

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

Investitor:

Občina Ribnica na Pohorju
Ribnica na Pohorju 1, 2364 Ribnica na Pohorju

Kratek opis gradnje:

Namen projektne dokumentacije za izvedbo gradnje je izvajalcu podati strokovna navodila za izvedbo elektro instalacij na objektu. S projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje se dokazuje izpolnjevanje bistvenih in drugih zahtev. Predvidena je celovita nova izvedba elektro instalacij na objektu. Osnova za izdelavo projektne naloge so bile arhitekturne podlage ter želje investitorja.

V načrtu električnih inštalacij se obdelajo električne inštalacije razsvetljave in moči, ozemljitve in telekomunikacijske inštalacije.

Predvidena je gradnja nezahtevnega objekta, etažnosti P+0M na parceli št. 61/38, k.o. 823 Ribnica na Pohorju

Vrsta gradnje:

X NOVOGRADNJA – NOVO ZGRAJEN OBJEKT

NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA

REKONSTRUKCIJA

SPREMEMBA NAMEMBNOSTI

ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA

LEGALIZACIJA

MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

Vrsta dokumentacije

PROJEKT ZA IZVEDBO DEL - PZI

Številka projekta

12/2026

PODATKI O NAČRTU

Strokovno področje načrta

03 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME

Naziv načrta:

SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI

Številka načrta

26/27-E

Datum izdelave

junij 2026

Datum spremembe:

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

Projektant načrta(naziv družbe):

VIPTRONIK d.o.o.

Naslov:

Koroška cesta 124, 2390 Ravne na Koroškem

Odgovorna oseba projektanta načrta:

Igor GERDEJ inž.el.

Podpis odgovorne osebe projektanta načrta:

Ime pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

Uroš LUŽNIK, dipl.inž.el.

Identifikacijska številka

IZS PI E 2395

Podpis

pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

UROŠ LUŽNIK
dipl.inž.el.
IZS PI E-2395

Številka izvoda načrta:

1

2

3

4

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

PROJEKTANT NAČRTA

Projektant načrta (naziv družbe):	VIPTRONIK d.o.o.
Naslov:	Koroška cesta 124, 2390 Ravne na Koroškem
Odgovorna oseba projektanta načrta:	Igor GERDEJ inž.el.

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

Pooblaščen strokovnjak:	Uroš LUŽNIK, dipl.inž.el
-------------------------	--------------------------

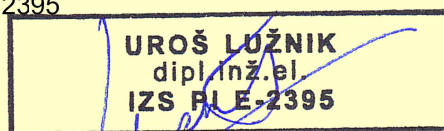
IZJAVLJAVA:

da načrt

Vrsta dokumentacije	PROJEKT ZA IZVEDBO DEL - PZI
Strokovno področje načrta:	03 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME
Številka projekta	12/2026
Naziv načrta:	SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI
Številka načrta	26/27-E
Datum izdelave	junij 2026

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

Pooblaščen strokovnjak:	Uroš LUŽNIK, dipl.inž.el.
Identifikacijska številka:	IZS PI E 2395
Podpis pooblaščenega strokovnjaka:	



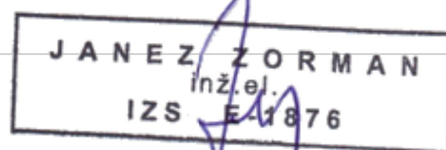
Odgovorna oseba projektanta načrta:	Igor GERDEJ inž.el.
Podpis odgovorne osebe projektanta načrta:	



Sodelavec pri izdelavi načrta

Janez ZORMAN, inž.el.

Identifikacijska številka

IZS E 1876Podpis
sodelavca pri izdelavi načrta

Kazalo vsebine

1. UVODNO POROČILO.....	6
2. NAPAJANJE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO.....	6
2.1 Priključno mesto.....	7
2.2 Kabelska trasa med RG+R-PMO in razdelilcem objekta.....	7
2.2.1 Polaganje napajalnih kablov.....	8
2.2.2 Polaganje kabla v povoznih površinah.....	9
2.3 Prečkanja in križanja NN kabla z ostalo komunalno infrastrukturo.....	10
2.4 Sistem zaščite.....	11
3. SPLOŠNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE.....	11
3.1 Električne inštalacije jakega toka.....	12
3.2 Razsvetljava.....	13
3.3 Varnostna razsvetljava.....	13
3.4 Požarno javljanje in sistem aktivne požarne zaščite.....	13
3.5 Prezračevanje objekta.....	13
3.6 Ogrevanje objekta.....	13
3.7 Električne polnilnice za vozila.....	13
3.8 Samooskrba z električno energijo.....	13
4. OZEMLJITEV.....	13
4.1 Galvanske povezave in izenačitve potencialov.....	15
5. ZAŠČITA OBJEKTA PRED DELOVANJEM STRELE (LPS).....	16
5.1 Zunanji sistem zaščite.....	16
5.1.1 Preskočna razdalja.....	16
5.2 Notranji sistem zaščite.....	17
6. TELEKOMUNIKACIJE.....	17
6.1 Notranje TK inštalacije.....	17
7. IZRAČUNI.....	18
7.1 Izračun napajalnih kablov posameznih porabnikov.....	18
8. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM.....	20
8.1 Zaščita.....	20
8.1.1 Osnovna zaščita pred električnim udarom.....	20
8.1.2 Zaščite ob okvari.....	20
8.1.3 Zaščita s samodejnim odklopom napajanja.....	20
9. OPOZORILA IN NAVODILA IZVAJALCU DEL.....	21
9.1 Splošna navodila izvajalcu del.....	21
9.2 Navodila o vgradnji opreme.....	22
9.3 Protokoli.....	22
9.4 Predaja dokumentacije investitorju.....	23
10. PROJEKTANTSKA OCENA INVESTICIJE.....	24
10.1 Kontrolni izračuni.....	25

TEHNIČNO POROČILO

Pri izdelavi načrta električnih instalacij 26/27-E so upoštevani:

X	Pravilnik o zahtevah za NN inštalacije - Tehnične smernice TSG-N-002:2021
X	Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele - Tehnične smernice TSG-N-003:2021
X	Tehnične smernice TSG-1-001 : 2019 - Požarna varnost v stavbah (in pripadajoči standardi)
X	Tehnična smernica SZPV 512 – Požarna varnost sončnih elektrarn
X	Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17, 72/17 – popr., 65/20, 15/21 – ZDUOP, GZ-1 199/21 in 105/22 ZZNŠPP)
X	Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (Uradni list RS, št. 43/11)
X	Pravilnik o projektni dokumentaciji (Uradni list RS, št. 55/08, 61/17 – GZ, 199/21 – GZ-1)
X	Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13, 61/17)
X	Pravilnik o zahtevah za NN inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21)
X	Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09, 2/12)
	Uporabljeni so standardi SIST, SIST EN in SIST HD (npr. SIST HD 60364, SIST EN 62305, SIST EN 61439 ipd.) v njihovih zadnjih veljavnih izdajah.
X	SIST HD 60364 – Nizkonapetostne električne inštalacije (vsi relevantni deli)
X	SIST EN 61439 – Nizkonapetostni stikalni in krmilni sestavi
X	SIST EN 61140 – <i>Zaščita pred električnim udarom</i>
X	SIST EN 60529 – <i>Stopnje zaščite, ki jih zagotavljajo ohišja (IP koda)</i>
X	SIST EN 50575 – <i>Električni kabli – lastnosti glede na odziv na ogenj (CPR)</i>
X	Tipizacija GIZ TS-11 Prezem in polaganje kablov 1kV do 35kV
X	Tipizacija GIZ TS-13 Elektro kabelska kanalizacija
X	Tipizacija SODO T-7 NN energetske kabli 1 kV
X	Tipizacija SODO – Tipizacija merilnih mest
X	Tipizacija SODO – Tipizacija omrežnih priključkov končnih odjemalcev

OSTALO

Pri izvajanju del se sme uporabiti oprema in material, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne inštalacije morajo biti izvedene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, premoženja ali obratovanja.

Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (ur.l. 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, to je z uporabo tehnične smernice TSG N- 002:2021.

Pravilnik v 11. členu prav tako zahteva, da mora investitor pred pričetkom izvajanja del na objektu zagotoviti imenovanje izvajalca preverjanja električnih inštalacij. Objekt se prav tako projektira po 6. členu Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 140/21 in 199/21-GZ-1), to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2021. Pravilnik v 9. členu prav tako zahteva, da mora investitor pred pričetkom izvajanja del na objektu zagotoviti imenovanje izvajalca preverjanja inštalacij zaščite pred delovanjem strele.

Ponudbo za izvedbo projekta je potrebno izdelati skladno z načrtom. Načrt je potrebno upoštevati v celoti (risbe, opisi in popisi). v primeru tiskarskih napak in morebitnih neskladij v projektu, je ponudnik ali izvajalec dolžan na to opozoriti projektanta električnih inštalacij.

V sklop izvajalčeve ponudbe sodijo vsi delavniški načrti, ki jih pred izvedbo glede tehnične pravilnosti, zahtevane kakovosti in izgleda potrdi projektant električnih inštalacij ali investitor.

Vse preboje je potrebno uskladiti s projektom elektro instalacij, strojnih instalacij in zunanje ureditve. Preboje je izvajalec dolžan preveriti pred začetkom izvedbe betonskih del (zanašanje in sklicevanje izključno na armaturni načrt ali načrt arhitekture ni dovoljeno). preboji se lahko izvedejo tudi naknadno glede na mikrolokacijo instalacij.

1. UVODNO POROČILO

Investitor namerava na zemljiški parceli št. 61/38, k.o. 823 Ribnica na Pohorju, zgraditi skladiščni objekt za potrebe osnovne šole Ribnica na Pohorju.

Lokacija je neposredno ob osnovni šoli Ribnica na Pohorju, z naslovom Ribnica na Pohorju 29. Na omenjeni parceli že osnovna šola s spremljajočimi objekti, ki so predvideni za rušitev. Stavba se priključi na NN el. Omrežje – iz primarnega objekta Osnovne šole Ribnica na Pohorju, in na omrežje meteorne kanalizacije, ki poteka v neposredni bližini objekta. Okolica stavbe se uredi z novim tlakovanjem – med osnovno šolo in novim skladiščnim objektom, in z novim asfaltom – severno od objekta.

Objekt se priključi na obstoječe telekomunikacijsko omrežje Osnovne šole Ribnica na Pohorju preko obstoječega TK strežniškega vozlišča (telekomunikacijskega racka) v objektu šole.

Povezava se izvede z enorodnim ali večparnim oklopljenim UTP kablom kategorije CAT6 (F/UTP ali S/FTP), odvisno od zahtev elektromagnetne združljivosti in okolja.

Kabelska trasa se izvede v zaščitni cevi iz polietilena visoke gostote (PEHD), položeni v zemeljski izkopani kabelski jarek na ustrezni globini skladno s tehničnimi predpisi za polaganje nizkonapetostnih in komunikacijskih vodov.

Vstop v objekt se izvede preko ustrezno zatesnjenega kabelskega uvoda z mehansko in vodotesno zaščito.

Na obeh koncih se kabel zaključi v patch panelu oziroma priključnih komunikacijskih elementih v TK omari, kjer se izvede ustrezno patchiranje na aktivno mrežno opremo. Povezava zagotavlja prenos podatkov med objekti v skladu s standardom ISO/IEC 11801 za strukturirane kabelske sisteme.

Objekt ne bo ogrevan.

Pred začetkom del je potrebno vse infrastrukturne vode na terenu locirati ter po potrebi ustrezno zaščititi. Vsa križanja in približevanja z elektroenergetskimi objekti morajo izpolnjevati pogoje pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur. 1. RS, št. 101/2010).

Vsa morebitna križanja z obstoječimi elektroenergetskimi podzemnimi vodi in paralelne poteke, je potrebno geodetsko posneti in posnetek v pisni in elektronski obliki dostaviti Elektro Maribor d.d. najkasneje na dan tehničnega pregleda.

Vsa dela v bližini električnih vodov in naprav je možno izvajati samo ročno in pod strokovnim nadzorom predstavnika Elektro Maribor d.d. Elektroenergetski kablovodi se pod utrjenimi oz. povoznimi površinami in pri križanju s komunalnimi vodi ustrezno zaščititi s PVC cevjo premera 110 mm oz. obbetonirano kabelsko kanalizacijo.

2. NAPAJANJE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

Objekt se bo napajal z električno energijo napetosti 3x230V/400V (50Hz), iz obstoječega razdelilnega elektro razdelilca (RG+R-DES) v objektu Osnovne šole Ribnica na Pohorju. Priključitev se izvede na obstoječo nizkonapetostno razdelilno ploščo, pri čemer se zagotovi ustrezna selektivna zaščita in uskladitev z obstoječimi zaščitnimi elementi v glavnem razdelilcu.

Napajalni vod se izvede z ustrezno dimenzioniranim kablom glede na projektirano obremenitev in dovoljeni padec napetosti, položenim v zaščitno togo PVC cev v zemeljskem jarku med obema objektoma. Kabelska trasa se mehansko in električno zaščiti skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi za nizkonapetostne energetske kable. V notranjosti objekta osnovne šole se kabelska trasa izvede nadometno, položena v ustrezne NIK kanale. Uporabljen je kabel s CPR klasifikacijo Cca-s1b, d1, a1, skladno z zahtevami Uredbe (EU) o gradbenih proizvodih (CPR – Construction Products Regulation) ter veljavnimi požarnovarnostnimi predpisi.

V razdelilcu osnovne šole se izvede ustrezna zaščita odcepa z zaščito pred preobremenitvijo ter kratkim stikom (NV gG varovalkami 3x25A), skladno z zahtevami veljavnih standardov. Na strani novega objekta se predvidi glavni razdelilnik z ustrezno glavno zaščito.

VSA ZEMELJSKA DELA V BLIŽINI OBSTOJEČIH NN VODOV SE IZVAJAJO ROČNO OB NADZORU POOBLAŠČENE OSEBE S STRANI Elektro Maribor d.d.

Ves čas gradnje objektov z zunanjo ureditvijo, je potrebno Elektro Maribor d.d. zagotoviti stalen in nemoten dostop do vseh tras električnih vodov in lokacij električnih naprav.

2.1 Priključno mesto

Priključek na elektroenergetsko omrežje bo izveden v obstoječem razdelilcu RG+R-DES, ki se nahaja v obstoječem objektu osnovne šole Ribnica na Pohorju.

Priključno mesto je za obračunskim števcem električne energije. Priključna moč objekta se navzven ne spreminja.

Za potrebe priključitve je potrebno v razdelilno omaro RG+R-DES vgraditi dodatno varovalčno podnožje NV00 in pripadajoče varovalke 3x25A.

Priključna moč objekta (skladišče):

$P = 17\text{kW}$

Varovalke na izvodu iz priključnega mesta:

3x25A

Distributer el. Energije: Elektro Maribor d.d.

Napajalni kabel FG16OM16 5x10mm², (Cca-s1b, d1, a1,) položen delno nadometno in delno v zemlji u vlečen v PVC instalacijsko cev.

Distribucijski sistem v točki priključitve omogoča TN sistem ozemljitve.

Pred pričetkom del se izvede zakoličba NN podzemnih vodov in ostale energetske infrastrukture. Vsa križanja in približevanja z komunalno infrastrukturo se izvedejo skladno s predpisi in standardi.

Potek priključka in priključno mesto sta razvidna v lokacijskih podatkih.

Tehnični pogoji

Projektirani priključek mora biti izveden po veljavnih predpisih in navodilih. Potrebno je upoštevati tudi minimalne odmike od zgradb, objektov, dreves, itd. Vodja gradbišča mora pri izvajanju del poskrbeti za upoštevanje predpisov in predpisov o varstvu pri delu. Posebej je potrebno paziti na cestni promet ter podzemne instalacije in druge naprave!

Vsi postopki pri izvedbi in priklopu NN kabelskih vodov morajo biti izvedeni skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, pravilniki in priporočili.

Dela naj potekajo po načrtu za izvedbo. Vgrajevati je potrebno material in opremo, ki bo naveden v projektu za izvedbo. Ves uporabljen elektro instalacijski material in oprema mora imeti ustrezne ateste.

Za vsa odstopanja od projekta v materialu ali tehnični izvedbi je potrebno soglasje nadzornega organa in projektanta, spremembe pa je izvajalec dolžan vnesti v en izvod projekta, ki bo služil investitorju za izdelavo projekta izvedenih del.

Izvajalec je dolžan koordinirati z izvajalcem gradbenih del in izvajalci ostalih komunalnih vodov ves čas gradnje do tehničnega prevzema.

Ob zaključku del je potrebno opraviti pregled in meritve po veljavnem pravilniku. S tem v zvezi pa izdati pismeno izjavo. Izdelati je potrebno geodetski posnetek tras.

2.2 Kabelska trasa med RG+R-PMO in razdelilcem objekta

Kabel se znotraj OŠ Ribnica na Pohorju polaga nadometno v NIK kanalih, po prehodu iz objekta pa se vkople v zemljo položen v PVC IC cev Ø110mm, do kabelskega jaška BC KJ Ø800. Od kabelskega jaška pred samim objektom pa se kabel položi v IC cev Ø75mm do notranjega NN razdelilca.

Kabelski jašek služi za prehod kablov zunanjih porabnikov iz objekta in urejenih površin na prosto.

Predviden kabel : FG16OM16 5x10mm², dolžina trase 50m (ocenjeno).

Kabelska trasa poteka preko povozne površine, zato se IC cev po celotni dolžini povozne površine ob betonira.

Globina polaganja kabla se izvede na način, da je teme IC cevi minimalno 0,8m pod končnim nivojem tal.

2.2.1 Polaganje napajalnih kablov

Kabli se polagajo skladno z navodili za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1-35 kV- izdelal EIMV Ljubljana, na globini 0,8 m (teme cevi) v kabelskem jarku, katerega širina je 0,4 m in globina 1,0 m. Prehod preko povoznih površin se izvede z uvlekom kabla v togo IC cev Stigma EF Ø110mm.

Zemeljska dela je potrebno izvajati v skladu s splošnimi zahtevami gradbenih norm in drugih obstoječih predpisov, ki obravnavajo tovrstna dela.

Širina in globina kabelskega jarka se praviloma določa po nazivni napetosti in številu paralelno položenih kablov in v našem primeru znaša 0,4m, globina položenega kabla v nepovozni površini znaša 0,8m, v povozni površini (prehod preko lokalne ceste) pa se izvede kot cevna kanalizacija z uporabo IC cevi Ø110mm za vsak kabel, pri tem teme cevi ne sme biti vkopano manj kot 0,8m nad nivojem cestišča, cevi pa se ob betonirajo.

Pri zasipavanju kabla je potrebno nad njim položiti še plastični opozorilni trak z vtisnjenim opozorilom »Pozor energetski kabel«. Opozorilni trak se položi 0,4 m nad kablom.

Pri paralelnem polaganju kablov v isti jarek mora biti razdalja med njimi minimalno 7 cm (upoštevanje faktorja paralelnega polaganja). Kadar se kabel polaga v cevi, znaša razmak med cevmi 3-5cm, uporabijo se cevni distančniki.

Stavbe in zidove, kjer se v neposredni bližini kopljejo jarki, je potrebno dobro podpreti. Kabel se polaga v oddaljenosti najmanj 0,6 m od temeljev in zidov zgradb, če se ne ogroža stabilnosti objekta.

Pri izkopu kabelskega jarka vzdolž drevoreda se priporoča oddaljenost najbližje stene jarka do debla 2,5 m (izsuševanje in vpliv korenin na kabel) – cevi.

Pri načrtovanju zunanje ureditve objekta je potrebno upoštevati, da je možna kakšna koli zasaditev drevesa, grmičevja, žive meje ali podobno v minimalni oddaljenosti debla od trase nizkonapetostnih električnih kablov minimalno 2,5 m s tem, da pa je električne kable potrebno položiti v PE cev fi 110 mm. Cev mora biti glede na os drevesa oziroma na vsako stran osi tako dolga, kot se predvideva razrast koreninskega sistema drevesa.

Vsa dela v bližini električnih vodov in naprav je možno izvajati samo ročno in pod strokovnim nadzorom predstavnika Elektro Maribor d.d..

Vse podzemne inštalacije, ki so položene vzdolž jarka ali ga križajo, je potrebno pri večji širini jarka zaščititi.

Po delnem in pred popolnim zasutjem kabla je potrebno izvesti:

- napetostni preskus zunanjega plašča,
- napetostni preskus glavne izolacije kabla po namestitvi spojk,
- ponovni napetostni preskus plašča,
- posneti natančen potek trase kablovoda, označiti križanja z ostalimi objekti, mesta spojk in točno dolžino kabla.

Na koncih položenega kabla je potrebno obvezno namestiti ploščice za oznako kabla. Enožilni kabli se ne smejo označevati z objemkami iz feromagnetnega materiala.

Teren je potrebno po zaključku del vzpostaviti v prvotno stanje.

Najnižja dovoljena temperatura polaganja kabla znaša 278 K (+5 °C). Enako velja tudi za montažo spojk in končnikov. V slučaju polaganja kabla pri nižjih temperaturah je potrebno kabel pred polaganjem ustrezno ogreti.

Po položitvi je potrebno izdelati dejanski geodetski posnetek trase kabla in v skladu z določili o katastru komunalnih naprav urediti dokumentacijo o kablu.

Po trasi napajalnega kablovoda se položi tudi valjanec Rf 30x3,5mm ki se priključi na pomožno ozemljilo objekta.

2.2.2 Polaganje kabla v povoznih površinah

Prehod preko cestišča in uvoza se izvede skladno z navodili za polaganje NN kablov v povoznih površinah. Pri polaganja kabla pod povozne površine je potrebno upoštevati naslednje zahteve.

Minimalna razdalja (GC) od površine terena do temena cevi zgornje vrste znaša:

- za cevi, postavljene v nepovoznih površinah (zelenica, pločnik) : 60 cm,
- za cevi, postavljene v povoznih površinah (ceste, parkirišča) : 80 cm,
- za cevi, postavljene v kmetijske obdelovalne površine (njive, nasadi brez opornih nosilnih elementov, ...) : min 100 cm.

Pod poozno površino se kabel polaga v kabelsko kanalizacijo v gladke instalacijske cevi. Teme cevi mora biti minimalno 0,8 m pod nivoletto cestišča in obbetonirana. Zasip jarka se izvaja s tamponskim materialom 0-32mm s komprimiranjem v plasteh po 30 cm. Modul zbitosti je 100 Mpa – na ta način se vzpostavi prvotno stanje.

Cevi je potrebno obbetonirati:

- kadar je globini temena zgornje vrste cevi manjši kot 0,8 m.
- pri križanjih prometnih poti in na mestih, kjer se pričakuje večja mehanska obremenitev in kjer obstaja možnost mehanskih poškodb kabla.
- pri polaganju cevi v širokem izkopu – med cevjo in robom izkopa je širina večja od dvakratnega premera cevi oz. so robovi izkopa pod kotom manjšim od 60 stopinj.

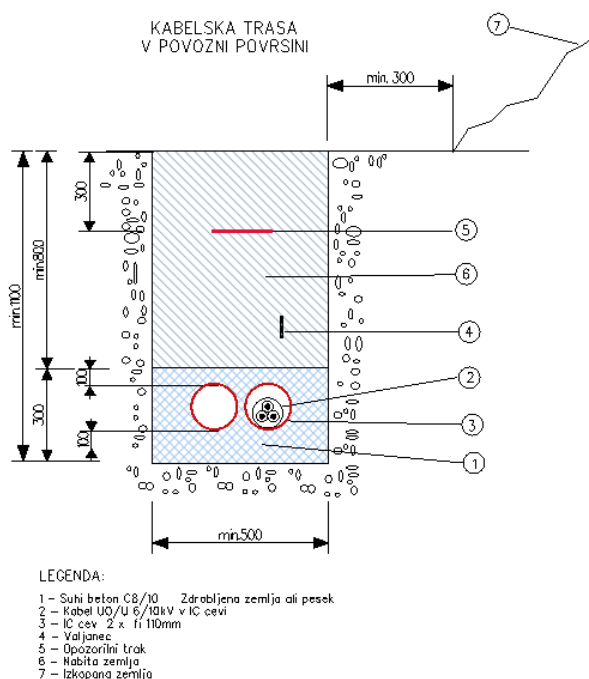
Za obbetoniranje se uporablja pusti beton C8/10. Cevi se položijo na plast betona debeline 5 do 10 cm in prekrijejo s plastjo betona enake debeline. Tudi med bočno steno cevi in mejo izkopa je plast betona debeline 5 do 10 cm, zato je smiselno, da se širina izkopa temu prilagodi.

Pri zasipavanju kabla je potrebno nad njim položiti še plastični opozorilni trak z vtisnjenim opozorilom »Pozor energetski kabel«. Opozorilni trak se položi 0,4 m nad kablom. Pri paralelnem polaganju kablov v isti jarek mora biti razdalja med njimi minimalno 7 cm (upoštevanje faktorja paralelnega polaganja) oziroma 3-5cm če sta kabla uvlečena v IC cevi.

