PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3.1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**KOMUNALNA IN PROMETNA INFRASTRUKTURA ZA POSELITVENO OBMOČJE PLANINA STRANE**
kratek opis gradnje	**Investitor OBČINA AJDOVŠČINA, Cesta 5. maja 6a, 5270 AJDOVŠČINA, načrtuje ureditev ter izgradnjo komunalne infrastrukture za poselitveno območje zaselka Strane na Planini pri Ajdovščini.**

VRSTE GRADNJE	☒	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA – NADZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
številka projekta	**PRO K 20066**
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	**3 Načrt s področja elektrotehnike**
naziv načrta	**3.1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME**
številka načrta	**PZI 57/24-E**
datum izdelave	**november 2024**
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**EL PART d.o.o.**
naslov	**Cesta na Bellevue 3, 3250 Rogaška Slatina**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Enisa ROJNIK**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	EL PART d.o.o. Cesta na Bellevue 3 3250 Rogaška Slatina
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	**Bogdan LEPAN, dipl. inž. el.**
identifikacijska številka	**E-0963**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	BOGDAN LEPAN dipl.inž.el. IZS E-0963

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. 3.1 PZI 57/24-E

1.NASLOVNA STRAN NAČRTA 1
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. 3.1 PZI 57/24-E 2
3. IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID 4
4. TEHNIČNO POROČILO 5
4.1. Projektna naloga 5
4.2. Splošno 6
5. SREDNJE NAPETOSTNO OMREŽJE 7
5.1. Elektroenergetsko napajanje 7
5.2. Opis nameravane gradnje kabelske kanalizacije 7
5.3. Transformator 7
5.3.1. Zaščita transformatorja 8
5.3.2. Srednje napetostni postroj 9
5.3.3. Nizkonapetostni postroj 10
5.3.4. Povezava SN bloka s transformatorjem 10
5.3.5. Povezava SN bloka s transformatorjem 10
5.3.6. Dostop do TP 10
5.3.7. Ozemljitve transformatorske postaje 11
5.3.8. Priključni 20 kV kablovod 15
6. VPLIVI NA OKOLJE IN PROSTOR 17
7. IZRAČUNI TP-ja 18
7.1. Transformatorska postaja STRANE 18
7.2. SN povezava med TR in SN postrojem 19
7.3. Kratek stik na NN zbiralnicah 21
7.4. Povezava med transformatorjem in NN blokom 23
7.5. Izračun hlajenja transformatorja 25
8. NIZKO NAPETOSTNO OMREŽJE 26
8.1. Izvedba elektroinstalacije in kabelski razvod 26
8.2. Dimenzioniranje dovodnega kabla 29
8.3. Kontrola ustreznosti vodnika glede na varovalko 30
8.4. Izračun padca napetosti 31
8.5. Kontrola učinkovitosti zaščitnega ukrepa 32
8.6. Termična kontrola kabelskega vodnika 34
8.7. Kontrola varovalk 35
8.8. Izračun ozemljitve 35
9. TELEKOMUNIKACIJSKO OMREŽJE 36
9.1. Obstoječe stanje telekomunikacijskega omrežja 36
9.2. Predvideno stanje telekomunikacijskega omrežja 36
9.3. Polaganje kablov, mehanska zaščita in izvedba križanj 36
9.4. Montažna dela in električne meritve 38
10. CESTNA RAZSVETLJAVA 39

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

11. TEHNIČNE RISBE 41
12. PRILOGE 43
13. POPIS 44

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**EL PART d.o.o.**
naslov	**Cesta na Bellevue 3, 3250 Rogaška Slatina**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Enisa ROJNIK**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Bogdan LEPAN, dipl. inž. el.**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
strokovno področje načrta	**3 Načrt s področja elektrotehnike**
naziv načrta	**3.1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME**
številka načrta	**PZI 57/24-E**
datum izdelave	**november 2024**

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

pooblaščeni strokovnjak	**Bogdan LEPAN, dipl. inž. el.**
identifikacijska številka	**E-0963**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	BOGDAN LEPAN dipl.inž.el. IZS E-0963
odgovorna oseba projektanta načrta	**Enisa ROJNIK**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	EL PART d.o.o. Cesta na Bellevue 3 3250 Rogaška Slatina

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

4. TEHNIČNO POROČILO

4.1. Projektna naloga

Za objekt: KOMUNALNA IN PROMETNA INFRASTRUKTURA ZA POSELITVENO OBMOČJE PLANINA STRANE k.o. PLANINA je potrebno izdelati načrt za izvedbo električnih inštalacij in opreme. Pri izdelavi projektne dokumentacije se upoštevajo Projektni pogoji št 1350948 (EVPrik-04124/2022) (Elektro Primorska, d.d.). Upoštevajo se standardi in predpisi za projektiranje in izvajanje električnih instalacij, ki služijo za tovrstne objekte.

Rogaška Slatina, november 2024

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

4.2. Splošno

Investitor Občina Ajdovščina, Cesta 5. maja 6a, 5270 Ajdovščina, načrtuje ureditev ter izgradnjo komunalne infrastrukture za poselitveno območje zaselka Strane na Planini pri Ajdovščini. Območje pozidave predstavlja valovito rahlo razgibano ravan vrh strmega pobočja naselja Dolenje v kulturni krajini, v kateri se izmenjujejo valoviti reliefni travniki z živicami in gozdnimi strminami. Na obravnavanem območju so predvideni stanovanjski objekti ter spremljajoči objekti s pripadajočo zunanjo ureditvijo. Predvideno območje zajema približno 2 ha veliko površino zemljišč zahodno od občinske ceste Dolenje – Štrancarji. Območje je v naravi kmetijska površina – travnik, ki na vzhodni strani meji na gozdne površine. Teren blago pada proti zahodu. Znotraj območja in v neposredni bližini ni površinskega odvodnika ali vodotoka. Predlagana pozidava predvideva 23 stavbnih parcel velikosti 500 – 700 m² namenjenih individualni stanovanjski gradnji z dostopnimi potmi, rastlinsko čistilno napravo in površino za druženje.