Oddaljenost med cevmi znaša v vodoravni in navpični smeri:

- Cevi DN 200; 5 cm,
- Cevi DN 160; 3-5 cm,
- Cevi DN 110; 3 cm pri uporabi distančnikov,

Cevi je potrebno položiti še vsaj 1m na vsako stran cestišča.



Pri polaganju je potrebno upoštevati dovoljeni polmer krivljenja kabla. Minimalni polmer krivljenja kabla lahko znaša $D \times 12$ (D = zunanji premer kabla).

Kabelska kanalizacije se izvede z dvema PVC togima cevema $\Phi 110\text{mm} + 2 \times \text{PEHD } 32\text{mm}$. Pri tem ena cev $\Phi 110\text{mm}$ služi za rezervo.

Pri vlečenju kabla je potrebno kontrolirati vlečno silo, ter dopustni polmer krivljenja. Dopustna vlečna sila znaša:

Za kable Cu $F_{d\text{Cu}} = 50 \times D \times n$ (F_d - dopustna vlečna sila (N))
 Za kable Al $F_{d\text{Al}} = 30 \times D \times n$ (F_d - dopustna vlečna sila (N))

Vlečenje kabelske žile za vse tipe kablov:

Cu 50N/mm^2

Al 30N/mm^2

D - Presek ene žile v kablu mm^2

n - število žil v kablu

Kabel	Premjer kabla D	Dovoljen polmer krivljenja 4 x D	Dopustna vlečna sila
FG16OM16 5x10mm ²	21mm	85 mm	2500N

Po položitvi kablov je potrebno izdelati natančne izvedbene načrte in posnetek trase, ter jih predložiti pri tehničnem pregledu. Tipski prerezi kabelskega jarka, prečkanj cest, ter prečenj drugih komunalnih tras so prikazane v slikovnih prilogah.

Kabel mora biti položen skladno s publikacijo "Tipizacija energetskih kablov 1, 10, 20 kV", kjer je opisana tudi izvedba križanj s komunalnimi in komunikacijskimi napravami, kot so vodovod, kanalizacija, priključni plinovod, ceste in ostale asfaltne površine, Telekom omrežje in drugo.

Za priklop kablov na objektu je potrebno upoštevati projekt elektro instalacij, dopolnjen z zahtevami iz tega projekta: uvod direktno v priključno omaro!

Po trasi napajalnega kablovoda se položi tudi valjanec Rf 30x3,5mm, ki se priključi na pomožno ozemljilo objekta.

2.3 Prečkanja in križanja NN kabla z ostalo komunalno infrastrukturo

Pri polaganju NN kabla je potrebno upoštevati minimalne odmike:

Objekti (temelj):	približevanje : d $\geq$ 0,6 m	
Nasadi drevesa:	približevanje 2,5m ali v IC cev	
Telekomunikacijski vodi / kablovod do 1kV	približevanje : d $\geq$ 0,3m	križanje : d $\geq$ 0,3m
Sekundarni vodovod:	približevanje : d $\geq$ 0,3m	križanje : d $\geq$ 0,4m
Kanalizacija:	približevanje : d $\geq$ 0,4m	križanje : d $\geq$ 0,5m (IC cev)
Plinovod do 5 bar:	približevanje : d $\geq$ 0,4m	križanje : d $\geq$ 0,2m (IC cev)

Križanje se izvede praviloma pod kotom 90° , nikoli pa ne manjšim od 45°

Vse zemeljske vode je potrebno pred izvedbo OBVEZNO ZAKOLIČITI s strani upravljavca voda!

2.4 Sistem zaščite

Objekt bo ozemljen s pomožnim ozemljilom. Kot zemnik bo uporabljen nerjavni valjanec Rf 30x3,5mm. V objektu bo izvedeno glavno izenačevanje potencialov.

Inštalacija v objektu mora izpolnjevati pogoje za TN sistem napajanja.

V TN - sistemu se morajo vsi izpostavljeni prevodni deli inštalacije (ohišja strojev, svetilk ...) medsebojno povezati s pomočjo zaščitnega vodnika na isto skupno ozemljilo (zaščitno ozemljilo). V TN - sistemu inštalacij se okvarni tok, ki ga napaja fazna napetost, zaključi preko poškodovane naprave, zaščitnega (PE) vodnika, upornostjo zaščitnega ozemljila RA in zemlje do obratovalnega ozemljila transformatorja RO in nato v faznem navitju faze, ki napaja mesto napake.

Največji dovoljeni izklopni časi v TN in TT sistemih

Uporaba	U _o (V) , 50Hz	TN	TT
		T (s)	T (s)
Napajalni tokokrogi, fiksno priključeni porabniki, Ex neogrožen prostor	230V	5	1
Ex - eksplozijsko neogrožen prostor	Od 50V do 120V	0,8	0,3
Tokokrogi vtičnic, prenosni porabniki, Ex neogrožen prostor	Od 121V do 230V	0,4	0,2
Tokokrogi vtičnic, prenosni porabniki, Ex neogrožen prostor	Od 231V do 400V	0,2	0,07
Ex – eksplozijsko ogroženi prostori, U ₀ >400V	Nad 400V	0,1	0,04

3. SPLOŠNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Inštalacije položene nadometno

Električne inštalacije se izvedejo nadometno. Kabelske trase se vodijo v kovinskih kabelskih kanalih oziroma kabelskih policah, ki zagotavljajo mehansko zaščito vodnikov ter omogočajo enostavno vzdrževanje in kasnejše dograditve. Posamezni priključni vodi do porabnikov in opreme se izvedejo v trdih zaščitnih PNT ceveh, ustrezno pritrjenih na gradbene konstrukcije.

Polaganje vodnikov in kablov se izvede pregledno in skladno z veljavnimi standardi ter tehničnimi predpisi za nizkonapetostne električne inštalacije. Pri izvedbi se zagotovi ustrezna mehanska zaščita, predpisani radiji krivljenja kablov ter ločitev energetskih in komunikacijskih vodov. Vsa oprema in pritrilni elementi morajo biti primerni za predvidene obratovalne pogoje in okoljske vplive prostora.

Inštalacije pod ometom (zidane stene)

Električne inštalacije v zidanih stenah se izvajajo podometno v predhodno izdelanih utorih. Vodniki in kabli se polagajo neposredno pod omet oziroma v inštalacijskih (IC) ceveh, kjer je to potrebno zaradi mehanske zaščite ali križanja z drugimi inštalacijami. Po polaganju se utori zapolnijo in površine ustrezno obdelajo.

Inštalacije v estrihih

Električne inštalacije v estrihih se izvajajo v zaščitnih ceveh, namenjenih za talno vgradnjo. Cevi zagotavljajo mehansko zaščito vodnikov ter omogočajo morebitno zamenjavo. Polaganje je izvedeno tako, da ne vpliva na nosilnost in funkcionalnost estriha.

Inštalacije na lesenih konstrukcijah

Električne inštalacije na lesenih konstrukcijah se izvajajo v zaščitnih inštalacijskih ceveh ali negorljivih kanalih, ki preprečujejo neposreden stik vodnikov z lesom in zmanjšujejo tveganje za mehanske poškodbe ter požar. Prehodi skozi lesene elemente so dodatno zaščiteni z ustreznimi tulkami. Izvedba zagotavlja požarno varnost in preglednost inštalacij.

Posamezne napeljave ali posamezne zaščitne cevi iz negorljivih materialov, v katerih so lahko največ trije kabli s skupnim premerom največ 32 mm za oskrbo sosednjega prostora znotraj iste uporabniške enote, speljejo znotraj sten in stropov. Če so napeljave speljane skozi požarno zaščitno oblogo, je treba preboj v požarno zaščitni oblogi zakitati z negorljivim materialom.

V stene in stropne je dovoljeno vgraditi doze za vtičnice, stikala in razdelilnike, če so vgrajene na razdalji najmanj 150 mm od najbližjega lesenega stebra ali rebra. Dozi na nasprotnih straneh iste stene je treba zamakniti. Stenske vdolbine za doze morajo biti popolnoma obdane z izolacijo, pri čemer se lahko izolacija v tem območju stisne do minimalne debeline najmanj 30 mm.

Skladnost izvedbe

Vse električne inštalacije morajo biti izvedene skladno z zahtevami standarda SIST HD 60364 in veljavnimi tehničnimi predpisi.

Materiali in oprema

Vgradne doze, razdelilne omarice, vtičnice in stikala morajo biti primerne za vgradnjo v gorljive podlage in so izdelane iz samougasljivih materialov.

Zaščitni ukrepi

Za zaščito pred električnim udarom je predvidena zaščita s samodejnim izklopom napajanja.

Vse vtičnice z naznačenim tokom do 32A, morajo biti zaščitene z tokovnim diferenčnim zaščitnim stikalom z naznačenim tokom 30mA, Tip A.

Vse električne inštalacije objekta se izvedejo podometno, položene v PVC fleksibilne instalacijske cevi.

Splošne električne inštalacije obsegajo inštalacije razsvetljave, moči in telekomunikacij zgradbe. Vse inštalacije razsvetljave, moči in telekomunikacij se izvedejo podometno.

Inštalacija se izvaja nadometno, z vodniki NHMH-J ki se polagajo na kabelske police in elno v instalacijske cevi. Mikrolokacije posameznih elementov so definirane v tlorisnih načrtih. Če teh ni v dogovoru z arhitektom in investitorjem.

Sitem zaščite je TN zato bo v vseh razdelilcih vgrajeno diferenčno tokovno zaščitno stikalo RCD 30mA, zbiralka PE in N in pripadajoči instalacijski odklopniki.

Višina stikal je 1,2m, višina vtičnic je 1,2m, kjer v tlorisu ni drugačne višine podatka.

3.1 Električne inštalacije jakega toka

V novo zgrajenem objektu se namesti NN razdelilec, nadometne izvedbe (tipa KAEDRA).

V notranji NN razdelilec se vgradi tokovno zaščitno stikalo za zaščito ljudi pred električnim udarom in potrebno število instalacijskih odklopnikov za zaščito električnih porabnikov pred preobremenitvami in kratkimi stiki. V notranjo omarico se vgradijo še prenapetostni odvodniki Tip1+2 TN V3+1 /275/12,5kA(8/20).

Ve inštalacije se izvajajo nadometno.

Vodniki se smejo polagati samo navpično in vodoravno, nikakor pa ne poševno. Pri prehodu instalacije skozi betonski strop ali zidano steno je potrebno vodnike dodatno položiti v izolirane zaščitne cevi. Vodniki se ne smejo polagati ob dimnikih, razen tega pa tudi ni dovoljeno voditi vodnike, ki napajajo električne porabnike v drugih prostorih, skozi sanitarije in kopalnico. Vodniki morajo potekati 15 do 30 cm pod stropom (na tej višini se vgradijo tudi razvodne doze), a najmanj 200 cm od tal. Pri križanju jakotočnih in šibkotočnih vodnikov je treba paziti na pravokotnost križanja in na predpisane razdalje med njimi.

Instalacija, ki je izvedena v lesenem opažu ali v lesenih predelnih stenah objekta mora biti položena v ognje odporne tubofleks cevi, svetilke pa pritrjene na podlago preko distančnikov. Dopustna je tudi direktna montaža svetilk na leseno podlago v kolikor je svetilka opremljena z znakom "F".

Močnostne inštalacije se izvedejo v glavnem z šuko vtičnicami, ki se vgradijo nadometno na stene na višini najmanj 120 cm od tal v vseh prostorih.

V obeh prostorih (garaža in shramba) se predvidi tudi namestitev dodatnega vtičnega gnezda, opremljenega z eno trifazno vtičnico 16 A / 5P / 400 V ter tremi enofaznimi vtičnicami tipa šuko 16 A / 230 V. Vtično gnezdo se namesti nadometno na ustrezno dostopno lokacijo in se priključi na obstoječi razdelilnik preko ustrezno dimenzioniranega napajalnega voda ter zaščiti z ustreznimi zaščitnimi elementi. Izvedba mora zagotavljati predpisano zaščito pred preobremenitvijo, kratkim stikom in posrednim dotikom skladno z zahtevami veljavnih standardov za nizkonapetostne električne inštalacije.

Višina nameščanja opreme

VIŠINA MONTAŽE EL.OPREME NAD KONČNIM TLAKOM (m)	
Stikala	1,2 m od tal
Vtičnice	1,2 m od tal
Razvodnice	0,3m od stropa
zbiralka za dodatno izen. poten.	0,4m od tal

3.2 Razsvetljava

Razsvetljava objekta se izvede pretežno z energijsko učinkovitimi LED svetilkami, nameščenimi v garaži in skladiščnem delu objekta. Izbira svetilk mora zagotavljati ustrezno osvetljenost prostorov, nizko porabo električne energije ter dolgo življenjsko dobo svetlobnih virov.

Zahtevana osvetljenost prostorov:

	zahteva EN12464-1	svetilka	Em izračun Relux
Garaža	75-150lx / Ugr ≤ 5	JULIE FLEX 1500 6300 840	234lx / Ugr ≤ 25
Skladišče	100-150lx / Ugr ≤ 25	JULIE FLEX 1500 6300 840	150lx / Ugr ≤ 25

Svetilke morajo glede na pogoje okolice zagotavljati stopnjo zaščite najmanj IP44, zunanje svetilke najmanj IP54. Razsvetljava se krmili s stikali, nameščenimi na predvidenih mestih, pri čemer se inštalacija izvede skladno z veljavnimi standardi in tehničnimi predpisi za nizkonapetostne električne inštalacije.

Svetilke na zunanjem dostopu do objekta naj bodo z vgrajenim senzorjem gibanja.

Svetilke se pritrdijo na strop in stene, posluževanje pa se izvede lokalno s stikali, ki se vgradijo nadometno v stene praviloma na višini od 120cm od tal v prostorih, za katere so namenjena.

Mikrolokacije svetilk se določi pri vgradnji ob upoštevanju tipa in oblike svetilk.

Zunanje svetilke morajo biti nameščene in usmerjene tako, da svetlobni tok ne seva nad vodoravnico oziroma navzgor. Svetilke morajo zagotavljati usmerjeno osvetlitev samo proti tlorisu in osvetljevanim površinam, s čimer se preprečuje svetlobno onesnaževanje okolja ter bleščanje. Izvedba mora biti skladna z veljavnimi predpisi in zahtevami za omejevanje svetlobnega onesnaževanja.

3.3 Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava v objektu ni predvidena

3.4 Požarno javljanje in sistem aktivne požarne zaščite

Požarno javljanje v objektu ni predvidena

3.5 Prezračevanje objekta

Mehansko prezračevanje ni predviden. Prezračevanje preko oken.

3.6 Ogrevanje objekta

Ogrevanje objekta ni predvideno.

3.7 Električne polnilnice za vozila

V garažnem prostoru sta predvideni dve polnilni postaji za polnjenje električnih vozil z možnostjo začetnega obratovanja po sistemu 1 + 1 faza ter kasnejše nadgradnje oziroma konfiguracije skladno s potrebami uporabnika. Polnilni postaji bosta vključeni v sistem dinamičnega upravljanja moči (Dynamic Load Management), ki bo glede na trenutno porabo objekta in razpoložljivo priključno moč samodejno prilagajal polnilni tok posamezne polnilnice.

Skupna razpoložljiva moč za polnjenje električnih vozil bo omejena na 11 kW, pri čemer bo sistem omogočal optimalno porazdelitev moči med obe polnilni postaji in preprečeval prekoračitev dovoljene priključne moči objekta. Predvidena je izvedba ustrezne komunikacijske povezave med polnilnicama in krmilnim oziroma merilnim sistemom za zagotavljanje funkcije dinamičnega upravljanja.

3.8 Samooskrba z električno energijo

Namestitev sončne elektrarne na streho objekta ni predvidena!

4. OZEMLJITEV

Objekt bo grajen na temeljni plošči debeline 25cm. V kolikor izvedba dopušča se jeklena armatura temeljne plošče poveže z FeZn valjancem 25x4mm s pomočjo sponk KON09, pri tem se na vsakem vogalu temeljne plošče pusti izvod za povezovanje na ozemljilni obroč okrog objekta.

Okrog objekta se izvede izkop v globino 0,7m od končnega terena, v katerega se položi Rf 30x3,5mm valjanec, Valjanec se polaga v pokončni legi na nož. S tem se hitreje zagotovi ustrezen stik valjanca z

zemljino. Pri zasipanju valjanca položenega na nož obstaja nevarnost prevračanja v horizontalni položaj. V ta namen se lahko valjanec ob polaganju ukrivlja v "cik-cak" oziroma uporabi ustrezen način pritrditve valjanca (npr. na lesene količke ipd).



Če se valjanec ukrivlja se ga ukrivlja z orodji ki ne poškodujejo zaščitnega sloja.

Položaj traku je odvisen od globine jarka; trak se polaga nad vode ostale komunalne infrastrukture, če je zagotovljena minimalna globina do vrha jarka 70-80 cm. V primeru manjše globine, se trak polaga ob cevi ali pod cevi kabelske kanalizacije.

Trakove valjanca se v jarku spoji z Rf križnimi sponkami, ki se jih dodatno protikorozijsko zaščiti z bitumenskim premazom ali ovojem.

Tudi valjanec zasiljemo z do 20cm debelim slojem fine zemlje (ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti!).

Vsi izvodi valjanca iz betona v zemljo morajo biti zaščiteni s proti-korozijskim premazom v dolžini 20cm na vsako stran (v beton / v zemljo), prav tako vsi spoji valjanca v zemlji ali betonu.

Valjanec se prav tako položi v traso dovodnega kabla od do notranjega razdelilca RS, v dolžini 10m.

V temeljni plošči se izvede temeljno, mrežno ozemljilo v talni plošči.

Prispevek temeljnega ozemljila znaša

$$R_{Ept} = \frac{\rho}{\pi \times D} = 13\Omega \quad D = 1,57 \times \sqrt[3]{V} = 3,7m$$

Pri čemer je:

ρ = specifična upornost betona (150 Ωm)

V = volumen temelja (13m³)

Prispevek obročastega ozemljila 1:

$$R_{EO} = 0,159 \times \frac{\rho}{l_o} \times \ln \times \frac{1,62 \times l_o^2}{H \times D} = 5,5\Omega \quad D_{ek} = 1,13 \times \sqrt{a \times b} = 12,41$$

Pri čemer je:

ρ = specifična upornost zemlje (250 Ωm)

l_o = dolžina ozemljitvenega traku (obseg) (44 m)

H_m = srednja globina vkopa (0,6m)

a_m, b_m = dimenzije zajetega ozemlja pri mrežastem ozemljilu (13,5 x 8,5 m)

Prispevek ozemljila v trasi kablovoda:

$$R_t = 0,159 \times \frac{\rho}{l_t} \times \ln \frac{(l_t^2)}{(H \times d_t)} = 44\Omega$$

Pri čemer je:

ρ = specifična upornost zemlje (250 Ωm)

l_t = dolžina ozemljitvenega traku (8 m)

H = srednja globina vkopa (0,6m)

d_m = računski premer vodnika (0,015m)

Skupna upornost ozemljila znaša:

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad R_E = 3,55\Omega$$

Na valjanec se s kablom H07V-K 1 x 16 mm² poveže doza za izenačitev potencialov GOS, montirana pod notranji razdelilec. Prav tako je pomembno, da vse kovinske ograje ozemljimo z vodnikom H07V-K 1 x 6 mm², na najbližjo dozo za izenačitev potencialov GOS ali SDIP.

Ker je kot dodatni zaščitni ukrep uporabljena zaščita z tokovnim zaščitnim stikalom mora v TN sistemu

$$I_a \cdot R_a \leq 50 \gg 0,03A \cdot 3,55\Omega \leq 50V \gg 0,11V \leq 50V$$

kjer je:

– I_a tok potreben za delovanje naprave na diferenčni tok

– R_a vsota upornosti ozemljil in zaščitnega vodnika

4.1 Galvanske povezave in izenačitve potencialov

Dimenzioniranje zaščitnih vodnikov in ozemljitve je izvedeno skladno s standardom SIST HD 60364-5-54.

Okoli objekta se položi ozemljitveni trak R_f 30x3,5mm².

Glavna zbiralka (GOS) je v dozi DOS, pod razdelilcem RS.

Na zbiralko GOS se povežejo še:

- kovinski deli vseh cevnih inštalacij,
- IP zbiranke (dodatno izenačevanje potenciala),
- kovinska ohišja naprav,
- vodovod, centralno ogrevanje,...

Izenačitve potencialov se izvedejo z:

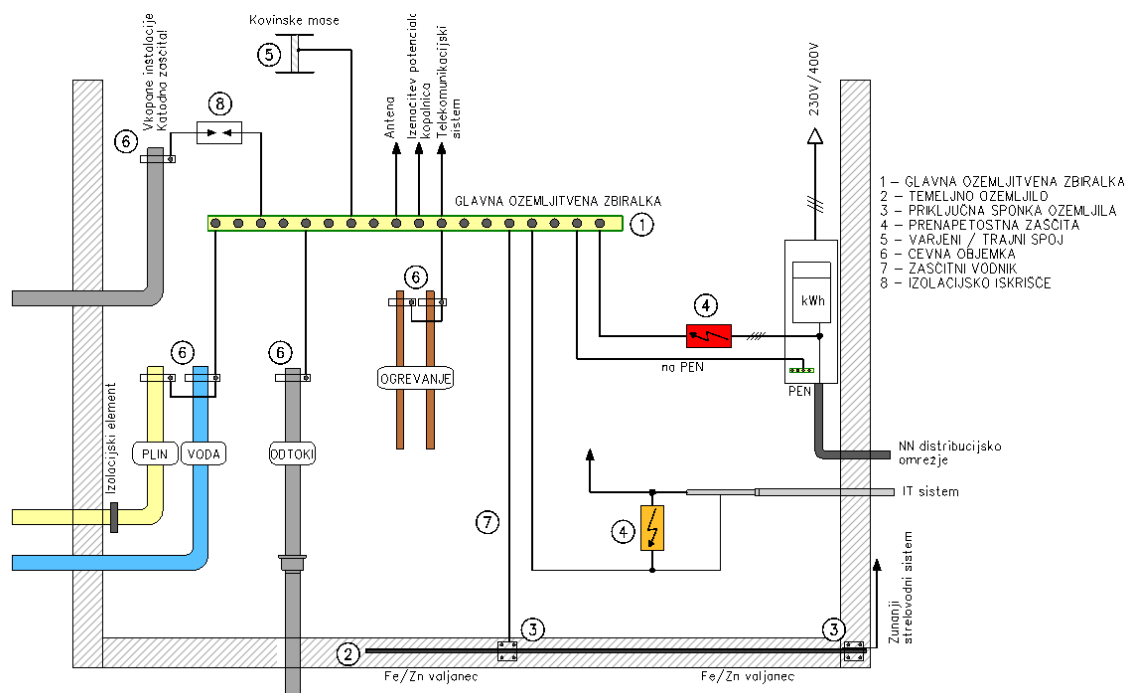
Povezava med ozemljilom in zbiralko za glavno izenačevanje potenciala (GOS) H07V-K 16 mm² ru/ze

Povezava med GOS in sponko za dodatno izenačitev potenciala (DIP) H07V-K 10 mm² ru/ze

Izenačevanje potenciala večjih kovinskih mas H07V-K 6 mm² ru/ze

Dodatno izenačevanje potencialov v kopalnicah in WC-jih H07V-K 4 mm² ru/ze

V objektu se izvedejo galvanske povezave in ozemljitve vseh kovinskih mas, ki ne pripadajo električnim inštalacijam. Vse kovinske mase se neposredno priključijo preko posebnega zaščitnega vodnika in glavne GOS zbiranke ki so povezane na temeljno ozemljilo objekta.



Galvanske povezave so izvedene s finožičnimi vodniki H07V-K 6mm² ali H07V-K 4mm², ru/ze barve. Vodniki za izenačitev potenciala so mehansko zaščiteni. Spoji s kovinskimi masami so vijaki ali lotani in so kvalitetno izvedeni.

Prerezi vodnikov za glavno izenačevanje potencialov morajo imeti vsaj polovičen prerez največjega in v inštalaciji uporabljenega zaščitnega vodnika, vendar ne sme biti manjši od 6mm² in ni potrebno, da je večji od 25mm², kadar je bakren. Za aluminij je najmanjši dovoljen prerez 16mm² in 50mm² za Fe.

Vodnik za dodatno izenačevanje potencialov ne sme biti manjši od 4mm².

5. ZAŠČITA OBJEKTA PRED DELOVANJEM STRELE (LPS)

5.1 Zunanji sistem zaščite

Pri izdelavi načrta smo upoštevali standarda SIST IEC 61024-1-2 in SIST HD 60364-4-41. Za tovrstne objekte je s pomočjo izračuna ocene rizika za zgradbo po standardu SIST EN 62305-2, ki je bil opravljen s programom "IEC Risk Assessment Calculator – SIRAC" predviden zaščitni nivo IV, lovilna mreža in odvodi na 20m.

Lovilni sistem

Predvidena je kovinska kritina ali podobno.

Lovilni sistem bo izveden z Al vodniki tip AH1 (8 mm legura). Vodnik se pritrdi s tipskimi držali. Na lovilni sistem se poveže vse večje kovinske mase na strehi (zračniki, obrobe).

Odvodni sistem

Glede na dimenzije objekta (11 × 7 m) ter višino objekta 6 m se izvede zunanja strelovodna instalacija z dvema odvodoma, nameščenima diagonalno na nasprotnih vogalih objekta, s čimer se zagotovi enakomerna porazdelitev tokov strele v zemljo ter zmanjšanje elektromagnetnih vplivov.

Odvodi se izvedejo z enakimi vodniki kot lovilni sistem. S tipskimi držali bodo pritrjeni po fasadi objekta. betonskem podzidku ali v talni dozi se spojijo z ozemljilnim vodom, z Rf trakom 30x3,5mm².

Do višine 2m se zaščitijo s kovinskim ščitnikom. Le-ta mora biti tak, da ob dotiku, niso mogoče ureznine.

Elementi sistema zaščite pred strelo morajo biti izdelani iz materialov, ki zagotavljajo zahtevane mehanske, električne in kemične kakovostne lastnosti. Predviden material je aluminijasti vodnik AH1 prereza 50mm².

Lovilci in odvodi morajo biti čvrsto pritrjeni, da zaradi elektrodinamičnih ali slučajnih mehanskih učinkov (npr. vibracije, zdrs snega, toplotno raztezanje itd.) ne bi prišlo do preloma ali zrahljanja povezanosti vodnikov.

Merilni (preizkusni) spoji omogočajo ločitev lovilnega in odvodnega sistema od ozemljitvenega ter kontrolo ozemljitve strelovodne naprave. Vsi spoji morajo biti spajkani, varjeni, stisnjeni, vijačeni ali s čepi, ter kjer je nevarnost korozije zaščiteni!

Ozemljilni sistem bo izveden z ozemljitvenim trakom Rf 30x3,5mm². Le-ta bo položen v zemlji okoli objekta – na globini 0,8m.

5.1.1 Preskočna razdalja

Preskočna razdalja pomeni za koliko morajo biti prevodni deli, ki niso del lovilnega sistema odmaknjeni od LPS, da ne pride do preskoka udara strele.

Preskočna razdalja v zraku znaša: 12cm

Na strehi je potrebno vse kovinske mase priključiti na strelovodni sistem (neizoliran strelovodni sistem).

5.2 Notranji sistem zaščite

Notranji sistem zaščite pred strelo tvorijo izenačitve potencialov in usklajene ločilne razdalje med deli strelovodne napeljave, med seboj in med deli objekta. Izravnava potencialov (EB) je ukrep za zmanjšanje požarne, eksplozijske in življenjske nevarnosti znotraj ščitene območja.

Vgrajena je prenapetostna zaščita:

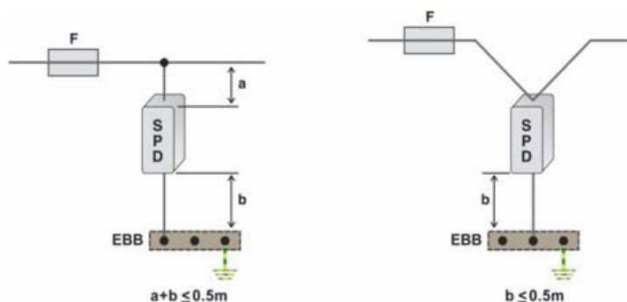
V razdelilcu RS:

Tip I+II: PZH R1 275V/12,5kA 3+1

Izbran zaščitni nivo je NIVO IV

Maksimalni udarni tok strele za zaščitni nivo znaša $I_{kA} = 100\text{kA}$.

Pravilno priključevanje in maksimalna dolžina vodnikov prikazuje spodnja slika.



Prenapetostna zaščita se mora vgraditi pred diferenčno zaščitno stikalo (FID/RCBO).

Prenapetostni odvodnik se umesti:

- TN-C sistem - med fazne vodnike (L) in zaščitni vodnik(PE)
- TN-S sistem - med fazne vodnike (L) in med nevtralni vodnik (N) in zaščitni vodnik(PE)
- TT sistem - med fazne vodnike (L) in med nevtralni vodnik (N) in zaščitni vodnik(PE) (med vodnikom N in PE mora biti vgrajen plinski odvodnik).

6. TELEKOMUNIKACIJE

Za potrebe zagotavljanja podatkovne poveztivosti je predvidena izvedba telekomunikacijskega priključka iz obstoječega objekta.

Povezava med objektoma se izvede s podzemnim komunikacijskim kablom tipa F/UTP kategorije 6, ki se zaključuje v notranji zidni 19" rack omari.

Notranja telekomunikacijska inštalacija se izvede kot strukturirano ožičenje v topologiji zvezda. Vsi komunikacijski priključki se z U/UTP kabli kategorije 6 povežejo neposredno na centralno komunikacijsko vozlišče v rack omari.

Predvidena izvedba omogoča priključitev aktivne omrežne opreme ter zagotavlja zanesljivo in fleksibilno delovanje podatkovnega omrežja.

Trase telekomunikacijskih vodov se izvedejo v ustreznih inštalacijskih ceveh oziroma kanalih, skladno s tehničnimi zahtevami in veljavnimi standardi za izvedbo strukturiranega kablanskega sistema.

6.1 Notranje TK inštalacije

Za potrebe telekomunikacijskih in podatkovnih povezav je predvidena nadomestna telekomunikacijska (TK) omara, v kateri se izvede zaključevanje in razvod komunikacijskih vodov po celotnem objektu. Napajanje internetne povezave je predvideno iz obstoječega objekta preko podzemnega komunikacijskega kabla tipa F/UTP CAT 6, ki se zaključuje v TK omari.

Vse šibkotočne instalacije, ki obsegajo telekomunikacijsko in računalniško omrežje, se izvedejo po sistemu strukturiranega ožičenja v topologiji zvezda. Vsi priključki se preko ločenih kablanskih povezav povezujejo na centralno komunikacijsko vozlišče v TK omari.

Računalniško omrežje se izvede s kabli tipa F/UTP CAT 6, 4 × 2 × AWG23, ki omogočajo prenos podatkov s hitrostjo do 1 Gbit/s oziroma več, skladno z lastnostmi aktivne opreme.

Trase komunikacijskih vodov se izvedejo v inštalacijskih ceveh oziroma kanalih, ločeno od energetskih vodov, skladno z zahtevami veljavnih standardov.

Za potrebe širokopasovne internetne povezave je v TK omari predvidena namestitev usmerjevalnika (routerja) ter aktivne mrežne opreme. Za razširitev števila priključkov se predvidi:

- 1 × gigabitno stikalo (switch), 8-portno;
- patch panel ustrezne kapacitete za zaključevanje strukturiranega ožičenja;
- pripadajoči povezovalni kabli (patch kabli) in organizatorji kablov.

Vsa aktivna in pasivna oprema mora biti medsebojno kompatibilna, izdelana skladno z veljavnimi standardi SIST EN 50173 in SIST EN 50174 ter opremljena z oznako CE. Izvajalec mora po zaključeni montaži izvesti meritve strukturiranega kabelskega sistema ter investitorju predati ustrezne ateste, merilne protokole in tehnično dokumentacijo izvedenega stanja.

7. IZRAČUNI

Pri dimenzioniranju vodnikov so bile poleg tokovnih obremenitev upoštevane tudi termične in mehanske obremenitve, način polaganja, dolžine razvodov ter dopustni padci napetosti. Izbor prerezov vodnikov je izveden tako, da je zagotovljena trajna obratovalna sposobnost, mehanska odpornost ter ustrezna življenjska doba inštalacije.

Pri določanju tokovne zmogljivosti vodnikov so bile upoštevane naslednje referenčne temperature okolice:

- 40 °C za izolirane vodnike in kable, položene v zraku, ne glede na način polaganja,
- 20 °C za kable, položene neposredno v zemljo oziroma v zaščitnih ceveh v zemlji.

Pri izračunih so bili upoštevani ustrezni korekcijski faktorji glede na način polaganja, skupinsko polaganje vodnikov, temperaturo okolice ter druge vplivne veličine.

Dimenzioniranje vodnikov je izvedeno v skladu z zahtevami standarda SIST HD 60364-5-52, pri čemer mora biti trajno obratovalni tok tokokroga manjši ali enak trajno dopustnemu toku izbranega vodnika:

Izbrani prerezi vodnikov zagotavljajo, da pri normalnem obratovanju in pričakovanih obremenitvah ne pride do nedopustnega segrevanja vodnikov in da so izpolnjeni pogoji glede dopustnih padcev napetosti.

Dimenzioniranje nevtrálnih in zaščitnih vodnikov

Dimenzioniranje nevtrálnih (N) in zaščitnih (PE) vodnikov ter vodnikov za dodatno izenačitev potencialov je izvedeno v skladu z zahtevami standardov SIST HD 60364-4-43 in SIST HD 60364-5-54.

V sistemih TN in TT, kjer je prerez nevtrálnega vodnika enak prerezu faznih vodnikov in pričakovani tokovi v nevtrálnem vodniku ne presegajo tokov v faznih vodnikih, posebna zaščita pred preobremenitvijo nevtrálnega vodnika ni potrebna.

Kadar je prerez nevtrálnega vodnika manjši od prereza faznih vodnikov, mora biti nevtralni vodnik zaščiten pred preobremenitvijo v skladu z njegovim dopustnim tokom. V tem primeru mora zaščitna naprava ob zaznavi nadtoka zagotoviti odklop faznih vodnikov, pri čemer odklop nevtrálnega vodnika ni nujno zahtevan. Prerez zaščitnih vodnikov PE in vodnikov za dodatno izenačitev potencialov je določen skladno z zahtevami standarda SIST HD 60364-5-54, pri čemer je zagotovljena ustrezna zaščita pred električnim udarom ter učinkovito delovanje zaščitnih naprav v primeru okvare.

Nevtralni vodnik

V našem primeru so nevtralni vodniki enakega preseka kot linijski.

Glavni zaščitni vodnik

Glavni zaščitni vodnik je preseka 16mm²

7.1 Izračun napajalnih kablov posameznih porabnikov

Pri izračunu priključnih moči in nazivnih tokov je upoštevana vrsta instaliranih moči vseh tokokrogov in podani faktorji istočasnosti. Upoštevani so tipi instalacije in trajno zdržni toki napajalnih kablov v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi.

$$P_k = P_i \times f_i \text{ (kW)}$$

$$I_b = \frac{P_k \times 1000}{U \times \cos \phi \times \sqrt{3}} \text{ (A)}$$

P_k – priključna moč z upoštevanjem faktorja istočasnosti (kW)
 P_i – priključna moč brez upoštevanjem faktorja istočasnosti (kW)
 f_i – faktor istočasnosti
 I_b – nazivni tok (A)
 U – nazivna napetost (V)
 $\cos\phi$ – faktor moči

Velikost zaščitne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določena glede na nazivni tok in selektivnost varovanja. Presek je določen v odvisnosti od tipa električne napeljave in od korekcijskih faktorjev načina polaganja in temperature.

Kontrola preobremenitve

1 pogoj	2 pogoj
$I_b \leq I_v \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \times I_z$

I_2 – tok ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave ($I_2 = I_n \times k$)
 za varovalke z nazivnim tokom 6-10 A je $k = 1,9$; za varovalke od 16 naprej je $k = 1,6$; avtomatski odklopniki imajo $k = 1,45$.

I_b – nazivni tok porabnika (A)
 I_n – nazivni tok zaščitne naprave (A)
 k – razmerje med preizkusnim in nazivnim tokom zaščitne naprave
 I_z – trajno zdržni tok kabla (A)
 I_2 – tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitnega aparata (A)
 $I_2 = k \times I_n$ – za aparate s fiksno izklopilno karakteristiko
 $I_2 = k \times I_p$ – za aparate z nastavljivo izklopilno karakteristiko

Padec napetosti na vodu

Za trifazne tokokroge

$$u_{\%} = \frac{100 \times P \times l}{56 \times S \times U^2}$$

Za enofazne tokokroge

$$u_{\%} = \frac{200 \times P \times l}{56 \times S \times U_f^2}$$

V zgornjih enačbah pomeni:

$u_{\%}$ – padec napetosti	56 – specifična prevodnost Cu vodnika (35 Al)
P – priključna moč (kW)	S – presek vodnika (mm ²)
l – dolžina kabla / vodnika (m)	U – medfazna napetosti (V)
	U_f – fazna napetost (V)

Padci napetosti ne smejo presegati dovoljenih padcev napetosti, ki znašajo:

- 3% za tokokroge razsvetljave
- 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se napajajo iz NN omrežja
- 5% za tokokroge razsvetljave

Kontrola zaščite pred električnim udarom

Zaščita pred električnim udarom je izvedena z varovalkami in instalacijskimi odklopniki, ki morajo okvarni tok izklopiti v predpisanem času:

- 5s napajalni tokokrogi fiksno priključenih porabnikov, eksplozijsko neogrožen prostor (230V)
- 0,8s eksplozijsko ogrožen prostor (120V)
- 0,4s tokokrogi vtičnic, prenosni porabniki, eksplozijsko neogrožen prostor (230V)
- 0,2s tokokrogi vtičnic, prenosni porabniki, eksplozijsko neogrožen prostor (400V)
- 0,1s eksplozijsko ogrožen prostor

Uspešno dimenzioniranje zaščite je zagotovljeno s tem, da smo predvideli kratkostično zanko tako majhne impedance, da ob okvari lahko steče kratkostični tok večji od toka pri katerem deluje zaščita v predpisanem času.

$$I_a < I_{kr}$$

$$I_{kr} = \frac{U}{Z_s} = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

I_a – tok delovanja zaščite v predpisanem času (A)
 I_{kr} – tok kratkega stika (A)
 U_0 – fazna napetost (V)
 Z_s – impedanca celotne kratkostične zanke (Ω)
 ΣR – celotna ohmska upornost kratkostične zanke
 ΣX – celotna induktivna upornost kratkostične zanke

Čas trajanja kratkega stika:

$$I_k^2 \times t \leq k^2 \times S^2 \quad t \leq \frac{k^2 \times S^2}{I_k^2}$$

I_k – efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka (A)
 t – trajanje kratkega stika (s)
 S – presek vodnika (mm^2)
 k – faktor vodnika (iz tabele za Cu ali Al vodnike za različne materiale izolacije)

Termična preobremenitev vodnikov je onemogočena z ustreznim dimenzioniranjem izklopilnih vrednosti varovalk. Tokokrogi so glede na presek vodnikov varovani z naslednjimi varovalkami:

presek 1,5 mm^2 - 10 A / 13A	presek 2,5 mm^2 - 16 A	presek 4 mm^2 - 20 A
presek 6 mm^2 - 25 A	presek 10 mm^2 - 35 A	

8. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

8.1 Zaščita

Zaščito pred električnim udarom je dosežena z uporabo ustreznih ukrepov in to:

- z osnovno zaščito pred električnim udarom
- z zaščito ob okvari
- dopolnilna - dodatna zaščita

8.1.1 Osnovna zaščita pred električnim udarom

Preprečuje neposredni dotik delov pod napetostjo!

Osnovno zaščito pred električnim udarom je dosežena z:

- z zaščito delov pod napetostjo z izolacijo (s tem preprečimo vsak dotik z deli pod napetostjo),
- z zaščitnimi pregradami ali okrovi, z ovirami, ki preprečujejo naključni dostop do delov pod napetostjo
- z zaščitno postavitvijo izven dosega rok.

8.1.2 Zaščite ob okvari

Preprečuje, da bi se nevarna napetost dotika zadrževala na prevodnih delih zaradi odpovedi osnovne zaščite zaradi okvare!

Zaščita ob okvari zajema:

- zaščita s samodejnim odklopom napajanja
- uporabo dvojne ali ojačane izolacije
- uporaba male napetosti
- uporabo nadtokovnih zaščitnih naprav
- z zaščitno ozemljitvijo
- z zaščitno izenačitvijo potencialov

8.1.3 Zaščita s samodejnim odklopom napajanja

To vrsto zaščite uporabljamo pri sistemih električnih omrežij in inštalacij, kjer zaradi zaščite uporabnika povezujemo izpostavljene prevodne dele aparatov, naprav in inštalacijske opreme z zaščitnim vodnikom.

Odklopna naprava – stikalni aparati, vgrajeni v inštalacije, morajo ob napaki v izolaciji odklopiti napajanje dela inštalacije, ki ga odklopna naprava ščiti in sicer v najkrajšem času, ali enakem času, kot ga določa standard za posamezne sisteme in njeno napetost.

Električne instalacije objekta se izvedejo tako, da glede na zaščitni vodnik izpolnjujejo naslednje pogoje:

1. zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve
2. zaščitni vodnik mora imeti enak prerez in enakovredno izolacijo kot fazni vodniki oziroma nevtralni vodniki
3. zaščitni vodnik se mora enako skrbno položiti kot fazni oziroma nevtralni vodniki
4. zaščitni vodnik ne sme služiti kot nevtralni obratovalni vodnik

5. zaščitni vodnik mora biti galvansko ločen od nevtralnega vodnika
6. zaščitni vodnik služi za povezavo vseh prevodnih delov električnih porabnikov, ki normalno niso pod napetostjo (ohišja električnih omaric, ohišja strojev in naprav, zaščitni kontakti vtičnic in vsi kovinski deli, ki lahko v primeru okvare pridejo pod električno napetost) z zaščitno zbiralko v notranji omarici.

Za dodatno zaščito oseb pred električnim udarom so vsi končni tokokrogi vtičnic nazivnega toka do 32 A ter tokokrogi, namenjeni napajanju premične opreme za uporabo na prostem, zaščiteni z zaščitnimi stikali na diferenčni tok (RCD) z nazivnim diferenčnim tokom $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$, tip A.

Električna instalacija, ki je zaščitena pred električnim udarom s tokovnimi zaščitnimi stikali na diferenčni tok, mora imeti nevtralni vodnik za zaščitnim stikalom povsod izoliran, ne sme biti ozemljen, niti v kakršnem koli dotiku z ozemljenimi deli. Paziti je treba na pravilni priklop zaščitnih stikal kot tudi na preizkus njihovega pravilnega delovanja. Zaščitno stikalo mora odklopiti okvarjeni del električne instalacije v času 0,1 sek v vseh polih hkrati z nevtralnim vodnikom vred.

9. OPOZORILA IN NAVODILA IZVAJALCU DEL

Splošna opozorila in obveznosti

Vsa elektro oprema in materiali, predvideni s projektno dokumentacijo, morajo biti ustrezno certificirani ter skladni z veljavnimi tehničnimi predpisi, zakonodajo in harmoniziranimi standardi. Vsi vgrajeni proizvodi morajo imeti izjavo o skladnosti (CE) ter ustrezno tehnično dokumentacijo proizvajalca.

Vsi kovinski deli električnih naprav in konstrukcij, ki so namenjeni zaščiti elektro opreme ali lahko v primeru okvare pridejo pod nevarno napetost dotika, morajo biti zanesljivo ozemljeni in vključeni v sistem izenačitve potencialov. Ozemljitveni sistem mora zagotavljati varno odvajanje okvarnih tokov ter ustrezne pogoje zaščite pred električnim udarom.

Dovoljene vrednosti napetosti dotika in napetosti koraka morajo biti v mejah, določenih z veljavnimi standardi, in sicer:

- do 50 V izmenične napetosti (AC),
- do 120 V enosmerne napetosti (DC).

Električne inštalacije morajo biti redno in strokovno vzdrževane v skladu z navodili proizvajalcev opreme ter veljavnimi predpisi. Vse ugotovljene okvare in nepravilnosti je potrebno nemudoma odpraviti. V primeru okvare, ki bi lahko povzročila nevarnost za ljudi, živali ali premoženje, je potrebno prizadeti del inštalacije takoj izključiti iz obratovanja.

Vsaka oseba, ki zazna okvaro ali pomanjkljivost na električnih napravah ali inštalacijah, je dolžna o tem nemudoma obvestiti odgovorno in nadrejeno osebo. Vzdrževalna dela ter posege na električnih inštalacijah lahko izvajajo izključno strokovno usposobljene in pooblašene osebe.

Vsa dela na električnih inštalacijah ter njihovo vzdrževanje morajo biti izvedena skladno z veljavnimi predpisi in standardi ter tehnično regulativo.

Pri izvajanju vzdrževalnih del je obvezna uporaba ustrezne osebne varovalne opreme, zaščitnih sredstev in predpisanega izoliranega orodja.

Dela pod napetostjo niso dovoljena, razen v izjemnih primerih, določenih z veljavno zakonodajo in ob doslednem upoštevanju predpisanih varnostnih ukrepov.

9.1 Splošna navodila izvajalcu del

1. Splošna navodila izvajalcu del

1. Pred začetkom del je izvajalec elektro instalacijskih del dolžan izdelati poseben elaborat o varstvu pri delu na gradbišču, oziroma ukrepati skladno z Zakonom o graditvi objektov.
2. Dela se smejo izvajati, ko bo izdano gradbeno dovoljenje in po projektni dokumentaciji za izvedbo.
3. Pred pričetkom del je izvajalec elektro instalacijskih del dolžan načrt detajlno pregledati in morebitne pripombe takoj posredovati projektantu, investitorju in nadzornemu organu.
4. Pri izvajanju elektro instalacijskih del je potrebno upoštevati veljavne predpise, standarde in zakone kakor tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so definirani v tem načrtu.
5. Za vse morebitne spremembe, dopolnila oziroma odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektne organizacije, ki je ta načrt izdelala, soglasje investitorja in nadzornega organa.
6. Vse morebitne dovoljene spremembe, dopolnila oziroma odstopanja od projektne dokumentacije, ki nastane v času izvajanja del je izvajalec dolžan vrisati v en izvod dokumentacije.
7. Izvajalec je dolžan vsa dela poveriti strokovno usposobljenim specializiranim ekipam.

8. Izvajalec je med izvajanjem dolžan voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki. Vse zahteve in obrazložitve tako s strani izvajalca kot tudi s strani nadzornega organa se vodijo preko gradbenega dnevnika.
9. Garancijski rok za vsa izvedena dela je dve leti v kolikor se investitor in izvajalec drugače ne dogovorita.
10. Pri izvajanju del je potrebno posebno paziti, da ne pride do poškodb na drugih instalacijah. V primeru, da do takih poškodb pride, jih je izvajalec elektro instalacij dolžan odpraviti na svoje stroške.
11. Po zaključku elektro instalacijskih del mora izvajalec počistiti za seboj. Z objekta mora odstraniti ves odvečni oziroma odpadni material ter očiščen objekt predati naročniku.
12. Predstavniki izvajalca del sodelujejo pri tehničnem pregledu.
13. Izvajalec mora predložiti navodila o vzdrževanju naprave.
14. Izvajalec del je dolžan vse garancijske liste vgrajenih naprav predati nadzornemu organu za elektro dela.

9.2 Navodila o vgradnji opreme

1. Pred pričetkom montaže elektro opreme se mora odgovorna oseba izvajalca elektro instalacijskih del seznaniti s projektno dokumentacijo in opremo, ki se vgrajuje, preveriti prispelo elektro opremo in ugotoviti njeno skladnost s projektno dokumentacijo ter izvršiti pregled stanja kompletne elektro opreme.
2. Vsa oprema in instalacijski material, ki ga izvajalec vgrajuje mora biti prvorazredna in še neuporabljena, imeti mora ustrezen atest oziroma certifikat. Ker je v projektantskem popisu natančno definiran tip in proizvajalec mora izvajalec natančno to opremo tudi vgraditi. Če oprema v projektni dokumentaciji ni točno določena, se mora vgraditi opremo, ki funkcionalno odgovarja opisu.
3. Montaža stikalnih blokov se izvrši na za to predvidenih mestih. Stikalne bloke je potrebno ustrezno opremiti z oznakami skladno s projektno dokumentacijo in shemami. Uporabiti je treba take napisne ploščice oziroma nalepke s simboli, ki jih brez specialnega orodja ni možno odstraniti. Označiti je potrebno tudi vso opremo v stikalnih blokih in vse kable.
4. Montažo opreme stikalnih blokov je potrebno izvesti tako, da se obdrži logika posameznih tehnoloških celot, kot je podano v dokumentaciji. Preizkušanje funkcij delovanja posamezne opreme je potrebno izvesti najprej na mestu izdelave, nato pa še na mestu priključitve skupaj s pripadajočo instalacijo in tehnološkimi potrošniki, pred njeno predajo investitorju.
5. Montažo opreme je potrebno izvesti skladno s projektno dokumentacijo. Po zaključku montažnih del je potrebno opraviti vse potrebne meritve in ugotoviti odstopanja od izračunanih vrednosti v načrtu.
6. Kabli in oprema morajo biti na ogroženih mestih zaščiteno pred mehanskimi poškodbami, prav tako je potrebno vso opremo dovolj močno mehansko pritrditi.
7. V projektantskem popisu so dolžine kablov določene na osnovi projektantskih izmer. Izvajalec elektro instalacijskih del mora dolžine posameznih kablov preveriti na objektu ter obračunati dejansko dolžino kablov.
8. Kabli energetskih tokokrogov morajo biti na kabelskih policah (trasah podometno) položeni ločeno od kablov krmilnih in signalizacijskih tokokrogov.
9. Zaščitni vodniki morajo imeti izolacijo rumeno-zelene barve, nevtralni vodniki morajo imeti izolacijo svetlo modre barve, fazni vodniki so lahko črni ali rjavi ali temno modri.

9.3 Protokoli

1. Po končanih delih je izvajalec del dolžan opraviti meritve in kontrolo:
 - neprekinjenost zaščitnega, glavnega in dodatnega vodnika za izenačitev potencialov
 - izolacijsko upornost električne inštalacije,
 - zaščito s samodejnim odklopom napajanja, s preizkusom delovanja zaščite pred električnim udarom oz. kontrolo pregorevanja varovalk
 - učinkovitost dodatnega izenačenja potenciala
2. Izvajalec del je dolžan po dokončanju elektro instalacijskih del izdati sledeče izjave:
 - izjavo v kateri izvajalec del potrjuje, da so elektroenergetske instalacije na omenjenem objektu izvedene po priloženi projektni dokumentaciji in skladno z veljavnimi standardi in predpisi
 - izjavo o kontroli neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačevanje potenciala, o kontroli zaščite pred prevelikimi toki in o merjenju impedance okvarne zanke električnih tokokrogov
 - izjavo o merjenju izolacijskih upornosti električne instalacije
 - izjavo o merjenju upornosti ozemljila
 - izjavo 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 kjer so navedeni posamezni stikalni bloki in opisani njihovi tokokrogi in rezultati meritev

Za morebitne ostale vrste preizkusov se izvajalec dogovori direktno z naročnikom.

9.4 Predaja dokumentacije investitorju

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

Projekt izvedenih del (PID), oziroma projekt za izvedbo z vsemi vnesenimi spremembami in vidno oznako na vsakem grafičnem delu, da je na načrtu prikazano izvedeno stanje.

Vse morebitne listine, ateste, garancijske liste, certifikate, ipd. za pripadajočo vgrajeno opremo.

Morebitna navodila za delovanje vzdrževanje elektroenergetskih naprav, opreme in instalacij.

Natančen kvalitativni popis vgrajene opreme (oznaka-proizvajalec-tip-karakteristični podatki-opombe), ter količinski popis materiala.

Garancijo za morebitna popravila, odpravljanje napak v času poizkusnega obratovanja.

10.1 Kontrolni izračuni

V izračunih nismo upoštevali impedanco omrežja - ni podatka. Opravljen je izračun za karakteristične, najbolj neugodne tokokroge.

OPOMBA: Izračun za tip polaganja E kabel na perforirani kabelski polici)

Kontrola padcev napetosti in zaščita pred prevelikimi tokovi

Znn na priključnem mestu (EG d.d.)	0	Ω

Znn na priključnem mestu v PMO	0	Ω
--------------------------------	---	---

Naziv porabnika	Napetost U (V)	Faktor varovalke	PI – instalirana Moč (kW)	Cos fi	Tip instalacije	Faktor polaganja fp	Faktor temperature ft	Bremenski tok Ib (A)	Tip varovalke	Izbrana varovalka Iv (A)	Tip kabla	Presek kabla (mm2)	Cu/AL	Zažnični tok kabla Iz (A)	Dolžina trase (m)	Padec napetosti PMO do Rx (%)	Padec napetosti porabnika (%)	Skupni padec napetosti (%)	Ib	<	Iv	<	Iz	KxI _n	<	1,45I _z	Impedanca do razdelilca RX – R _{zz} (ohm)	R okvarne zanke R _{izv} (ohm)	Skupna impedanca okvarne zanke R _{oz} (ohm)	Tok kratkega stika I _{kr} (A)	>	Izklopni Tok samodejnega. Napajanja (A)	Čas segrevanja vodnika na 70°C 01s-5s
Napajalni kabel RS	400	1,6	17	1	D1	1		25	gG	25	FG16OM16	10	56	58	50	0,00	0,95	0,95	25	<	25	<	58	40	<	84	0,0000	0,1786	0,1786	1030,4	>	110/5s	1,2
Razdelilec RS																																	
Avto polnilnica EV1	400	1,45	10	0,95	E	0,95	1	15,2	C	16	NHXMH-J	4	56	34	8	0,95	0,22	1,18	15	<	16	<	32	23	<	47	0,1786	0,0714	0,2500	736,0	>	160/0,2s	0,4
Avto polnilnica EV2	400	1,45	10	0,95	E	0,95	1	15,2	C	16	NHXMH-J	4	56	34	22	0,95	0,61	1,57	15	<	16	<	32	23	<	47	0,1786	0,1964	0,3750	490,7	>	160/0,2s	0,9
Vtično gnezdo shramba	400	1,45	7	0,95	E	0,95	1	10,6	C	16	NHXMH-J	2,5	56	25	8	0,95	0,25	1,20	11	<	16	<	24	23	<	34	0,1786	0,1143	0,2929	628,3	>	160/0,2s	0,2
Vtično gnezdo garaža	400	1,45	7	0,95	E	0,95	1	10,6	C	16	NHXMH-J	2,5	56	25	16	0,95	0,50	1,45	11	<	16	<	24	23	<	34	0,1786	0,2286	0,4071	451,9	>	160/0,2s	0,4
Garažna vrata	230	1,45	1,5	0,9	E	0,95	1	4,2	B	16	NHXMH-J	2,5	56	30	16	0,95	0,37	1,33	4	<	16	<	29	23	<	41,3	0,1786	0,2286	0,4071	451,9	>	80/0,4s	0,4
TK omara	230	1,2	1	0,9	E	0,95	1	2,8	B	13	NHXMH-J	1,5	56	22	16	0,95	0,42	1,37	3	<	13	<	21	16	<	30,3	0,1786	0,3810	0,5595	328,9	>	65/0,4s	0,3
Razsvetjava garaža	230	1,2	0,5	0,9	E	0,95	1	1,4	B	10	NHXMH-J	1,5	56	22	30	0,95	0,39	1,34	1	<	10	<	21	12	<	30,3	0,1786	0,7143	0,8929	206,1	>	30/0,4s	0,7
Razsvetjava shramba	230	1,2	0,2	0,9	E	0,95	1	0,6	B	10	NHXMH-J	1,5	56	22	20	0,95	0,10	1,06	1	<	10	<	21	12	<	30,3	0,1786	0,4762	0,6548	281,0	>	30/0,4s	0,4

OPOMBA:

Opravljen je izračun za karakteristične, najbolj neugodne tokokroge.

Investitor:	Občina Ribnica na Pohorju Ribnica na Pohorju 1, 2364 Ribnica na Pohorju	Številka projekta:	12/2026
Objekt:	SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	Številka načrta:	26/27-E

V sklopu posamezne postavke mora biti zajet ves material, delo, drobn material za potrebno vgradnjo, vključno z usklajevanji na objektu.

Vse kable, podane v tehničnem popisu, je izvajalec dolžan obojestransko priključiti.
V ceno montaže mora biti zajeta uporaba odrov in ostalih pripomočkov za delo na višini.

Izvajalec mora pri izvedbi vključiti drobna gradbena dela, kot so dolbljenje reg, izvrtine do ϕ 100mm.

Vsa oprema in material se mora dobaviti z vsemi ustreznimi certifikati, atesti, garancijami, navodili za obratovanje, vzdrževanje, posluževanje in servisiranje. (v skladu z veljavno zakonodajo in zahtevami naročnika)

Pri izvedbi je potrebno upoštevati stroške vseh pripravljalnih in zaključnih del (vključno z usklajevanjem z ostalimi Izvajalci na objektu) ter vse transportne, skladiščne, zavarovalne in ostale splošne stroške.

Količine kablov in kabelskih kanalov se obračunavajo po dejansko porabljenih količinah. obračun se vrši tedensko ob soglasju odgovornega nadzornika ali investitorja! Izvajalec del je dolžan dolžine tras in količine uskladiti z dejanskim stanjem na objektu!

Kabelske trase in mikrolokacije priključkov je potrebno uskladiti z monterjem strojnih inštalacij pred pričetkom del na posameznem odseku, da ne bo prišlo do oviranja izvedbe posameznih inštalacij!

1	NAPAJANJE OBJEKTA	PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
Ponudba zajema nabavo, vgradnjo opreme, sestavljanje in postavitvev na mestu montaže.. Vsa dela na priključno merilnem mestu izvede upravljavec elektro energetskega omrežja.						

	Dolžine kablov so ocenjene in se obračunajo po dejanskih stroških.					
1.1	Trasa preko nepovoznih / povoznih površin: Strojni izkop kabelskega jarka povprečne globine 1,0, širine 0,4m, nasip finega peska v sloju 10 cm, polaganje PVC toge cevi 2x110mm+PEHD 2x32mm, zasip s tamponskim gramozom ter nabijanje v slojih po 20 cm, polaganje ozemilnega valjanca in PVC opozorilnega traku, nakladanje in odvoz materiala na stalno deponijo po izboru izvajalca z vsemi stroški deponiranja		m	12		
	Dobava betona izvedba obbetoniranja PVC zaščitne cevi Ø110 mm v kabelskem jarku širine 40 cm. Cev se položi na 10 cm betonsko posteljico in obbetonira s pustim betonom C12/15 v debelini 10 cm nad cevjo. Po izvedbi sledi zasip in utrjevanje jarka v slojih. Ocena 0,16m³/m betona. Vključeno: dobava in polaganje cevi, obbetoniranje, zasip in utrjevanje.		m	12		
1.2	Izkop in predpriprava za postavitev BC kabelskega jaška na trdo in kompaktno posteljico debeline 15-20 cm, z pustega betona MB15, jašek pa obbetonirati v širini ca.30 cm od stene jaška in do max. nivoja podtalne vode. Zasipanje in utrjevanje do zbitosti min. 97% Proctorja v širini najmanj 50 cm od stene jaška enakomerno okoli oboda jaška. Jašek dimenzij do DN800/625 H=1000mm		kpl	1		
1.3	Dobava in namestitev BC cevi premera 800mm, višine 1000mm, z vsemi potrebnimi odprtini za uvleko kablov in izpusti za vodo.		kpl	1		
1.4	Izdelava AB plošče premera 1200x150mm in venca premera 1000x200mm za PE kabelski jašek v povozni površini, v skladu z navodili proizvajalca		kpl	1		
1.5	Dobava in namestitev LTŽ pokrova 400kN		kos	1		
1.6	Izvedba križanj z ostalimi komunalnimi napravami v skladu z veljavnimi standardi in predpisi		kpl	1		
1.7	Nabava in polaganje toge elektro PVC cevi Ø110mm	2x paralelno	m	24		
	Nabava in polaganje toge PEHD cevi Ø32mm	2x paralelno	m	24		
1.8	Valjanec Rf 30x3,5mm		m	15		
1.9	Opozorilni trak "POZOR ENERGETSKI KABEL"		m	15		
1.10	Izdelava geodetskega posnetka trase NN kablovoda in izdelava elaborata in vpis v kataster komunalnih vodov		kpl	1		
1.11	Nepredvidena dela in drobn material			3 %		
	SKUPAJ:					

2	Razdelilec RS, nadometna	PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
	Razdelilec nadometni, ipa KAEDRA, kpl PE /N zbiralko, ABS plastika (po izbiri sistema) Barva: RAL 7035 (svetlo siva) ali bela Stopnja zaščite: IP40 – IP65 (odvisno od prostora) Mehanska odpornost: IK07 – IK10 Nazivna izolacijska napetost: do 400 V AC Nazivni tok zbiralnega sistema: do 63 A / 125 A (odvisno od izvedbe) Temperaturno območje delovanja: -25 °C do +60 °C					
2.1	Nadometna modularna razdelilna omarica IP65, 3x18 modulov (54M), IK09, Class II, RAL 7035, komplet z DIN letvami in N/PE sponkami, tip Schneider Electric Kaedra 13986 ali enakovredno.		kpl	1		
2.2	Nadometna modularna razdelilna omarica IP65, 4x90x100 mm izpusti, IK09, razred izolacije II, UV odporna, RAL 7035, komplet z DIN možnostjo vgradnje opreme, tip Schneider Electric Kaedra 13994 ali enakovredno.		kpl	1		

		PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
2.3	Set za spajanje dveh omaric Kaedra		kpl	1		
2.4	- vgradna vtičnica 400v/16A/5p kos PKF16F735		kos	1		
2.5	- vtičnica šuko 230V/16A 81141		kos	2		
2.6	- letev PE in N		kpl	2		
2.7	- Uvodnica PG13,5 – 29/36 PVC z matico		kos	14		
2.8	Prenapetostna zaščita Tip I+II TN-S PZH R1 275/12,5kA/3+1 Hermi ali enakovredno		kpl	1		
2.9	Stikalo, glavno, za izklop v sili, 40A, 3-polno, za čelno montažo		kpl	1		
2.10	Fid zaščitno stikalo 40A/4/30mA Tip A		kos	1		
2.11	Kombinirano zaščitno stikalo C16A/4p, 30mA Tip A		kos	2		
2.12	Sponka dviznega voda 25mm ² , bež		kos	3		
2.13	Sponka dviznega voda 25mm ² , modra		kos	1		
2.14	Instalacijski odklopnik C16/1 10kA		kos	1		
2.15	Instalacijski odklopnik C16/3 10kA		kos	3		
2.16	Instalacijski odklopnik B16/1 10kA		kos	1		
2.17	Instalacijski odklopnik B13/1 10kA		kos	1		
2.18	Instalacijski odklopnik B10/1 10kA		kos	14		
2.19	Zbiralka vilična 3p 10mm ² l=1m		kos	1		
2.20	Zaključna ploščica za 3p zbiralko		kos	4		
2.21	Drobni vezni in vijačni material		kpl	1		
2.22	Controler Goe – polnilnica EV kpl. Z pripadajočimi tokovniki GOE ali enakovredno (v sklopu dobave EV polnilnic		kpl	1		
2.23	Ožičenje in vezava kompletne omarice z vrstnimi sponkami in oznakami tokokrogov, s pritrilnim priborom in ostalim materialom, predajo dokumentacije in certifikatov, označevanje elementov in izdelavo Enopolne sheme oziroma seznama varovalk in pripadajočih tokokrogov in namestitve v razdelilec.		kpl	1		
SKUPAJ:						

3	DOGRADITEV RAZDELILCA RG+R-DES IN NAPAVALNI KABEL	PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
	Dolžine kablov in NIK kanalov je potrebno preveriti na mestu vgradnje in jih uskladiti z obstoječim stanjem na objektu!					
3.1	Dobava in vgradnja varovalčnega podnožja NV00 v obstoječo omaro, kpl z montažnim in veznim priborom		kpl	1		
3.2	Nabava varovalk NV00/25A		kos	3		
3.3	Nabav in polaganje kabla FG16OM16 5x10mm ² , Cca s1 d2 a1, delno nadometno po kabelskih polica in delno z uvlačenje v IC cev Φ110mm	ocenjena dolžina	m	50		
3.4	Nabav in polaganje TK kabla FUTP PE CAT 6 23AWG BK, UV odporen za polaganje na prostem delno nadometno po kabelskih polica in delno z uvlačenje v IC cev Φ32mm	ocenjena dolžina	m	50		
3.5	Nabava in montaža NIK kanala 40x40mm z pokrovom, bele barve, kpl z montažnim priborom	ocenjena dolžina	m	30		
3.6	Nabava in montaža NIK kanala 20x20mm z pokrovom, bele barve, kpl z montažnim priborom	ocenjena dolžina	m	30		
3.7	Nepredvidena dela, drobni in vezni material			3%		
SKUPAJ:						

4.	NABAVA IN MONTAŽA VTIČNIC, STIKAL RAZSVETLJAVE, IPD	PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
4.1	Nadometna modularna razdelilna omarica IP65, 3×90×100 mm izpusti, IK09, razred izolacije II, UV odporna, RAL 7035, komplet z DIN možnostjo vgradnje opreme, tip Schneider Electric Kaedra 13993 ali enakovredno. V sestavi: - vgradna vtičnica 400v/16A/5p kos PKF16F735 - vtičnica šuko 230V/16A 81141 - letev PE in N - Uvodnica PG29/36 PVC z matico		kpl	2		
4.2	Doza nadometna 100x100mm, kpl z uvodnicami, dobava in montaža		kos	8		
4.3	Nadometno izmenično stikalo FLUID, IP55,230V/10A za stensko montažo		kpl	2		
4.4	Nadometno navadno stikalo FLUID, IP55,230V/10A za stensko montažo		kos	1		
4.5	Nadometna vtičnica IP55 s pokrovom, šuko 16 A, 230 V, komplet, za stensko montažo, ali enakovredno		kos	1		
4.6	Vtičnica telekomunikacijska RJ45 CAT6, nadometn IP44 kpl dobava in montaža		kos	2		
4.7	Dobava, montaža in priklop svetilk Tip A: THORNeco JULIE FLEX 1500 6300 840 96700016		kos	6		

		PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
4.8	Dobava, montaža in priklop svetilk Tip B: THORNeco LEO FLEX IP66 120W 830 PC 96635302 (senzor gibanja integriran		kos	3		
	Kabli in instalacijske cevi se obračunajo po dejansko porabljenih količinah V enoti cene se obračunava nabava in polaganje kablov od razdelilca, do priključnih doz.					
4.9	Kabel NHXMH-J 5x4mm ² Položen na kabelski polici ali v zašč.cevi, nadometno		m	50		
4.10	Kabel NHXMH-J 5x2,5mm ² Položen na kabelski polici ali v zašč.cevi, nadometno		m	40		
4.11	Kabel NHXMH-J 3x2,5mm ² Položen na kabelski polici ali v zašč.cevi, nadometno		m	30		
4.12	Kabel NHXMH-J 3x1,5mm ² Položen na kabelski polici ali v zašč.cevi, nadometno		m	60		
4.13	Ozemljitveni vodnik H07Z-K 1x6mm ²		m	20		
4.14	Ozemljitveni vodnik H07Z-K 1x16mm ²		m	10		
4.15	Nabava in montaža Kabelska perforirana polica KP60/100 Fe/Zn (L=3m), komplet s vijačnim priborom za spajanje polic in pritrdilnim priborom za montažo na konzolo / zid / strop. HERMI ali enakovredno.,		m	38		
4.16	Pregrada za kabelski kanal KP-PR 60 pregrada polic L=2 m FeZn-H. Kpl z montažnim priborom		m	30		
4.17	Toga cev za nadometno inštalacijo RNC, kpl z objemkami in vijačnim priborom RNC 29		m	6		
4.18	Toga cev za nadometno inštalacijo RNC, kpl z objemkami in vijačnim priborom RNC 23		m	6		
4.19	Toga cev za nadometno inštalacijo RNC, kpl z objemkami in vijačnim priborom RNC 13,5		m	12		
4.20	Nabava in polaganje toge IC cevi MAPITEL Ø75,		m	4		
4.21	Nepredvidena dela, drobni in vezni material			3%		
4.22	Preboji skozi stene in plošče, ter ostali drobni material		kpl	4		
4.23	Montaža in priklop stikal, vtičnic, tehnoloških porabnikov,... Do 10 priključkov		kpl	1		
4.24	Izvedba izenačitev potencialov v objektu		kpl	6		
	SKUPAJ:					

5.	TELEKOMUNIKACIJE	PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
	Kabli in instalacijske cevi se obračunajo po dejansko porabljenih količinah V enoti cene se obračunava nabava in polaganje kablov od razdelilca, do priključnih doz.					
5.1	Omara, omrežna, zidna S-RACK, Š=312 V=330 G=300mm, 10", 6HE Art. Nr. DTWT063130 Dobava in montaža		kpl	1		
5.2	Plošča, spajalna, 10", prazna, za 12 modulov (SFA/SFB), 1HE HSER0120GS		kos	1		
5.3	Polica, fiksna, 10", G=150mm, nizek profil, RAL7035 DTWT00001		kos	2		
5.4	Kabelski uvod s krtačo, 10", 0,5HE, RAL7035 DTWT00002		kos	1		
5.5	Switch SmartLite 8xRJ45 10/100/1000, 10" QLGES2208		kos	1		
5.6	Letev z vtičnicami, 10", 3x Šuko, 1HE, 2m kabla, črna Q7070122		kos	1		
5.7	Kabel F/UTP CAT6 AWG23 položen v zašč.cevi v steni pod omet		m	100		
5.8	Toga cev za nadometno inštalacijo RNC, kpl z objemkami in vijačnim priborom RNC 13,5		m	10		
5.9	Patch kabel 0,5m		kos	6		
5.10	Konfekcioniranje TK kablov z konektorji in oznakami tokokrogov RJ45 CAT6 vtičnic 8p, material, konektorji in zaključevanje kablov, obojestransko		kpl	5		
5.11	Drobni in vezni material			3%		
	SKUPAJ:					

6	NABAVA IN MONTAŽA OZEMLJITEV	PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
	Valjanec se polaga okrog objekta. Polaganje valjanca v pokončni legi, Izvajalec pred zasipanje izdelava fotografske posnetke izvedenih del. Vse prehode valjanca iz zemlje / betona na prosto, je obvezno potrebno zaščititi z antikoroziivnim premazom 30cm na vsako stran. Na enak način se zaščitijo vsi spoji v zemlji!					
6.1	Valjanec Rf 30x3,5mm, Nabava in polaganje v izkopen jarek		m	55		
6.2	Valjanec FeZn 25x4mm v talni plošči in temelju, Nabava in polaganje v temelju objekta		m	60		
6.3	Sponka za spajanje ploščatih vodnikov KON01		m	24		

		PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
6.4	Izvedba izvodov valjanca l=1m iz zemlje za priključevanje strelovodne inštalacije in fiksiranje na zid s križno sponko in vijakom		kpl	4		
6.5	Izvedba priključka v GOS dozo		kpl	1		
6.6	Nabava sponke KON9 in izvedba spojev na armaturno mrežo		kpl	34		
6.7	Izvedba spoja valjanca v trasi dovodnega kabla		kpl	1		
6.8	Antikoroziivni premaz		kg	3		
6.9	Drobni vezni material in nepredvidena dela			3%		
SKUPAJ:						

7	NABAVA IN MONTAŽA STRELOVODA	PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ

Oprema in material v popisu proizvajalca HERMI.

Pri izvedbi strelovodne inštalacije se smatra, da so vsa zemeljska dela z izkopi že izvedena in da izvajalec del priključuje odvode na pred pripravljene izvode iz zemlje.

Streha bo predvidoma izvedena s pločevinasto kritino (strešne nosilce je potrebno uskladiti glede na izbran material strešne kritine), atika z pločevinasto obrobo, ...

7.1	Dobava in montaža strelovodnega vodnika Al Φ 8mm AH1		m	60		
7.2	Dobava in montaža slemenskega/strešnega nosilca SON 06		kos	36		
7.3	Dobava in montaža kontaktne sponke KON05 C(Rf-V) iz nerjavečega jekla za izvedbo kontaktnih spojev med strelovodnim vodnikom AH1 Al fi 8mm in pločevinastimi deli.		kos	4		
7.4	Dobava in montaža sponke KON27 (Rf-V) za ozemljitev kovinskih konstrukcij - pritrdjevanje okroglega ali ploščatega vodnika skupaj z namensko sponko (KON01, KON05 C, KON04 A SIMPLE,...) ali za pritrditev lovilne palice na konstrukcijo.		kos	2		
7.5	Dobava in montaža odkapnik KON21		kos	2		
7.6	Dobava in montaža merilne številke MŠ za označevanje merilnih mest s številkami.		kos	2		
7.7	Dobava in montaža kontaktne sponke sestavljene iz 3 ploščic dimenzij 58x58mm za izvedbo spoja med okroglim in ploščatim vodnikom do širine 30mm RF Ø8-10mm KON02		kos	2		
7.8	Dobava in montaža sponke za izvedbo spojev med okroglimi vodniki Ø8 – Ø10 KON04A SIMPLE		kos	10		
7.9	Nabava in montaža vertikalne zaščite VZ (izbira glede na izolacijsko oblogo objekta), kpl z pritrdilnimi nosilci (3xna VZ).		kpl	2		
7.10	Dobava in montaža zidnega nosilca (ZON03/ZON02/ZON01) glede na debelino fasadne izolacije, za pritrdjevanje okroglega strelovodnega vodnika AH1 Ø8mm. Odvod se izvede v enem kosu (brez spoja) po celotni dolžini.		kos	6		
7.11	Drobni vezni material in nepredvidena dela			4 %		
SKUPAJ:						

8.	PREGLEDI, MERITVE , NASTAVITVE IN DOKUMENTACIJA	PROIZVAJALEC DOBAVITELJ	EM	KOLIČINA	CENA ZA ENOTO	SKUPAJ
8.1	Pregledi in meritve el. inštalacij v skladu z veljavnimi standardi in predpisi. - Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 - Tehnična smernica za graditev TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije in		kpl	1		
8.2	Izvedba vizualnega pregleda strelovodne napeljave (lovilni sistem, odvodi, spoji, ozemljilo), meritev neprekinjenosti vodnikov ter meritev upornosti ozemljila, skladno z veljavnimi standardi. Izdelava merilnega poročila z oceno skladnosti, fotodokumentacijo in navedbo uporabljene merilne opreme (z veljavno kalibracijo). Skladno z TSG-N-002:2021 , SIST EN 62305 , SIST HD 60364-6 , SIST EN 62561		kpl	1		
8.3	Predaja vseh atestov, potrdil o meritvah, zapisnikov in predpisanih izjav ter ostale tehnične dokumentacije za vgrajeni material, napeljave, naprave in opremo		kpl	1		
SKUPAJ:						

SKUPAJ ELEKTRO DELA :

OPOMBA:

Vse dolžine kablov se korigirajo glede na dejanske izmere na objektu.

Vsi kabli in material se obračunajo glede na dejansko porabljene količine ob soglasju investitorja in izbranega nadzornika.

Sončna elektrarna in hranilnik električne energije nista zajeta v popisu del.

PONUDBNIK MORA PRED ODDAJO PONUDBE PREVERITI PRAVILNOST FORMUL V TABELAH!

Za morebitne napake v formulah ne odgovarjamo!



VIPTRONIK d.o.o.

Koroška cesta 14
2390 Ravne na Koroškem

Tel.: +386 (0)2 6210 276
Fax.: +386 (0)2 6210 284

KUPEC / NAROČNIK:
CUSTOMER:

Ribnica na Pohorju 1
2364 Ribnica na Pohorju

LETO IZDELAVE/OBNOVE:
YEAR OF MANUFACTURE:

junij 2026

ŠTEVILKA PROJEKTA:
PROJECT NO.:

12/2026

SPREMENBA:
MODIFICATION:

ŠTEVILKA NACRTA:
DRAWING NO.:

26/27-E

VRSTA PROJEKTA:

PROJEKT ZA IZVEDBO DEL (PZI)

VRSTA DOKUMENTACIJE:

03 – NACRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME

PRIKLJUČNO MERILNO MESTO OBJEKTA: OBSTOJEČE
PRIKLOP NA NN OMREŽJE : IZ OBSTOJEČEGA NN RAZDELILCA ZA PRIKLJUČNO MERILNEM MESTU

NAPAJALNI KABEL: FG160M16 5x10mm², Cca s1 d2 a1

PROJEKT:

SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI

OBJEKT/ETAŽA:

RAZDELILEC:

ŠEMATSKI PRIKAZ NAPAJANJA OBJEKTA

PRIKLJUČNA NAPETOST:
OPERATING VOLTAGE:

3x230V/400V; 50Hz

SISTEM ZAŠČITE:
PROTECTION:

TN sistem napajanja

PRIKLJUČNA MOČ:
INSTALLED POWER:

Pi =17kW

FAKTOR PREKRIVANJA:
SIMULTANEITY FAKTOR:

KRMILNA NAPETOST:
CONTROL VOLTAGE:

PRIKLJUČNE VAROVALKE:
SUPPLY FUSE:

3 x 25A

IP ZAŠČITA:
IP PROTECTION:

DOVODNI KABEL:
SUPPLY CABLE:

FG160M16 5x10mm²

Projektant električnih naprav in opreme:

VIPTRONIK d.o.o. Koroška cesta 14
SI-2390 Ravne na Koroškem



Priporočeno barvno označevanje vodnikov:
– CRNA izmenični in istosmerni napajalni tokokrogi
– SVETLO MODRA nevtralni vodnik
– RDEČA izmenični krmilni tokokrogi
– TEMNO MODRA istosmerni krmilni tokokrogi
– ORANŽNA tokokrogi napajani iz zunanjega vira
– Ru/Ze zaščitni vodnik

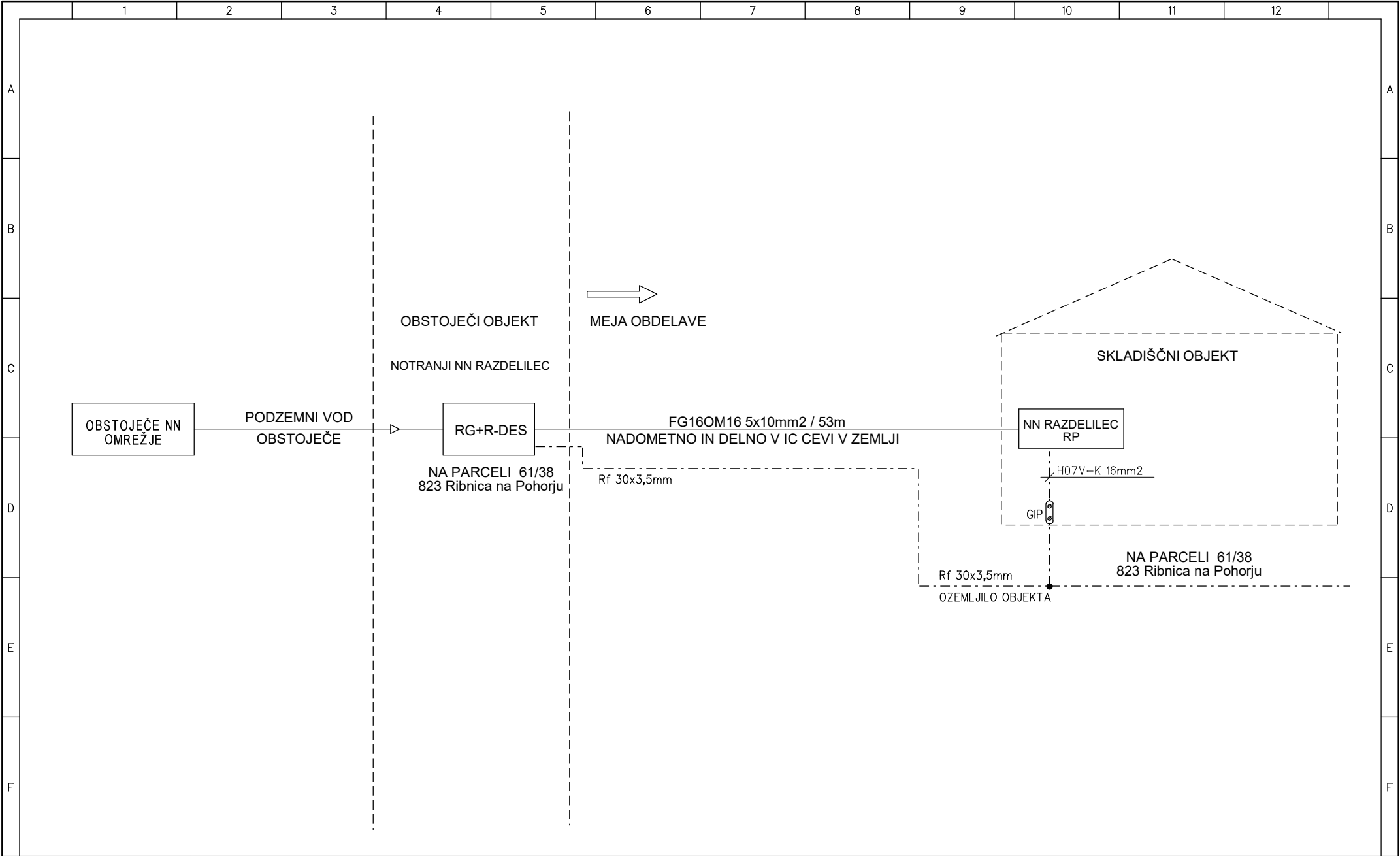
Recommended color coding of conductors:
– BLACK AC and DC power circuits
– LIGHT BLUE Neutral conductors
– RED AC control circuits
– DARK BLUE DC control circuits
– ORANGE Circuits powered from a foreign source
– Gn/Ye Protection earthing

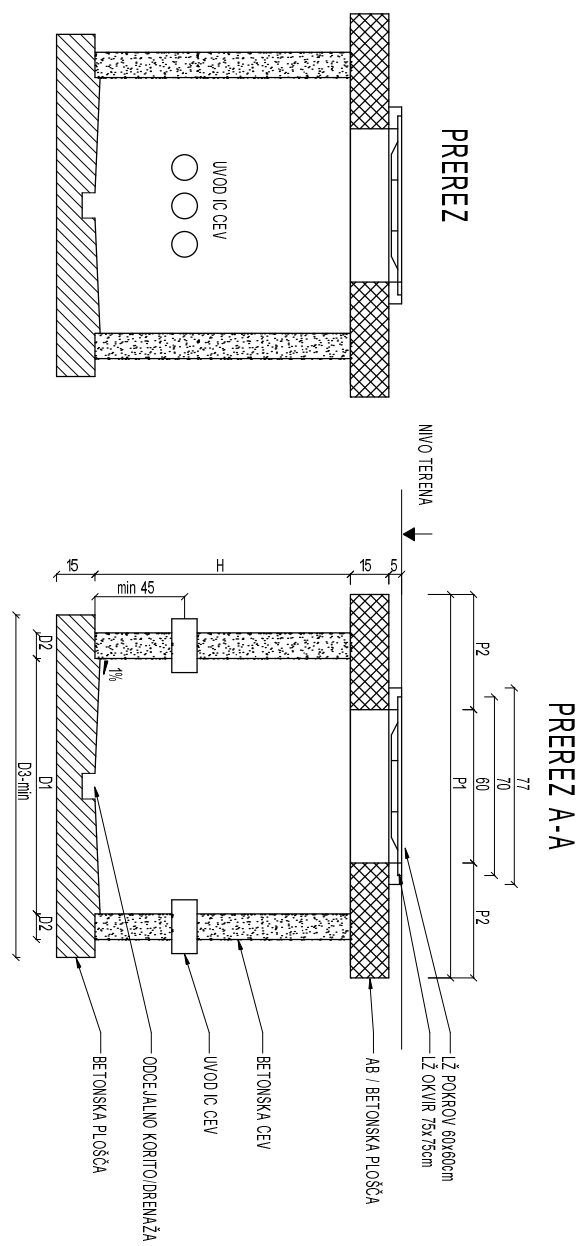
Vsi vodniki DC krmilnih tokokrogov so temno modre barve, preseka min 0,75 ali 1,5 mm², če ni v načrtu drugače določeno!

Vsi vodniki AC krmilnih tokokrogov so rdeče barve preseka 1,5 mm², če ni v načrtu drugače določeno!

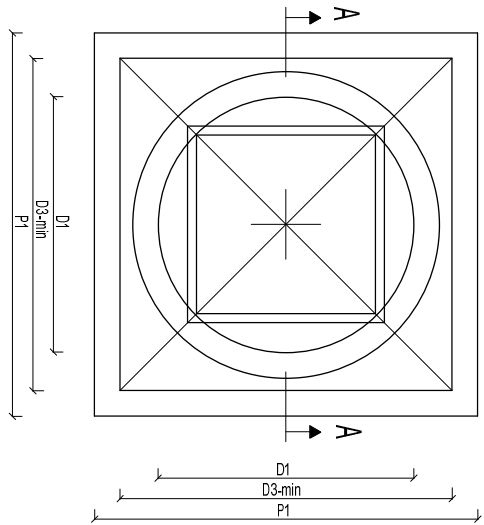
Vsi vodniki, ki po izklopu glavnega stikala ostanejo pod napetostjo so oranžne barve!

Pooblaščen inženir električnih naprav in opreme:	Luznik Uroš, d.i.e.	IZS PI E-2395
Sodelavec pri izdelavi projektne dokumentacije:	Zorman Janez, i.e.	IZS E-1876



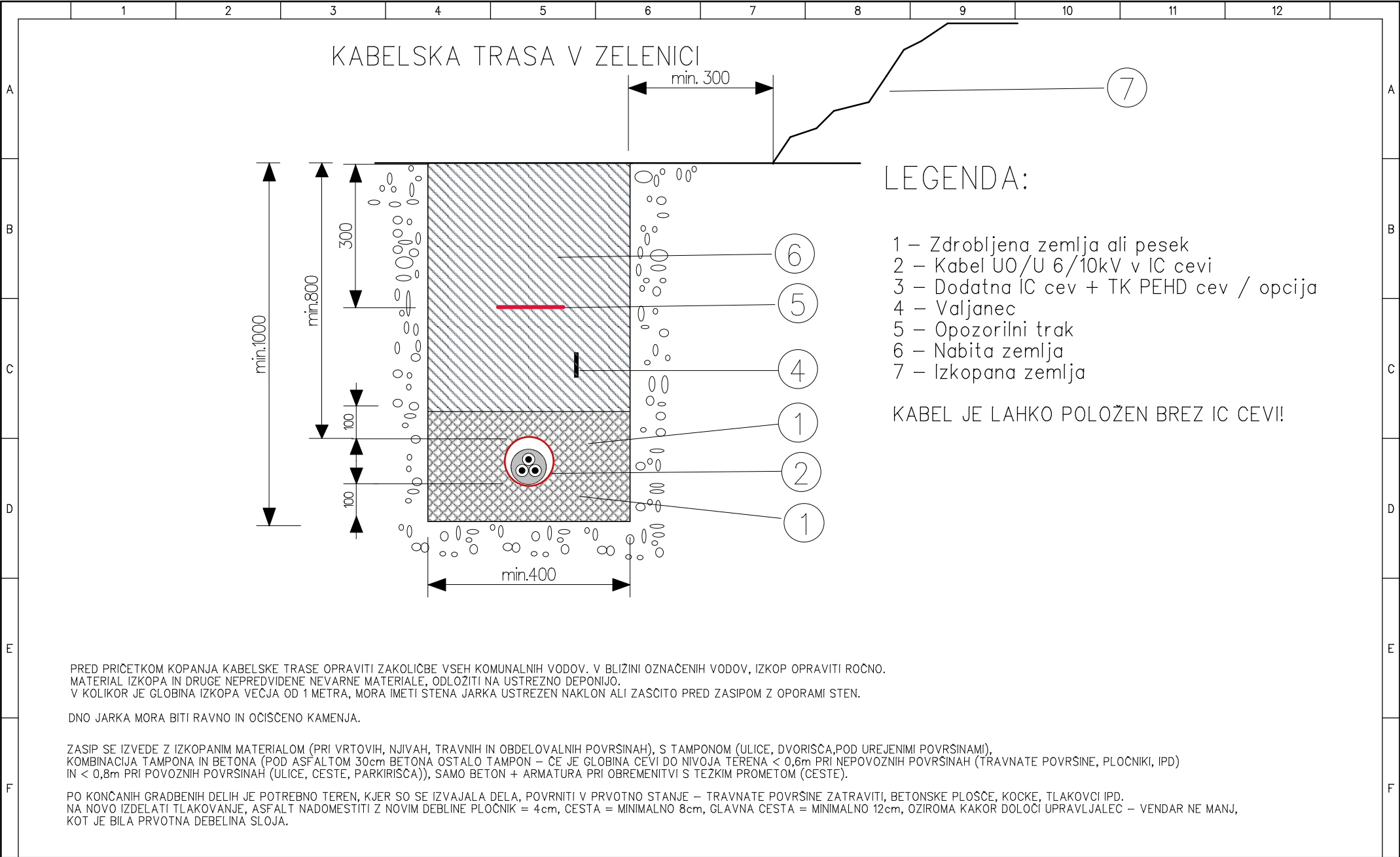


TLORIS



KABELSKI JAŠEK	OZNAKA KJ	D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	P1 (cm)	P2 (cm)
BC O 50cm	KJ - BC - 50	50	10	80	100	20
BC O 60cm	KJ - BC - 60	60	10	90	110	25
BC O 80cm	KJ - BC - 80	80	10	110	130	35
BC O 100cm	KJ - BC - 100	100	10	130	150	45
BC O 120cm	KJ - BC - 120	120	10	150	170	55
BC O 140cm	KJ - BC - 140	140	13	170	170	55

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	B	C	D	E	F						



PRED PRIČETKOM KOPANJA KABELSKE TRASE OPRAVITI ZAKOLICBE VSEH KOMUNALNIH VODOV. V BLIZINI OZNAČENIH VODOV, IZKOP OPRAVITI ROČNO. MATERIAL IZKOPA IN DRUGE NEPREDVIDENE NEVARNE MATERIALE, ODLOŽITI NA USTREZNO DEPONIJO. V KOLIKOR JE GLOBINA IZKOPA VEČJA OD 1 METRA, MORA IMETI STENA JARKA USTREZEN NAKLON ALI ZASČITO PRED ZASIPOM Z OPORAMI STEN.

DNO JARKA MORA BITI RAVNO IN OČIŠČENO KAMENJA.

ZASIP SE IZVEDE Z IZKOPANIM MATERIALOM (PRI VRTOVIH, NJIVAH, TRAVNIH IN OBDELOVALNIH POVRŠINAH), S TAMPONOM (ULICE, DVORIŠČA, POD UREJENIMI POVRŠINAMI), KOMBINACIJA TAMPONA IN BETONA (POD ASFALTOM 30cm BETONA OSTALO TAMPON – ČE JE GLOBINA CEVI DO NIVOJA TERENA < 0,6m PRI NEPOVOZNIH POVRŠINAH (TRAVNATE POVRŠINE, PLOČNIKI, IPD) IN < 0,8m PRI POVOZNIH POVRŠINAH (ULICE, CESTE, PARKIRISČA)), SAMO BETON + ARMATURA PRI OBREMENTVI S TEŽKIM PROMETOM (CESTE).

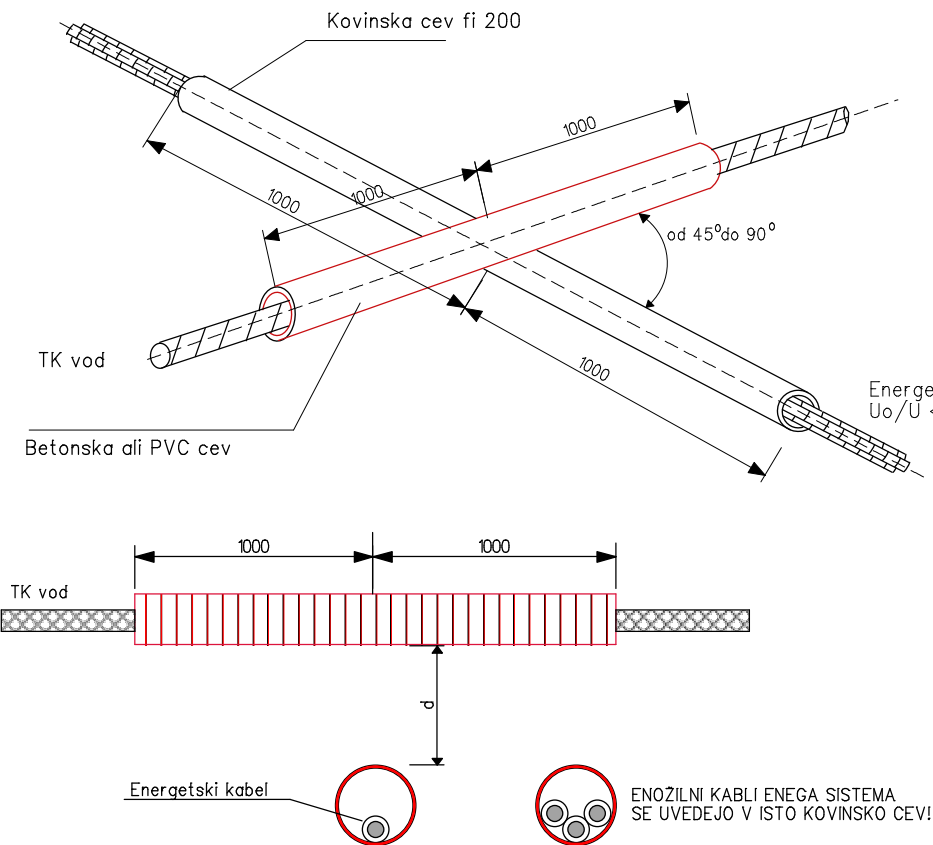
PO KONČANIH GRADBENIH DELIH JE POTREBNO TEREN, KJER SO SE IZVAJALA DELA, POVRNITI V PRVOTNO STANJE – TRAVNATE POVRŠINE ZATRAVITI, BETONSKE PLOŠČE, KOCKE, TLAKOVCI IPD. NA NOVO IZDELATI TLAKOVANJE, ASFALT NADOMESTITI Z NOVIM DEBLINE PLOČNIK = 4cm, CESTA = MINIMALNO 8cm, GLAVNA CESTA = MINIMALNO 12cm, OZIROMA KAKOR DOLOČI UPRAVLJALEC – VENDAR NE MANJ, KOT JE BILA PRVOTNA DEBELINA SLOJA.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A													
B													
C													
D													
E													
F													

NN VODI (kabli) proti:	KRIŽANJE Višina	PRIBLIŽEVANJE Oddaljenost
Transportni in primarni vodovod	0,5 m	1,0 m
Sekundarni vodovod - priključki	0,3 m	0,4 m
Kanalizacija	0,5 m, kot križanja >30° mehanska zaščita na vsako stran, L=globina kanalizacije	globina kanalizacije v m x 0,4, minimalno 0,5 m, Če je kabel v kabelski kanalizaciji minimalno 0,4 m
Plinovod do 5 bar	0,2 m, kot križanja >30° mehanska zaščita s PVC cevjo	0,4 m
Plinovod nad 5 bar do 16 bar	0,5 m, kot križanja >45° mehanska zaščita s PVC cevjo	1,0 m
Toplovod	0,5 m, kabel pod toplovodom v zaščitni cevi, Kot križanja >45°	2,0 m, do 5 m vzporednega poteka 0,5 m, Temperatura zemlje ne sme presegati 10° Nad okoliško zemljo
Telekomunikacijski vodi	0,3 m, če je višina manj se kabel položi V zaščitno cev, kot križanja >45° 0,5 m v kolektorjih	0,3 m, 0,5 m v kolektorjih 0,5 m od droga zaščiten s cevjo
Kabel položen v cesti	0,8 m v zemljo ali v zaščitni cevi	
Kabel položen pod obdelovalno površino	0,8 m plus globina obdelave	
Avtoceste, hitre ceste	1,5 m v zaščitni cevi, kot križanja >45°	Izven ograje
Druge državne ceste	0,8 m v zaščitni cevi, kot križanja >45°	V vozišču ali ob robu vozišča
Lokalne ceste	0,8 m, kot križanja >45°	V vozišču ali ob robu vozišča
Mostovi	Zaščitne cevi v mostu, dolvodno po konstrukciji mosta in ognje odporne cevi na lesenih mostovih	
Strelovodi	Izolirna cev na vsako stran 3,0 m	Do 3,0 m v izolirni cevi
Vodotoki	1,2 m pod dnom struge	5,0 m od brežine
Temelji stavbe	V zaščitni cevi	0,6 m

Datum:	junij 2026		Projekt: SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI SOLI KRIŽANJA IN Približevanja NN VODOV	Naročnik / Investitor:			Funkcija:	Skupina.:	List:
				Občina Ribnica na Pohorju			=PMO		5
Izdalal:	Zorman Janez, i.e.	E-1876		Vrsta načrta:	Načrt št.:	St.projekta:	Lokacija:	St.listov:	Sledi list:
Poobl. inženir:	Lužnik Uroš.d.i.e.	E-2395		PZI	26/27-E	12/2026		11	=PMO/6

Z DODATNO ZASCITO

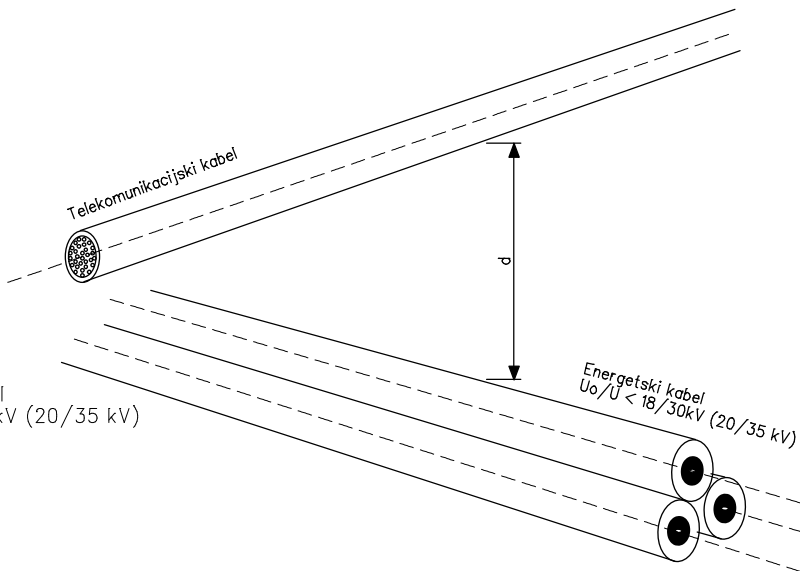


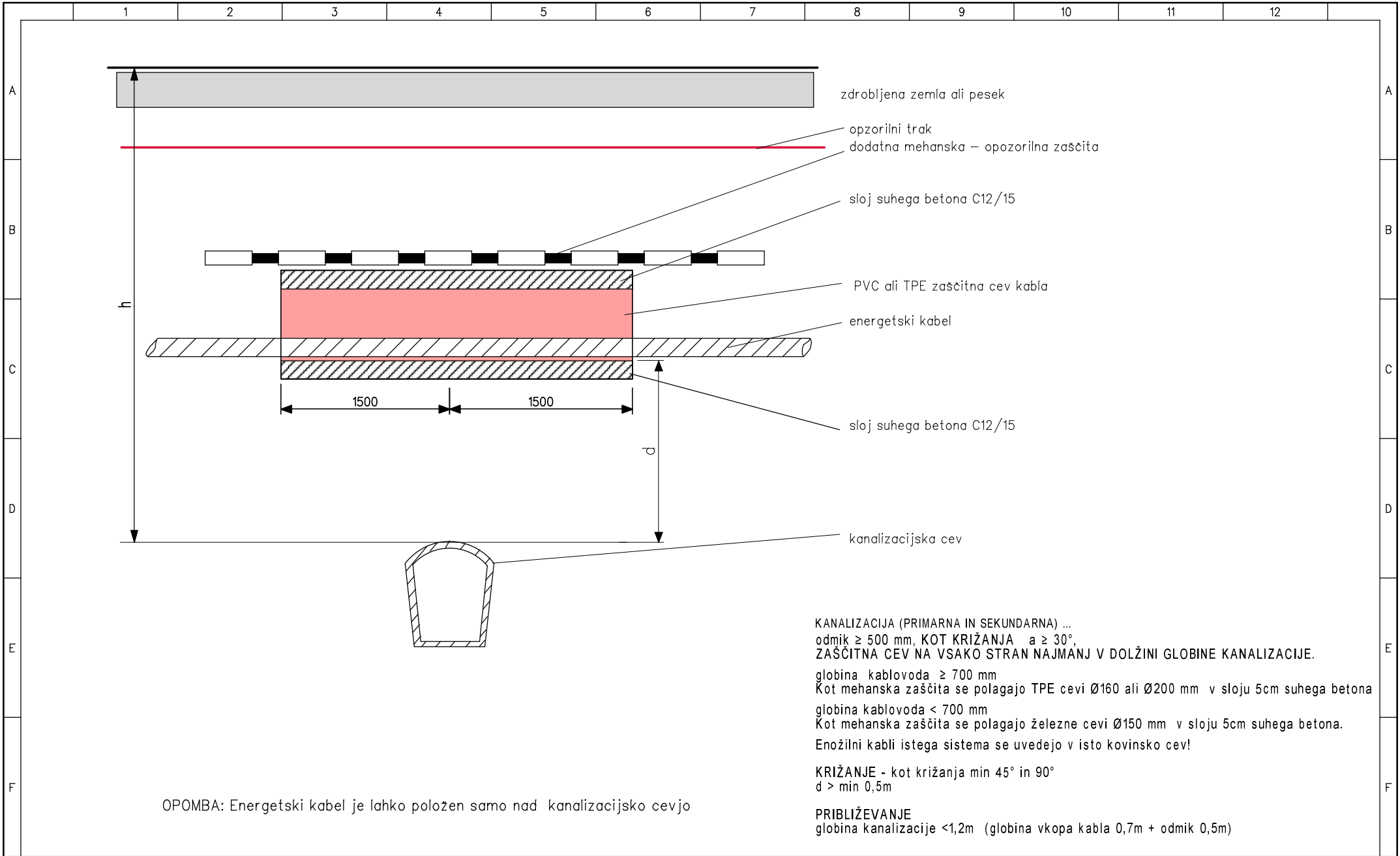
LEGENDA:

d < 0,5 m za kable od U₀/U = 0,6/1 kV do U₀/U = 18/30 kV (20/35 kV)
d < 0,3 m za kable napetosti U₀/U = 0,6/1 kV

BREZ DODATNE ZASCITE

d > 0,3m za kable napetost U₀/U 0,6/1kV
d > 0,5m za kable napetosti večje U₀/U 0,6/1kV do 35kV
Odmik > 70 mm
PE cevi 2x 50mm za optični kabel pri paralelnem polaganju od energetskega kabla U < 45 KV,
Enak odmik velja pri križanju energetskega kabla U < 45 kV



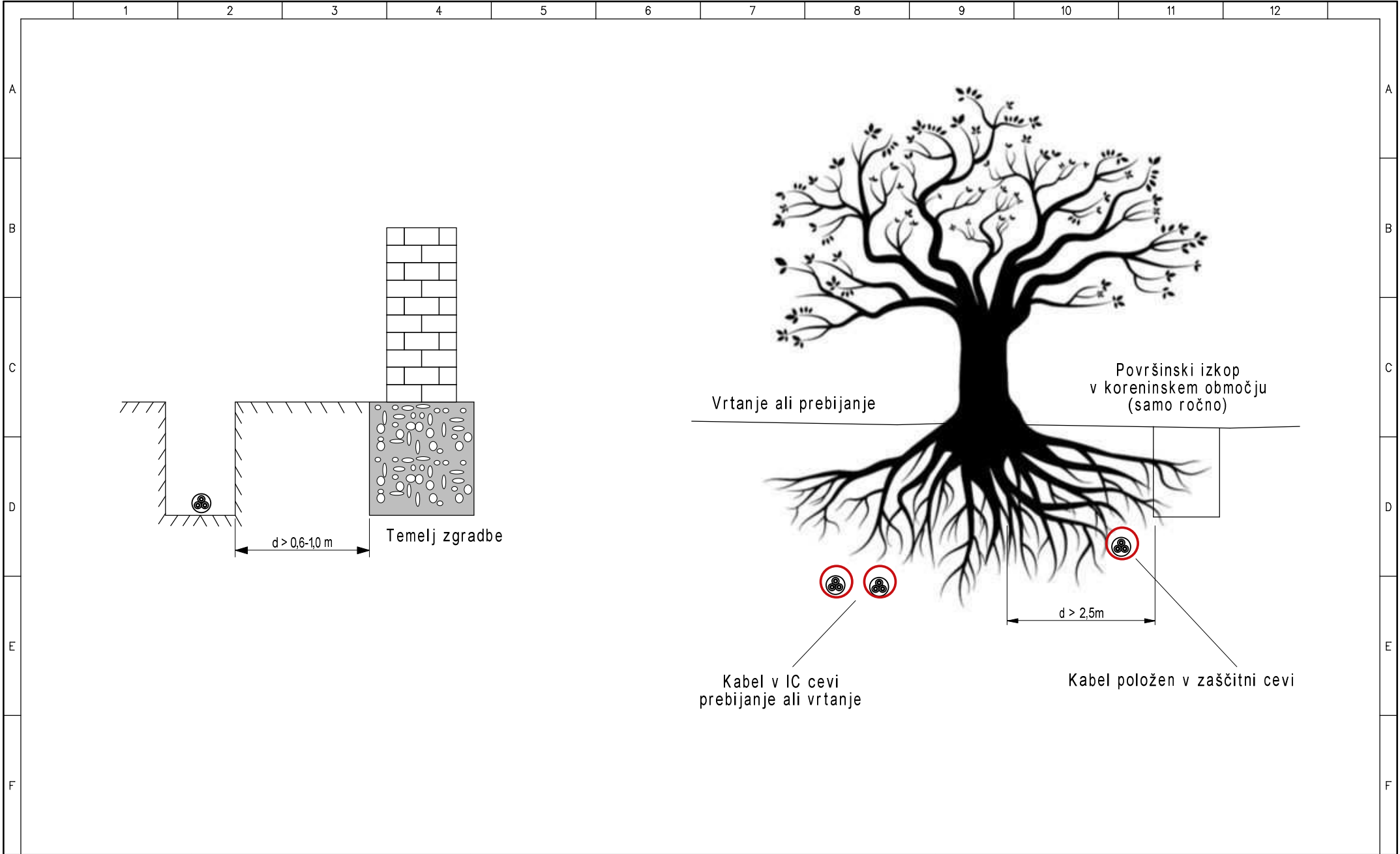


OPOMBA: Energetski kabel je lahko položen samo nad kanalizacijsko cevjo

KANALIZACIJA (PRIMARNA IN SEKUNDARNA) ...
odmik ≥ 500 mm, KOT KRIŽANJA $\alpha \geq 30^\circ$,
ZAŠČITNA CEV NA VSAKO STRAN NAJMANJ V DOLŽINI GLOBINE KANALIZACIJE.
globina kablovoda ≥ 700 mm
Kot mehanska zaščita se polagajo TPE cevi $\varnothing 160$ ali $\varnothing 200$ mm v sloju 5cm suhega betona
globina kablovoda < 700 mm
Kot mehanska zaščita se polagajo železne cevi $\varnothing 150$ mm v sloju 5cm suhega betona.
Enožilni kabli istega sistema se uvedejo v isto kovinsko cev!

KRIŽANJE - kot križanja min 45° in 90°
 $d > \text{min } 0,5\text{m}$

PRIBLIŽEVANJE
globina kanalizacije $< 1,2\text{m}$ (globina vkopa kabla $0,7\text{m} + \text{odmik } 0,5\text{m}$)





VIPTRONIK d.o.o.

Koroška cesta 14
2390 Ravne na Koroškem

Tel.: +386 (0)2 6210 276
Fax.: +386 (0)2 6210 284

KUPEC / NAROČNIK:
CUSTOMER:

Ribnica na Pohorju 1
2364 Ribnica na Pohorju

LETO IZDELAVE/OBNOVE:
YEAR OF MANUFACTURE:

junij 2026

ŠTEVILKA PROJEKTA:
PROJECT NO.:

12/2026

SPREMENBA:
MODIFICATION:

ŠTEVILKA NACRTA:
DRAWING NO.:

26/27-E

VRSTA PROJEKTA:

PROJEKT ZA IZVEDBO DEL (PZI)

VRSTA DOKUMENTACIJE:

03 – NACRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME

PROJEKT:

SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI

OBJEKT/ETAŽA:

RAZDELILEC:

RAZDELILEC RG+R-DES

PRIKLJUČNA NAPETOST:
OPERATING VOLTAGE:

3x230V/400V; 50Hz

SISTEM ZAŠČITE:
PROTECTION:

TN-S sistem napajanja

PRIKLJUČNA MOČ:
INSTALLED POWER:

Pi =55kW

FAKTOR PREKRIVANJA:
SIMULTANEITY FAKTOR:

KRMILNA NAPETOST:
CONTROL VOLTAGE:

PRIKLJUČNE VAROVALKE:
SUPPLY FUSE:

3 x 80A

IP ZAŠČITA:
IP PROTECTION:

DOVODNI KABEL:
SUPPLY CABLE:

NAY2Y-J 4x70mm2

Projektant električnih naprav in opreme:

VIPTRONIK d.o.o. Koroška cesta 14
SI-2390 Ravne na Koroškem



Priporočeno barvno označevanje vodnikov:
- CRNA izmenični in istosmerni napajalni tokokrogi
- SVETLO MODRA nevtralni vodnik
- RDEČA izmenični krmilni tokokrogi
- TEMNO MODRA istosmerni krmilni tokokrogi
- ORANŽNA tokokrogi napajani iz zunanjega vira
- Ru/Ze zaščitni vodnik

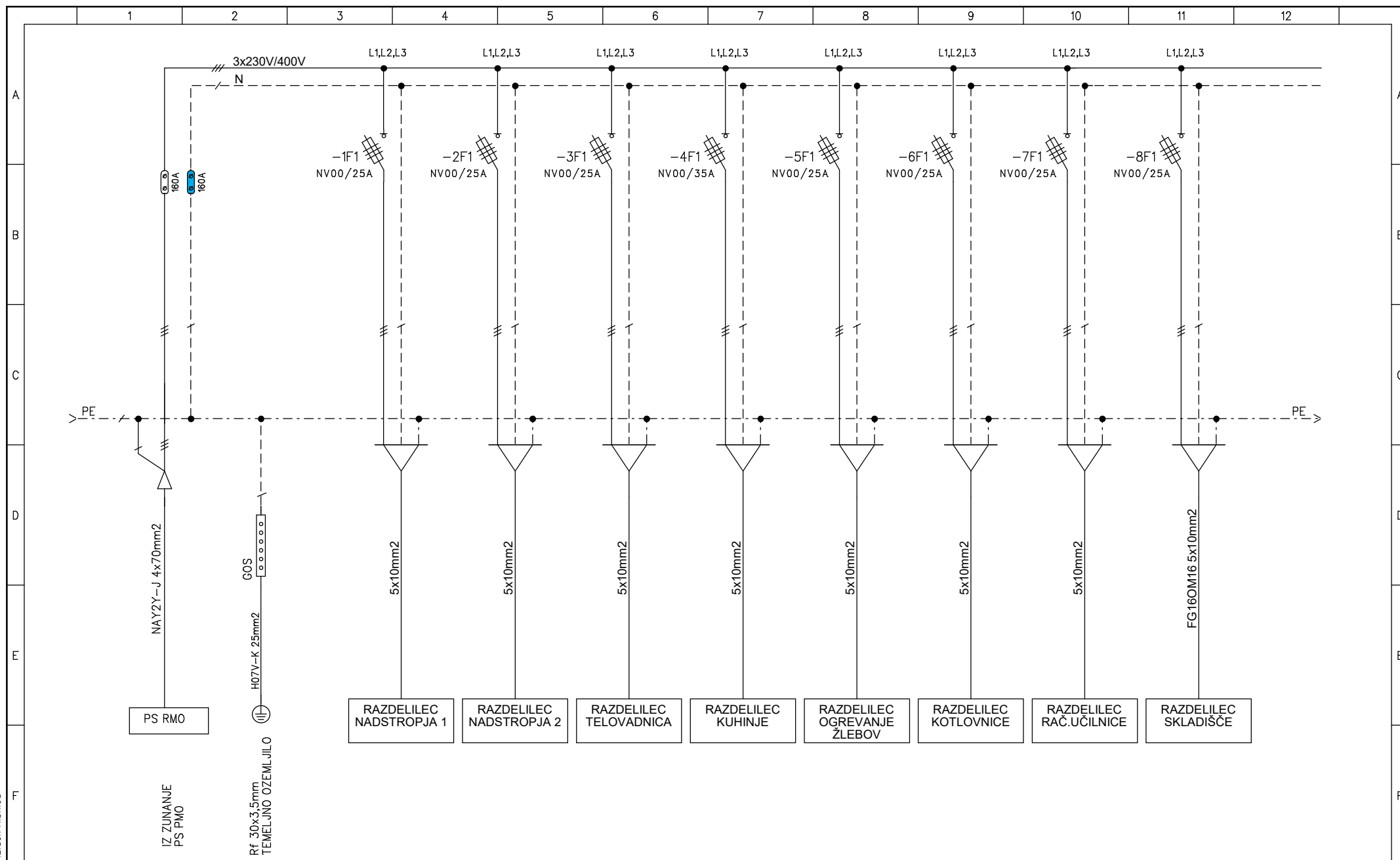
Recommended color coding of conductors:
- BLACK AC and DC power circuits
- LIGHT BLUE Neutral conductors
- RED AC control circuits
- DARK BLUE DC control circuits
- ORANGE Circuits powered from a foreign source
- Gn/Ye Protection earthing

Vsi vodniki DC krmilnih tokokrogov so temno modre barve, preseka min 0,75 ali 1,5 mmq, če ni v načrtu drugače določeno!

Vsi vodniki AC krmilnih tokokrogov so rdeče barve preseka 1,5 mmq, če ni v načrtu drugače določeno!

Vsi vodniki, ki po izklopu glavnega stikala ostanejo pod napetostjo so oranžne barve!

Pooblaščen inženir električnih naprav in opreme:	Luznik Uroš, d.i.e.	IZS PI E-2395
Sodelavec pri izdelavi projektne dokumentacije:	Zorman Janez, i.e.	IZS E-1876





VIPTRONIK d.o.o.

Koroška cesta 14
2390 Ravne na Koroškem

Tel.: +386 (0)2 6210 276
Fax.: +386 (0)2 6210 284

KUPEC / NAROČNIK:
CUSTOMER:

Ribnica na Pohorju 1
2364 Ribnica na Pohorju

LETO IZDELAVE/OBNOVE:
YEAR OF MANUFACTURE:

junij 2026

ŠTEVILKA PROJEKTA:
PROJECT NO.:

12/2026

SPREMENBA:
MODIFICATION:

ŠTEVILKA NACRTA:
DRAWING NO.:

26/27-E

VRSTA PROJEKTA:

PROJEKT ZA IZVEDBO DEL (PZI)

VRSTA DOKUMENTACIJE:

03 – NACRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME

NAPAJANJE IZ OBSTOJEČEGA RAZDELILCA RG+R-DES
FG160M16 5x10mm² / 53m

PROJEKT:

SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI

OBJEKT/ETAŽA:

RAZDELILEC:

RAZDELILEC RS

PRIKLJUČNA NAPETOST:
OPERATING VOLTAGE:

3x230V/400V; 50Hz

SISTEM ZAŠČITE:
PROTECTION:

TN-S sistem napajanja

PRIKLJUČNA MOČ:
INSTALLED POWER:

Pi =17kW

FAKTOR PREKRIVANJA:
SIMULTANEITY FAKTOR:

KRMILNA NAPETOST:
CONTROL VOLTAGE:

PRIKLJUČNE VAROVALKE:
SUPPLY FUSE:

3 x 25A

IP ZAŠČITA:
IP PROTECTION:

DOVODNI KABEL:
SUPPLY CABLE:

FG160M16 5x10mm²
Cca s1 d2 a1

Projektant električnih naprav in opreme:

VIPTRONIK d.o.o. Koroška cesta 14
SI-2390 Ravne na Koroškem



Priporočeno barvno označevanje vodnikov:
– CRNA izmenični in istosmerni napajalni tokokrogi
– SVETLO MODRA nevtralni vodnik
– RDEČA izmenični krmilni tokokrogi
– TEMNO MODRA istosmerni krmilni tokokrogi
– ORANŽNA tokokrogi napajani iz zunanjega vira
– Ru/Ze zaščitni vodnik

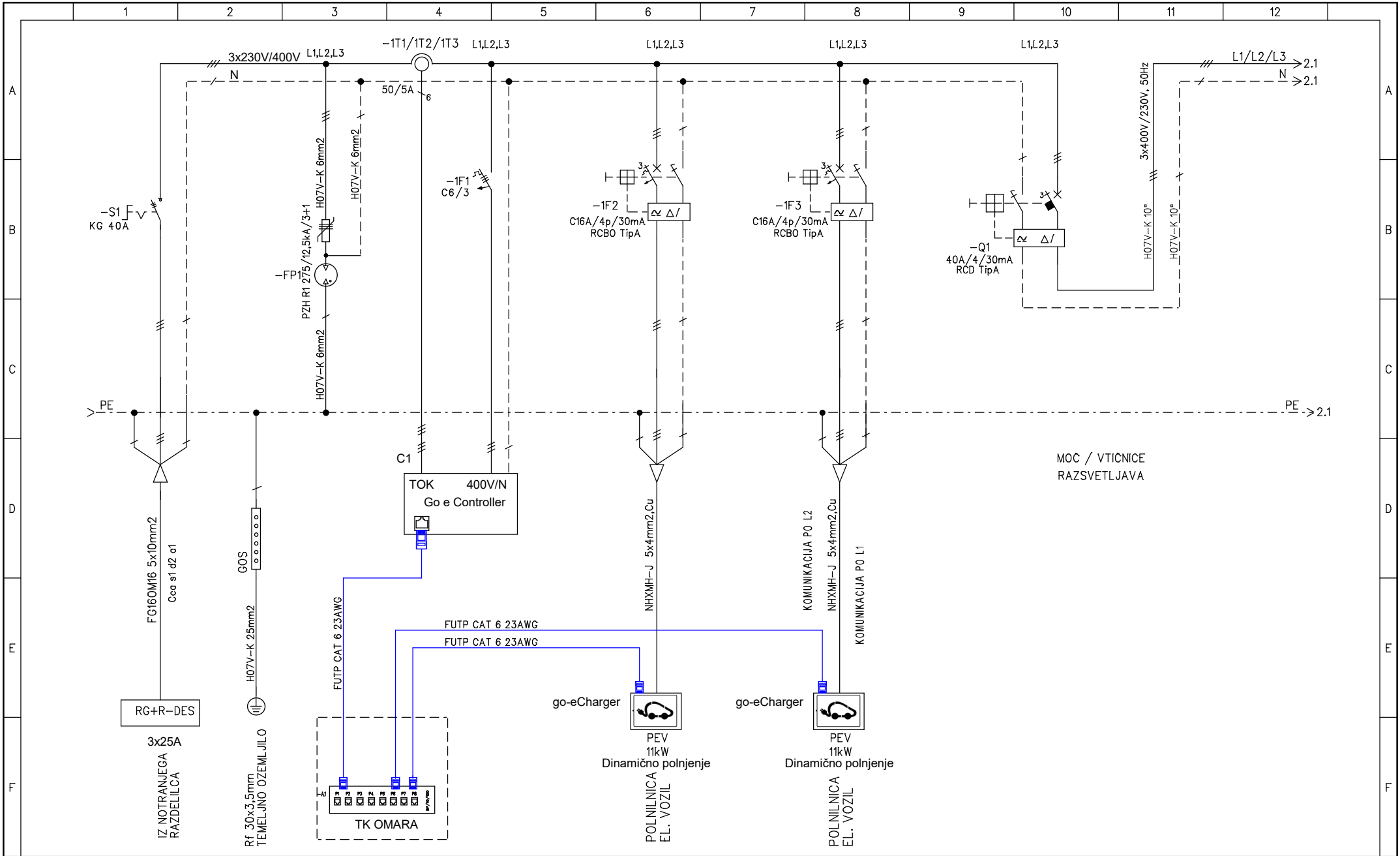
Recommended color coding of conductors:
– BLACK AC and DC power circuits
– LIGHT BLUE Neutral conductors
– RED AC control circuits
– DARK BLUE DC control circuits
– ORANGE Circuits powered from a foreign source
– Gn/Ye Protection earthing

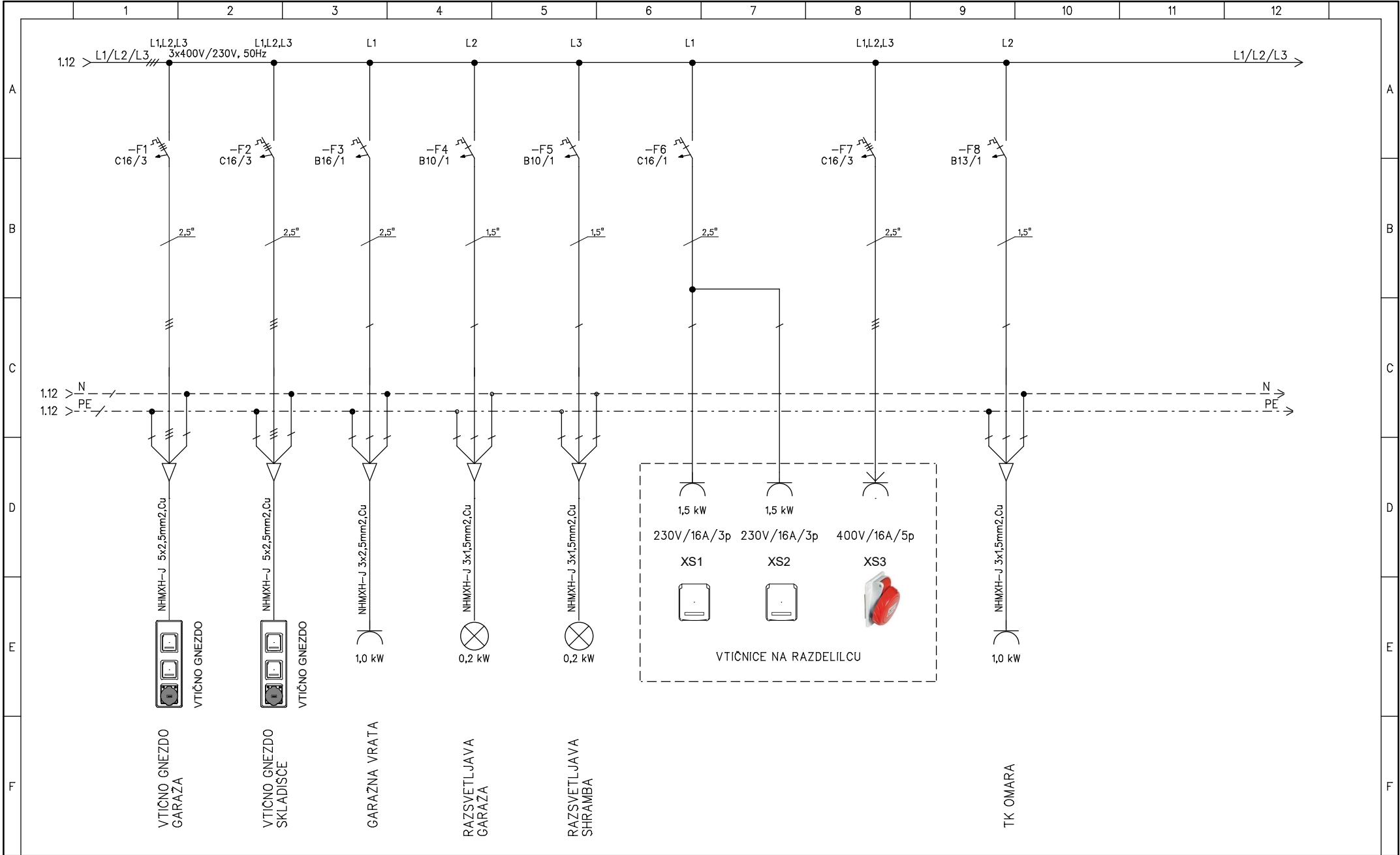
Vsi vodniki DC krmilnih tokokrogov so temno modre barve, preseka min 0,75 ali 1,5 mmq, če ni v načrtu drugače določeno!

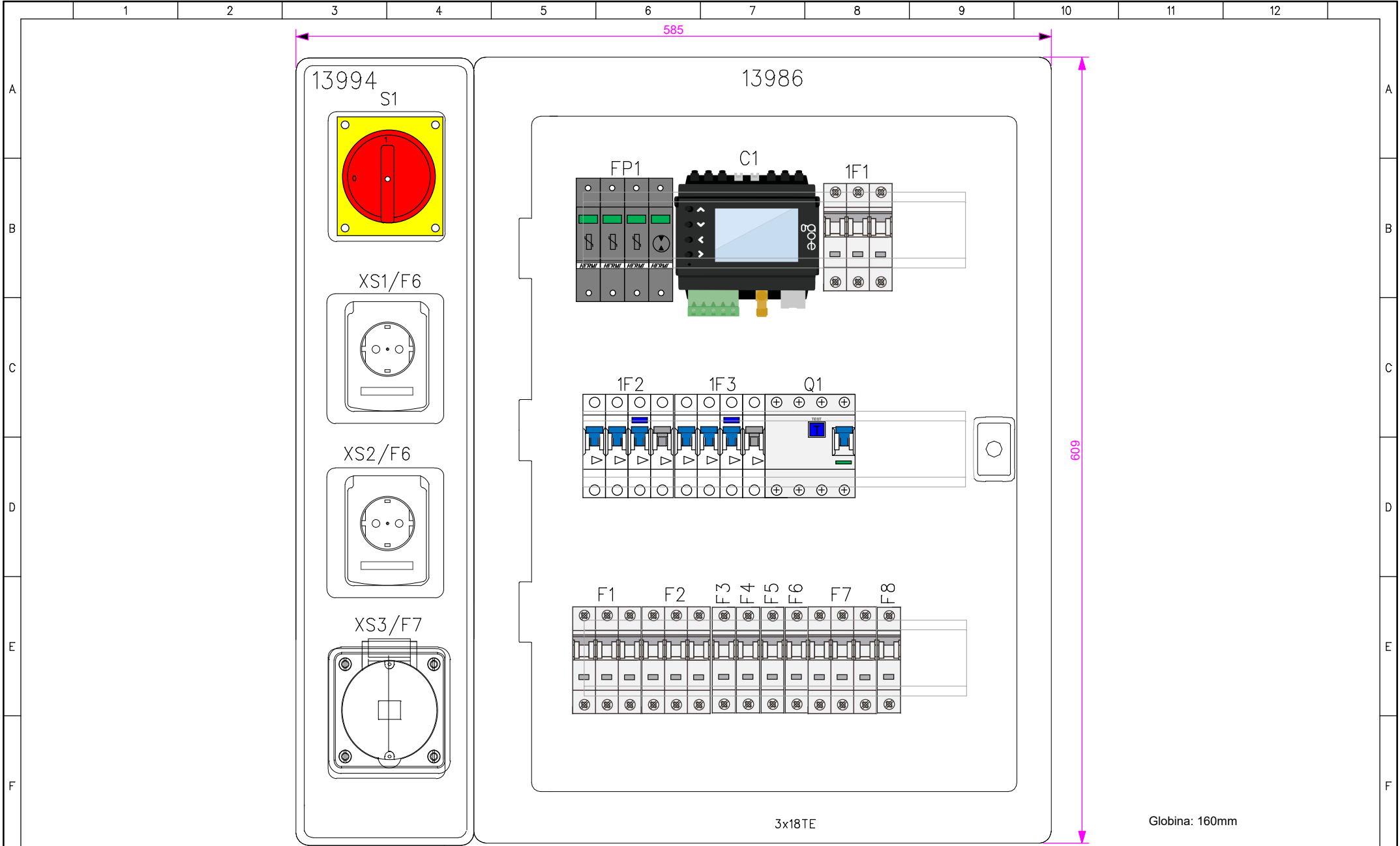
Vsi vodniki AC krmilnih tokokrogov so rdeče barve preseka 1,5 mmq, če ni v načrtu drugače določeno!

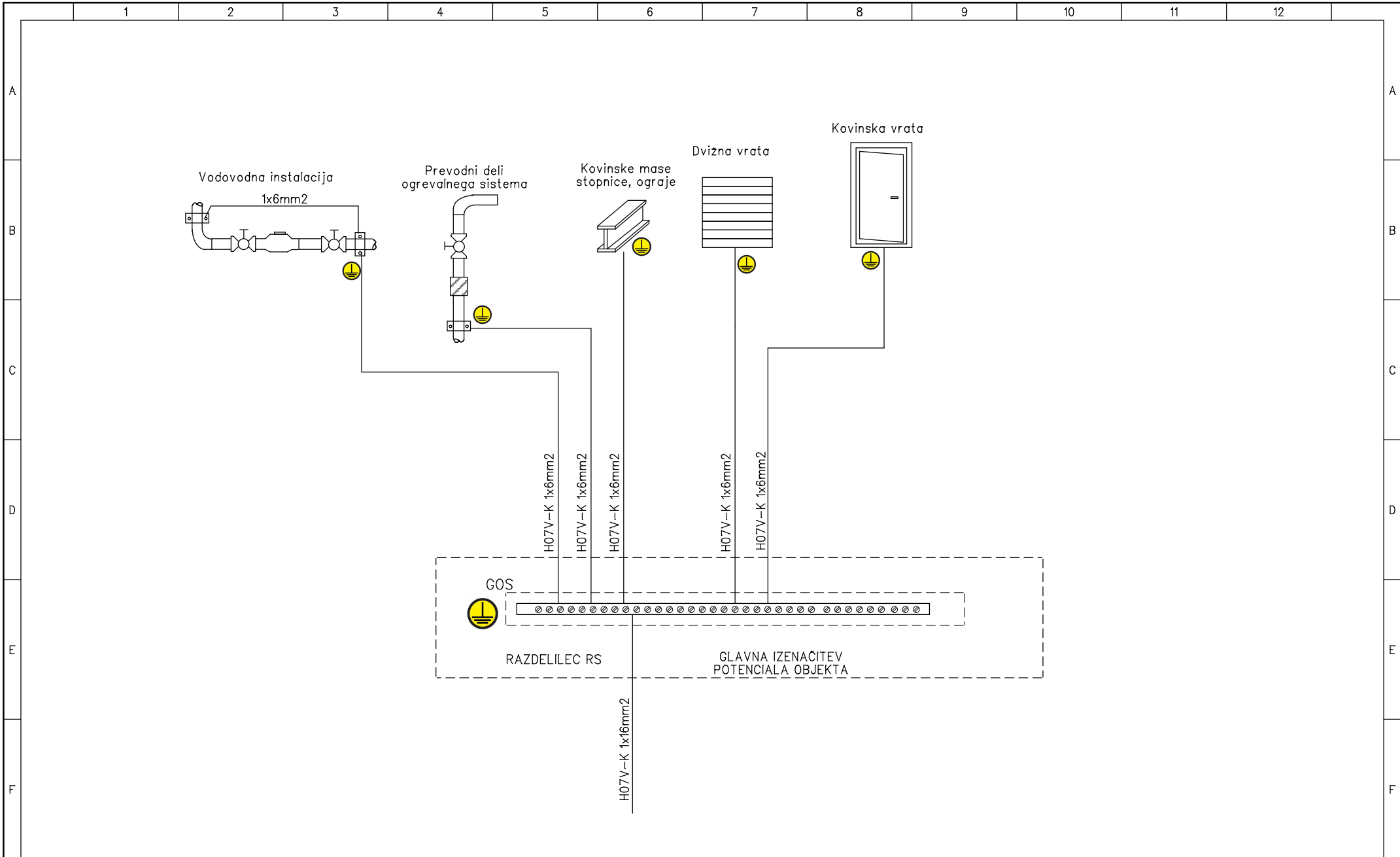
Vsi vodniki, ki po izklopu glavnega stikala ostanejo pod napetostjo so oranžne barve!

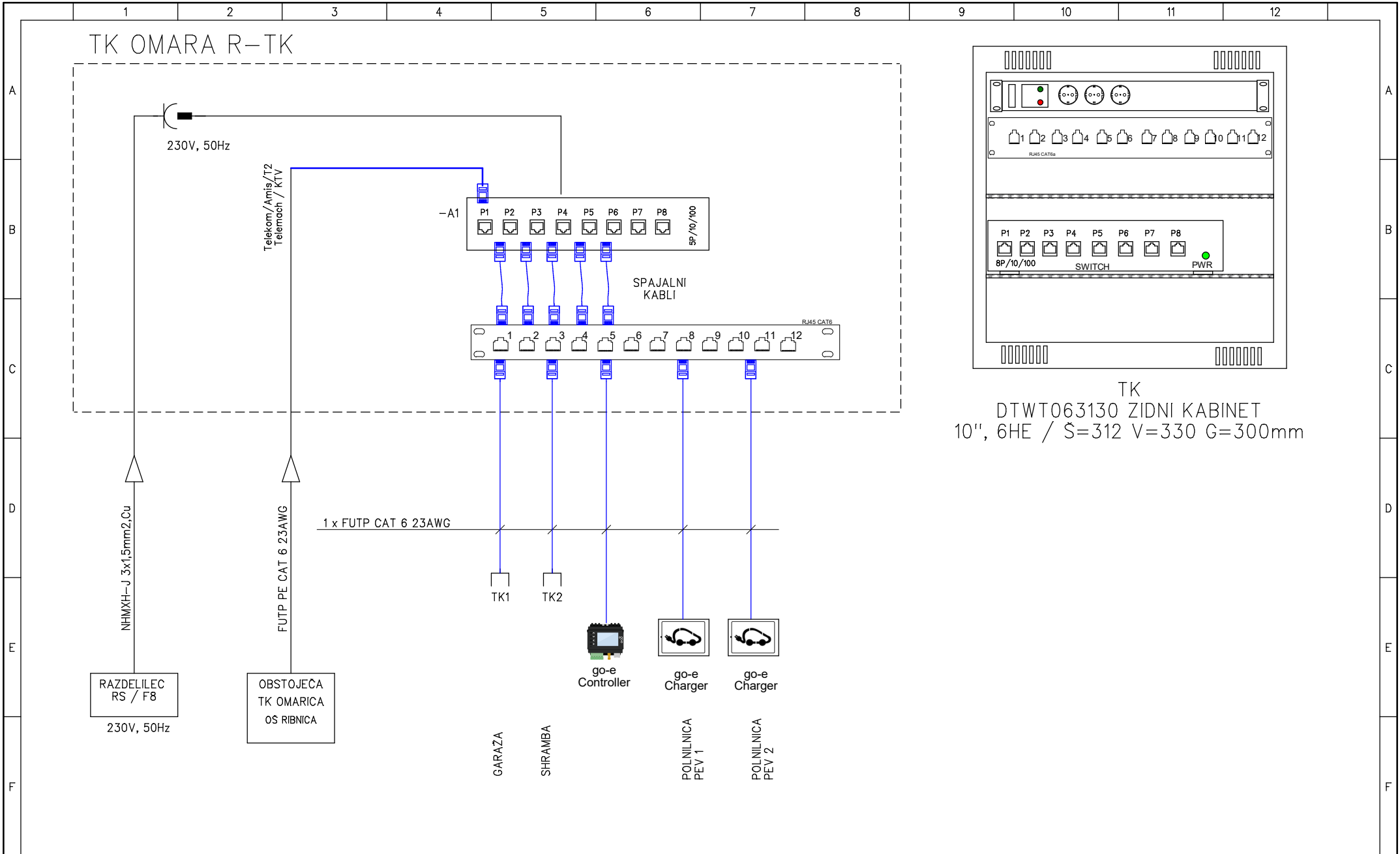
Pooblaščen inženir električnih naprav in opreme:	Luznik Uroš, d.i.e.	IZS PI E-2395
Sodelavec pri izdelavi projektne dokumentacije:	Zorman Janez, i.e.	IZS E-1876













VIPTRONIK d.o.o.

Koroška cesta 14
2390 Ravne na Koroškem

Tel.: +386 (0)2 6210 276
Fax.: +386 (0)2 6210 284

KUPEC / NAROČNIK:
CUSTOMER:

Ribnica na Pohorju 1
2364 Ribnica na Pohorju

LETO IZDELAVE/OBNOVE:
YEAR OF MANUFACTURE:

junij 2026

ŠTEVILKA PROJEKTA:
PROJECT NO.:

12/2026

SPREMENBA:
MODIFICATION:

ŠTEVILKA NACRTA:
DRAWING NO.:

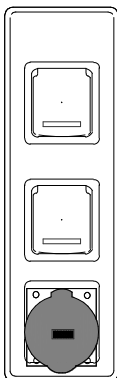
26/27-E

VRSTA PROJEKTA:

PROJEKT ZA IZVEDBO DEL (PZI)

VRSTA DOKUMENTACIJE:

03 – NACRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME



PROJEKT:

SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI

OBJEKT/ETAŽA:

RAZDELILEC:

VTIČNO GNEZDO

PRIKLJUČNA NAPETOST:
OPERATING VOLTAGE:

3x230V/400V; 50Hz

SISTEM ZAŠČITE:
PROTECTION:

TN-S sistem napajanja

PRIKLJUČNA MOČ:
INSTALLED POWER:

Pi = 8kW

FAKTOR PREKRIVANJA:
SIMULTANEITY FAKTOR:

KRMILNA NAPETOST:
CONTROL VOLTAGE:

PRIKLJUČNE VAROVALKE:
SUPPLY FUSE:

3 x 16A

IP ZAŠČITA:
IP PROTECTION:

DOVODNI KABEL:
SUPPLY CABLE:

NHMXH-J 5x2,5mm²,Cu

Projektant električnih naprav in opreme:

VIPTRONIK d.o.o. Koroška cesta 14
SI-2390 Ravne na Koroškem



Priporočeno barvno označevanje vodnikov:
- CRNA izmenični in istosmerni napajalni tokokrogi
- SVETLO MODRA nevtralni vodnik
- RDEČA izmenični krmilni tokokrogi
- TEMNO MODRA istosmerni krmilni tokokrogi
- ORANŽNA tokokrogi napajani iz zunanjega vira
- Ru/Ze zaščitni vodnik

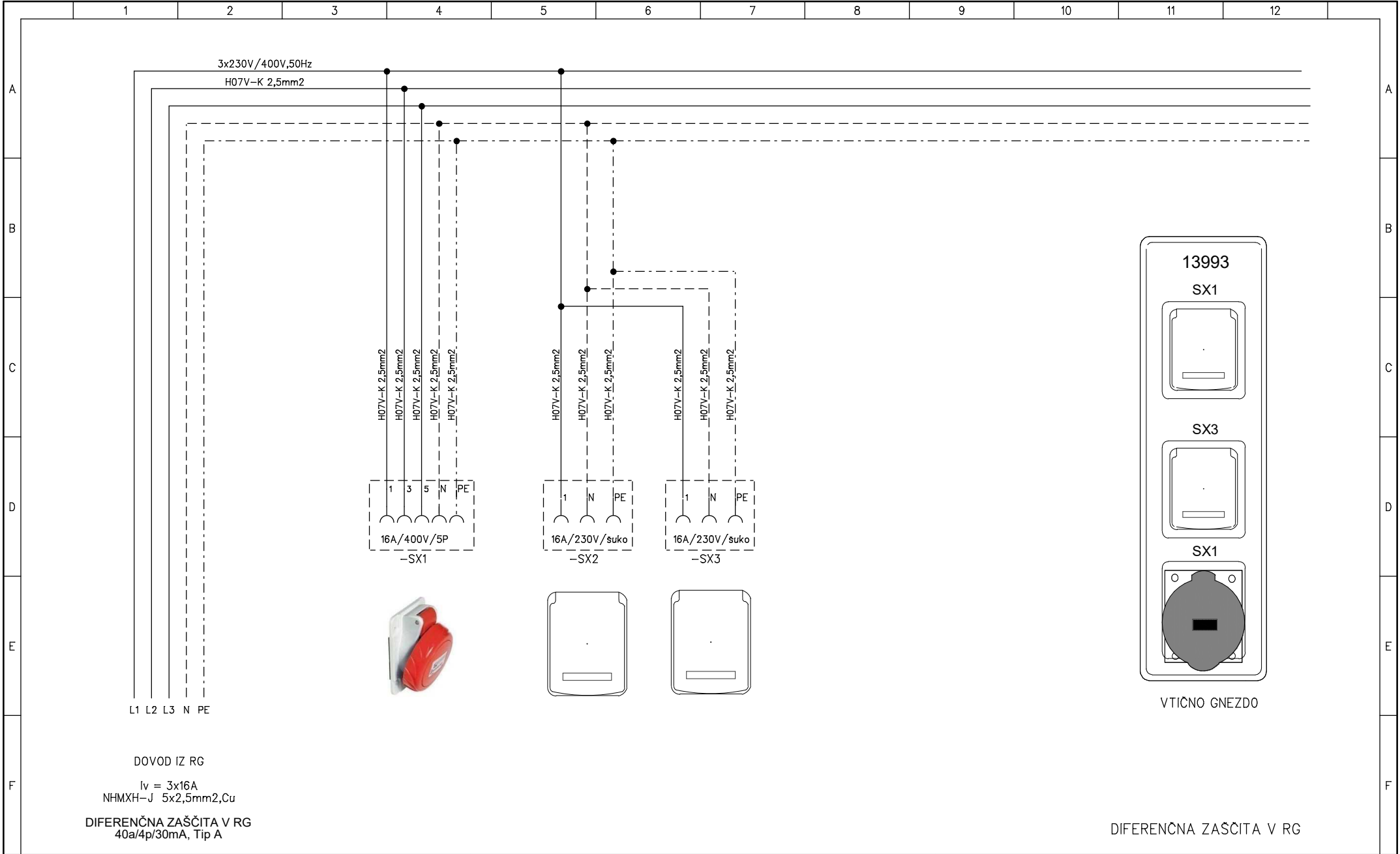
Recommended color coding of conductors:
- BLACK AC and DC power circuits
- LIGHT BLUE Neutral conductors
- RED AC control circuits
- DARK BLUE DC control circuits
- ORANGE Circuits powered from a foreign source
- Gn/Ye Protection earthing

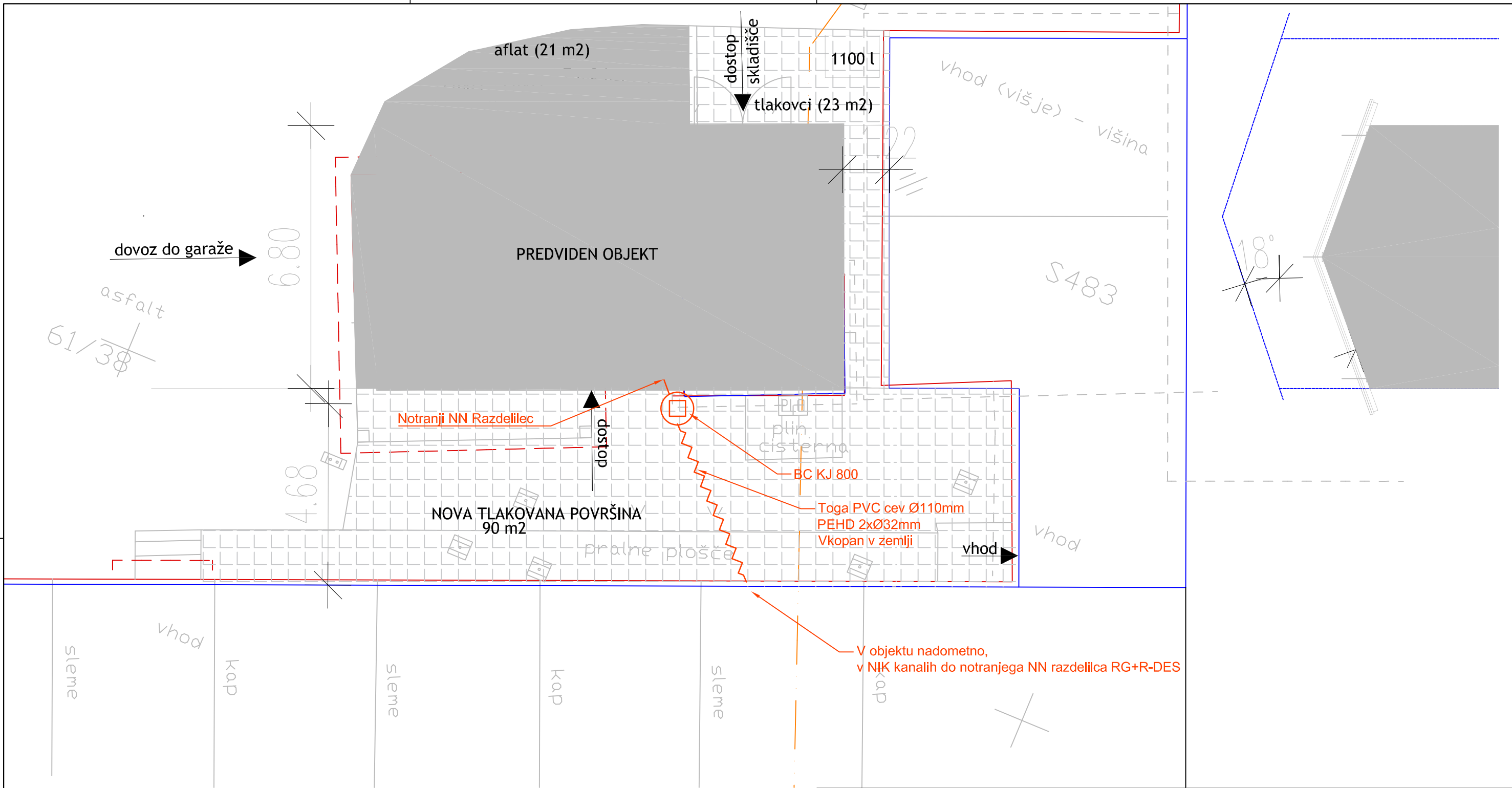
Vsi vodniki DC krmilnih tokokrogov so temno modre barve, preseka min 0,75 ali 1,5 mm², če ni v načrtu drugače določeno!

Vsi vodniki AC krmilnih tokokrogov so rdeče barve preseka 1,5 mm², če ni v načrtu drugače določeno!

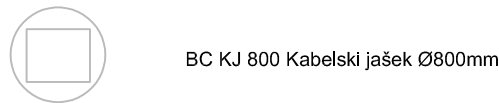
Vsi vodniki, ki po izklopu glavnega stikala ostanejo pod napetostjo so oranžne barve!

Pooblaščen inženir električnih naprav in opreme:	Luznik Uroš, d.i.e.	IZS PI E-2395
Sodelavec pri izdelavi projektne dokumentacije:	Zorman Janez, i.e.	IZS E-1876





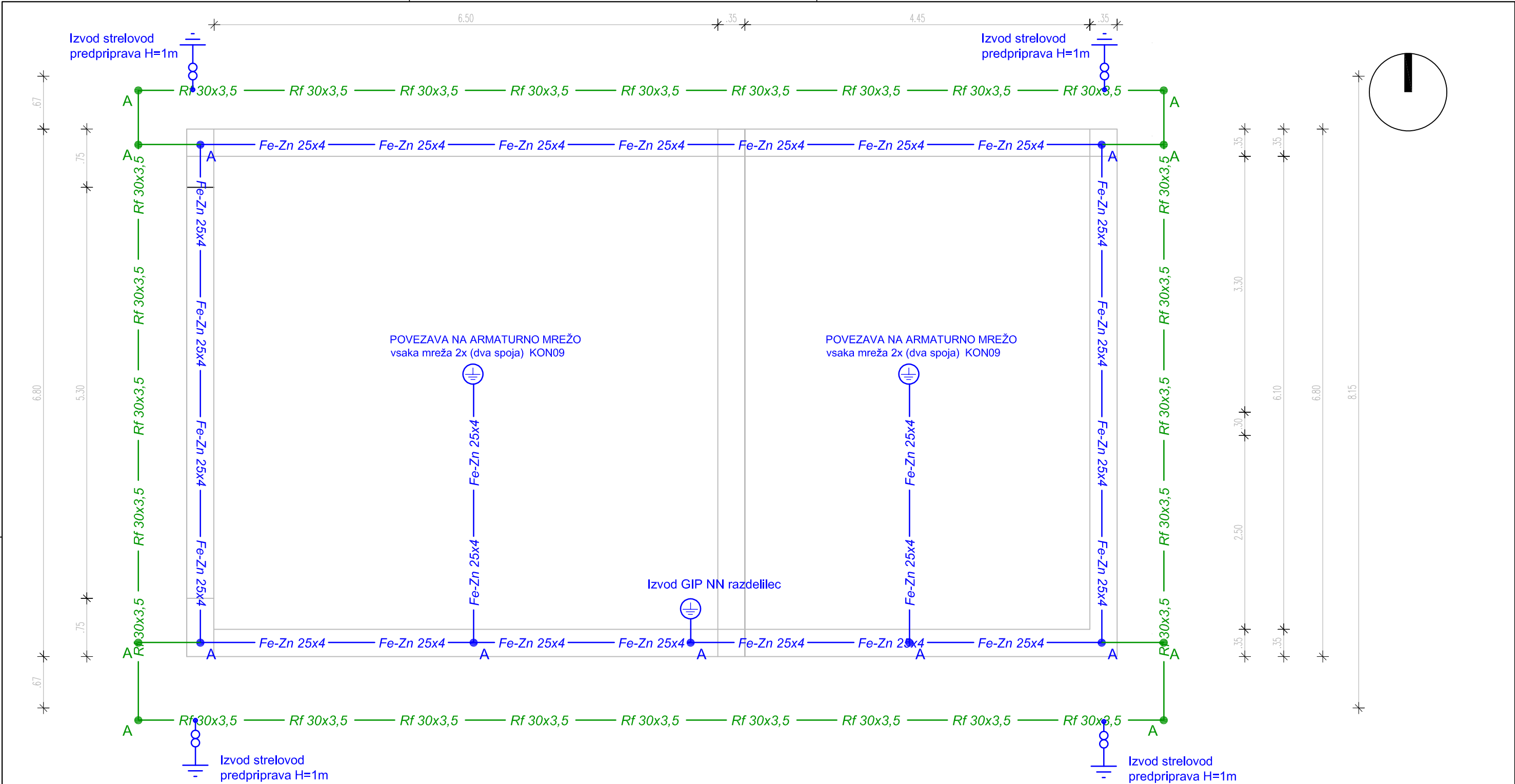
Toga PVC cev Ø110mm ali PEHD 2x32mm



Potek trase izven objekta - v togi PVC cevi Ø110mm + PEHD 2x32mm, vkopan v zemlji in obbetoniran po celotni dolžini trase.

V objektu, nadometno, v NIK kanalih do obstoječega, notranjega razdelilca RG+R-DES
V isti trasi tudi TK kabel FUTP PE CAT 6 23AWG BK (UV obstojen za polaganje v zemljo), uvlečen v lastno IC cev.

Investitor: Občina Ribnica na Pohorju Ribnica na Pohorju 1, 2364 Ribnica na Pohorju		Projektant:  Vzdrževanje, inženiring in proizvodnja		Koroška cesta 14 2390 Ravne na Koroškem Tel.:02 6210 276 Fax:02 6210 284		
PROJEKT:	SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI					
Objekt:	ZUNANJA UREDITEV					
Vsebina:	NN KABELSKA TRASA					
03-Električne inštalacije	Ime in priimek:	ID številka:	Št.projekta:	12/2026	Merilo: 1:100	Format: +A3
Sodelavec načrta:	Janez Zorman i.e.	E-1876	Št načrta.:	26/27-E		
Pooblaščni inženir EI (PI):	Uroš Lužnik d.i.e	E-2395	Projekt:	PZI	Št. risbe:	List: E1
Odg.vodja projekta (OVP):	Matija Miler m.i.a.	A 1700	Datum:	julij 2026		



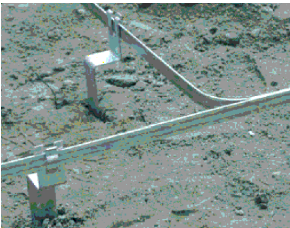
Temeljno ozemljilo – pritrjevanje valjanca:
Valjanec se pritrdi na armaturo s certificiranimi sponkami za vgradnjo v beton (npr. HERMI KON09) na največ 2–3 m ter obvezno na vogalih, spojih, začetkih in koncih odsekov ter pri izvodih. Zagotovljen mora biti trajen kovinski stik in mehanska stabilnost pred betoniranjem.

Povezava armature:
Armaturna konstrukcija mora tvoriti električno zvezno prevodno celoto. Armaturni elementi se med seboj zvarijo ali trajno kovinsko povežejo na stikih mrež, segmentov, vogalnih in na mestih priključitve valjanca.

Obročno ozemljilo okoli objekta:
Izvede se obročno ozemljilveni vod okoli objekta, položen v zemljo na globini cca 0,5–0,8 m in praviloma približno 1 m od zunanjega roba temeljev (oziroma izven območja zmrzovanja in ob temeljni konstrukciji). Vod se polaga v pokončni legi in mehansko fiksira z ustreznimi nosilci/distančniki, da se ohrani položaj med zasipavanjem.

Zahteva:
Celoten sistem (temeljno + obročno ozemljilo) mora tvoriti enotno trajno ozemljilveno zanko skladno z zahtevami SIST EN 62305.

Valjanec se polaga v pokončni legi. Valjanec se mora na vsakem izvodu iz zemlje ali betona zaščititi z antikoroziivnim premazom 30cm na vsako stran! Vsi spoji z kovinskimi masami se zaščitijo z antikoroziivnim premazom.
Iz ozemljilnega obroča se izvede povezava z valjancem, na lokacijo razdelilca RP. Povezava na zaščitno zbiralko PE razdelilca RP se izvede z ru/ze vodnikom H07V-K 1x16mm2!
Armaturna mreža se poveže na valjanec z uporabo tipskih sponk KON09 proizvajalca Hermi. V fazi izvedbe del se izvodi puščajo 1m nad končnim nivojem tal.
Globina polaganja ozemljila je 0,5-0,8m v zemlji ali v betonski temelj objekta
V temelju objekta in betonu se polaga valjanec FeZn 25x4mm, okrog objekta, v zemlji pa valjanec Rf 30x3,5mm.

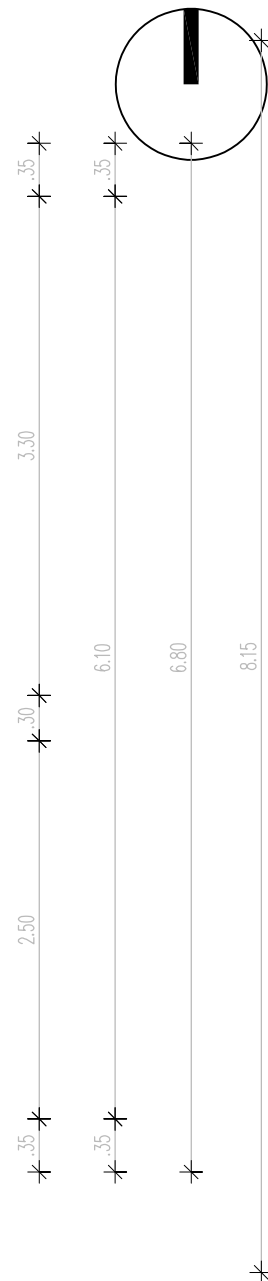
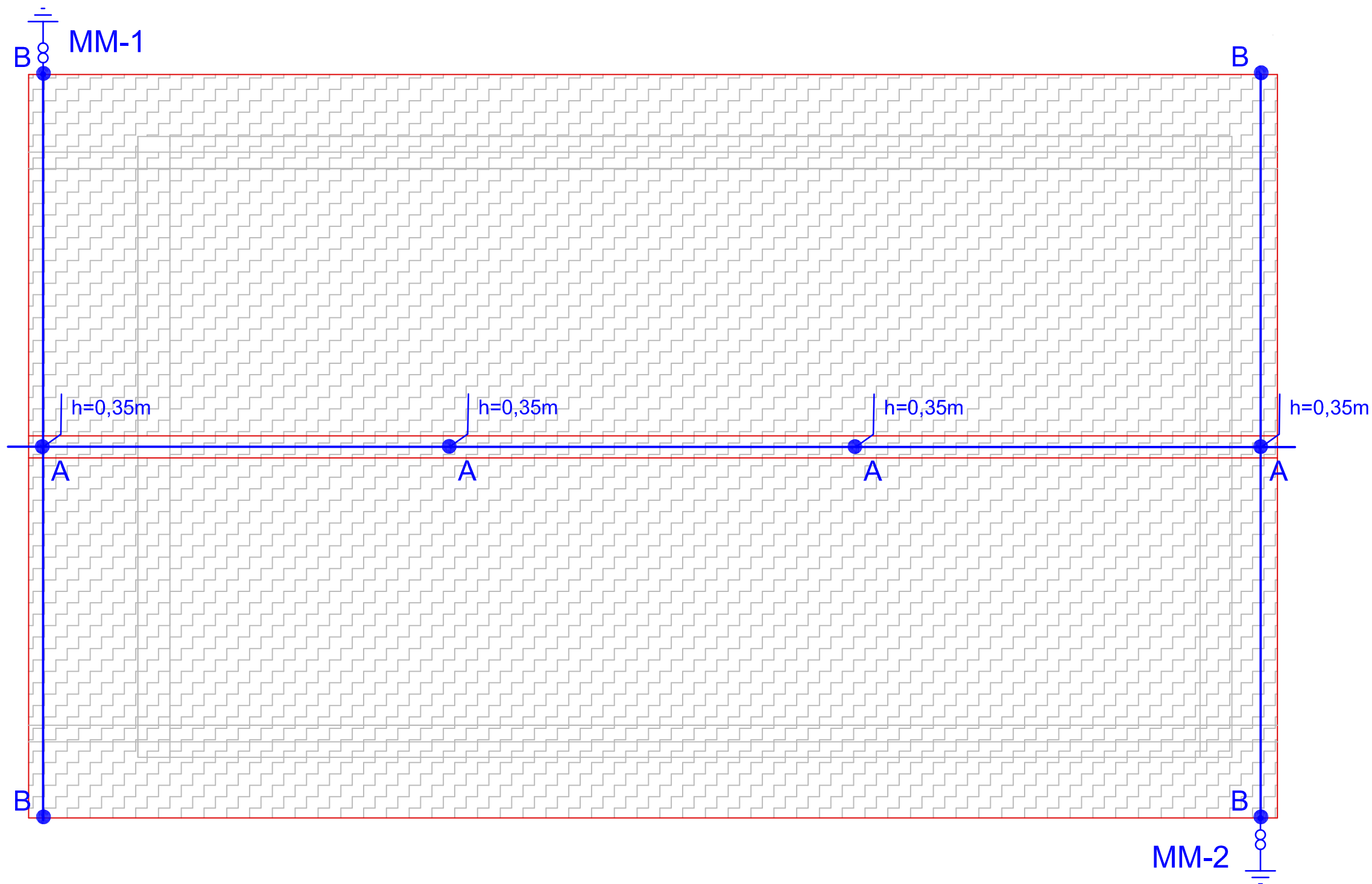


Polaganje valjanca v pokončni legi

LEGENDA

- Rf 30x3,5 Valjanec Inox 30x3,5mm v zemlji okrog objekta
- Fe-Zn 25x4 Valjanec FeZn 25x4mm v temelju objekta
- Izvod iz zemlje - povezava z ozemljilom (mesto priključitve)
- Izvod strelovodni odvod / merilni spoj (predpriprava , izvod 0,7m nad nivo terena in pritržitev na podzidek)
- A ● Spoj valjanca v zemlji
- B ● Ozemljitev jeklene konstrukcije

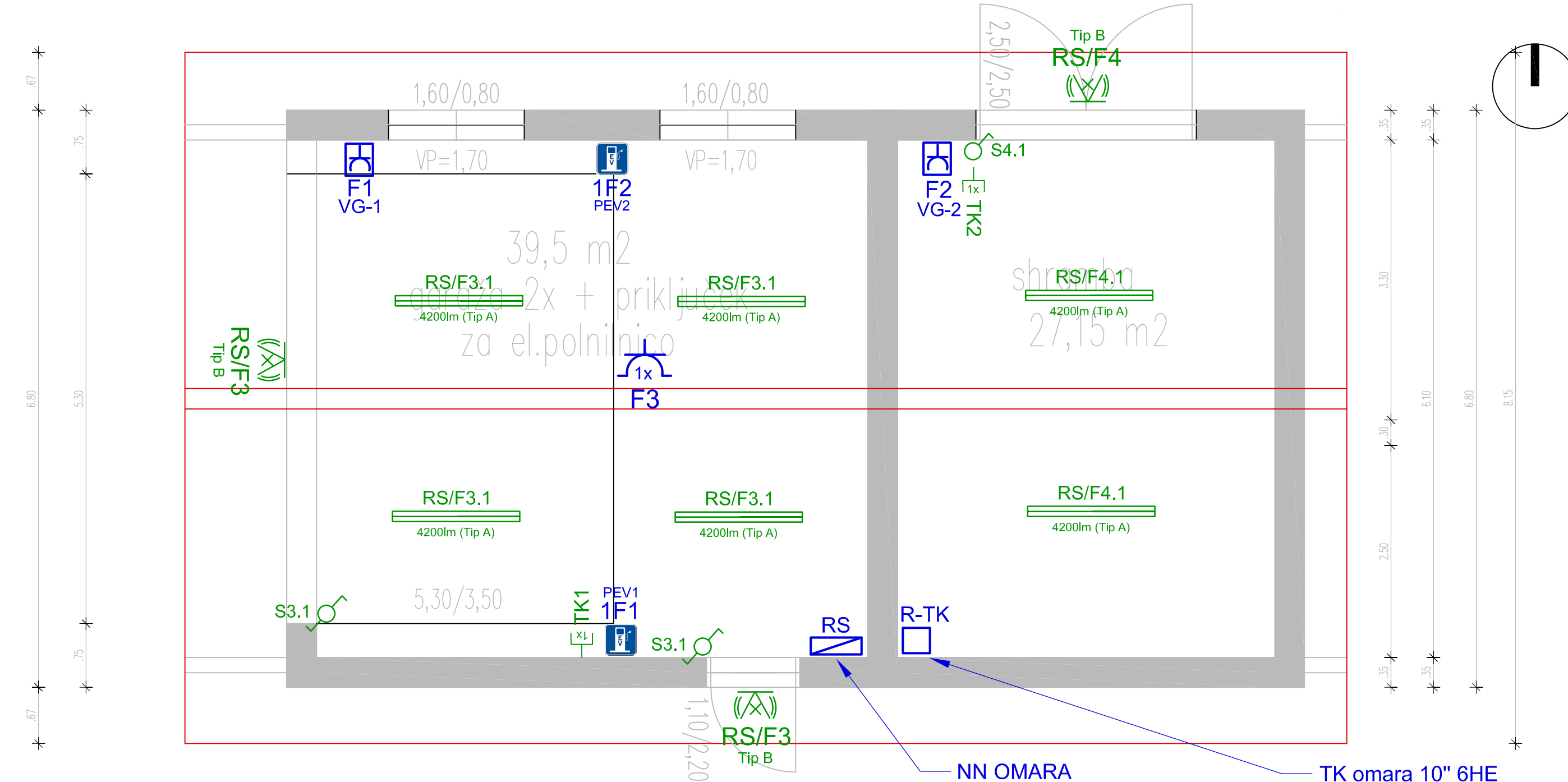
Investitor: Občina Ribnica na Pohorju Ribnica na Pohorju 1, 2364 Ribnica na Pohorju		Projektant: viptronik Vzdrževanje, inženiring in proizvodnja		Koroška cesta 14 2390 Ravne na Koroškem Tel.:02 6210 276 Fax:02 6210 284		
PROJEKT:	SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI					
Objekt:	TEMELJI					
Vsebina:	OZEMLJITVE					
03-Električne inštalacije	Ime in priimek:	ID številka:	Št.projekta:	12/2026	Merilo: 1:50	Format: +A3
Sodelavec načrta:	Janez Zorman i.e.	E-1876	Št načrta.:	26/27-E		
Pooblaščni inženir EI (PI):	Uroš Lužnik d.i.e	E-2395	Projekt:	PZI	Št. risbe:	List: E2
Odg.vodja projekta (OVP):	Matija Miler m.i.a.	A 1700	Datum:	julij 2026		



LEGENDA

-  Lovilna palica višine 0,4m AH2 Ø10mm, Al.Namestiti v primeru nameščanja sončne elektrarne.
-  Strelovodni vodnik AH1 Ø8mm, Al
Valjanec Inox 30x3,5mm ali FeZn 25x4mm
-  Izvod strelovodni odvod / merilni spoj (predpriprava , izvod 0,7m nad nivo terena in pritrditev na podzidek)
- A • Spoj valjanca
- B • Spoj z žlebom + odkapni profil
- LOP Lovilna palica
- Ločilna razdalja med LPS in prevodnimi deli (SSE) v zraku min.25cm.
Odmik lovilnega sistema od fotovoltaičnih panelov in podkonstrukcije min. 35cm!

Investitor: Občina Ribnica na Pohorju Ribnica na Pohorju 1, 2364 Ribnica na Pohorju		Projektant: viptronik Vzdrževanje, inženiring in proizvodnja		Koroška cesta 14 2390 Ravne na Koroškem Tel.:02 6210 276 Fax:02 6210 284		
PROJEKT:	SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI					
Objekt:	STREHA					
Vsebina:	STRELOVOD					
03-Električne inštalacije	Ime in priimek:	ID številka:	Št.projekta:	12/2026	Merilo: 1:50	Format: +A3
Sodelavec načrta:	Janez Zorman i.e.	E-1876	Št načrta.:	26/27-E		
Pooblaščni inženir EI (PI):	Uroš Lužnik d.i.e	E-2395	Projekt:	PZI	Št. risbe:	List: E3
Odg.vodja projekta (OVP):	Matija Miler m.i.a.	A 1700	Datum:	julij 2026		



LEGENDA:

- Senzor gibanja
- Stikalo navadno
- Stikalo izmenično
- Razdelilec nadometni
- Fiksno priključen porabnik
- Svetilka IP65 stenska
- Svetilka izvod iz stene/ stropa
- Svetilka LED 1200/1500 IP65
- Šuko vtičnica
- Šuko vtičnica z pokrovomM
- 5 polna vtičnica 400V
- TK Telekomunikacija vtičnica

PEV Polnilnica za električna vozila

Priporočena višina nameščanja stikalnih naprav merjeno od tal je na naslednjih višinah:

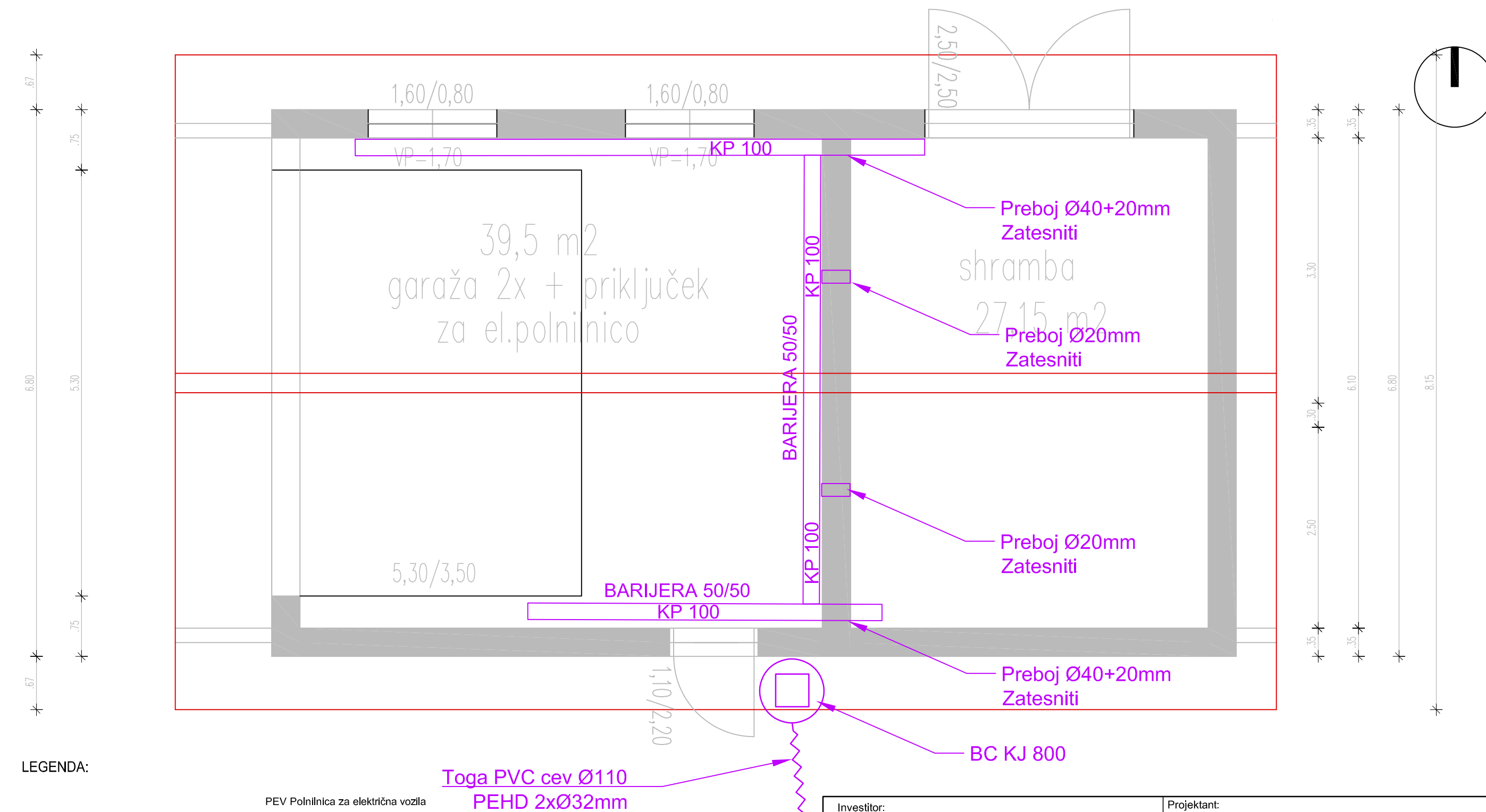
Stikala za vklop razsvetljave	100 - 120cm
Vtičnice šuko	100 - 120cm

Tipi svetilk:
Tip A: THORNeco JULIE FLEX 1500 6300 840 96700016
Tip B: THORNeco LEO FLEX IP66 120W 830 PC 96635302 (senzor gibanja integriran)

NN OMARA
Kaedra ŠxVXG 858x600x160mm

TK omara 10" 6HE
ŠxVXG 312x330x300mm

Investitor: Občina Ribnica na Pohorju Ribnica na Pohorju 1, 2364 Ribnica na Pohorju		Projektant: viptronik Vzdrževanje, inženiring in proizvodnja		Koroška cesta 14 2390 Ravne na Koroškem Tel.:02 6210 276 Fax:02 6210 284		
PROJEKT:	SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI					
Objekt:	TLORIS					
Vsebina:	INŠTALACIJE RAZSVETLJAVE IN MOČI					
03-Električne inštalacije	Ime in priimek:	ID številka:	Št.projekta:	12/2026	Merilo: 1:50	Format: +A3
Sodelavec načrta:	Janez Zorman i.e.	E-1876	Št načrta.:	26/27-E		
Pooblaščni inženir EI (PI):	Uroš Lužnik d.i.e	E-2395	Projekt:	PZI	Št. risbe:	List: E4
Odg.vodja projekta (OVP):	Matija Miler m.i.a.	A 1700	Datum:	julij 2026		



LEGENDA:

PEV Polnilnica za električna vozila

Toga PVC cev Ø110
PEHD 2xØ32mm

Toga PVC cev Ø110mm ali PEHD 2x32mm

BC KJ 800 Kabelski jašek Ø800mm

Investitor: Občina Ribnica na Pohorju Ribnica na Pohorju 1, 2364 Ribnica na Pohorju		Projektant: viptronik Vzdrževanje, inženiring in proizvodnja		Koroška cesta 14 2390 Ravne na Koroškem Tel.:02 6210 276 Fax:02 6210 284		
PROJEKT:	SKLADIŠČNI OBJEKT PRI OSNOVNI ŠOLI					
Objekt:	TLORIS					
Vsebina:	KABELSKE TRASE					
03-Električne inštalacije	Ime in priimek:	ID številka:	Št.projekta:	12/2026	Merilo: 1:50	Format: +A3
Sodelavec načrta:	Janez Zorman i.e.	E-1876	Št načrta.:	26/27-E		
Pooblaščni inženir EI (PI):	Uroš Lužnik d.i.e	E-2395	Projekt:	PZI	Št. risbe:	List: E5
Odg.vodja projekta (OVP):	Matija Miler m.i.a.	A 1700	Datum:	julij 2026		