Na severozahodnem delu območja urejanja je predviden skupnostni prostor za čistilno napravo, ponikovalno polje, ekološki otok ter parkirišča za obiskovalce. Dopušča se možnost kasnejše ureditve otroškega igrišča. Na vzhodnem delu območja se ob dostopni cesti umesti transformatorsko postajo in parkirišča za obiskovalce.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

5. SREDNJE NAPETOSTNO OMREŽJE

5.1. Elektroenergetsko napajanje

Za zagotovitev elektroenergetskega napajanja ureditvenega območja zaselka Strane je predvidena nova transformatorska postaja TP Strane, ki je locirana na vzhodnem robu znotraj območja novega zaselka. Novo predvideni SN 20 kV napajalni kablovod za napajanje nove TP Strane se preko betonskega droga K12 (ob severozahodnem vogalu parcele št. 886/1, k.o. Planina), v kabelski kanalizaciji z začetkom na parceli številka 886/1, k.o. Planina, preko lokalne ceste do parcele številka 2161/26, k. o. Planina, in dalje po parcelah številka 1220/96, 1220/90 in 1220/104, vse k. o. Planina, ter postavitev transformatorske postaje TP Strane. Dolžina povezovalnega SN kablovoda znaša 1044 m.

5.2. Opis nameravane gradnje kabelske kanalizacije

Za SN 20 kV kablovod je potrebno zgraditi kabelsko kanalizacijo iz cevi 1x PEHD fi 160 mm + 3x PEHD fi 110 mm za rezervo. Kabelska kanalizacija mora biti pod povoznimi površinami dodatno mehansko zaščitena - obbetonirana. Na lomih trase kabelske kanalizacije so predvideni kabelski jaški dimenzij 1,5 x 1,5 m z litoželeznim pokrovom ustrezne nosilnosti. Za SN 20 kV kablovod so predvideni kabli NA2XS(F) 2Y 3x1x150/25 RM mm^2, 12/20 kV.

5.3. Transformator

V transformatorski postaji se vgradi trifazni distribucijski transformator nazivne moči 400 kVA, kot npr. 8HTIM, 400 kVA, 20/0,4 kV, vezava Dyn5, proizvajalca Kolektor ETRA, opremljen z integralno varnostno napravo RIS.

Nosilci transformatorja bodo položeni na medsebojni razdalji 670 mm, kar je razdalja med kolesi transformatorja moči 400 kVA. Pred samo dobavo je priporočeno preveriti širino med kolesi in po potrebi temu primerno pripraviti razdaljo med kolesi.

Tehnične zahteve predvidenega transformatorja:

- Nazivna moč TR: 400 kVA
- Napetost: 21/0,42 kV
- Nazivna frekvenca: 50 Hz
- Vezava: Dyn5
- Kratkostična napetost: 4%
- Izgube prostega teka: 387 W
- Izgube zaradi obremenitve: 3250 W
- Hrup (max): 50 dB
- Skupna masa transf.: 2145 kg

Transformator se opremi z zaščitno integralno varnostno napravo (R.I.S.), katera vsebuje funkcije Buchholz releja, termometra, indikatorja olja ter tlačne reliefne naprave.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Slika 1: R.I.S

Hlajenje transformatorja bo zračno z naravno cirkulacijo, ki jo dosežemo s posebnimi odprtinami z žaluzijami v stranskih stenah in vratih.

Povezava med SN priključki transformatorja in SN postrojem bo izvedena s tremi enožilnimi kabli, ki so izolirani z omreženim polietilenom. Nazivna napetost kablov je 20 kV. Oznaka in karakteristika kablov je po standardu IEC 60502–1:2021 je NA2XS(F)2Y 3x1x70/25 RM mm^2, 12/20 kV).

5.3.1. Zaščita transformatorja

Transformator se zaščiti pred preobremenitvijo in pred kratkim stikom v katerikoli točki nastanka kratkega stika. Delovanje zaščite mora biti selektivno.

Zaščita energetskega transformatorja bo izvedena na SN strani (20 kV) s srednje napetostnimi varovalkami z udarno iglo, ki bodo preko izklopilnega mehanizma izklopile SN odklopni ločilnik. Varovalke bodo varovale transformator pred kratkim stikom ter tudi od dvofaznega napajanja, tako da bo ob pregoretju ene varovalke sprožilnik deloval na elektromehanski izklopni mehanizem in izklopil SN odklopni ločilnik. Na izklop SN odklopnega ločilnika bo vezana tudi zaščitna integralna varnostna naprava R.I.S.

Energetski transformator bo na NN strani pred preobremenitvijo in kratkim stikom ščitila magnetno-termična zaščita vgrajena v ločilno bremensko stikalo z nazivnim tokom 1250 A nameščeno na zbiralnice dovodnega polja NN stikalnega bloka. Zaščitna enota bo nastavljena na dovoljen tok transformatorja. V primeru preobremenitve transformatorja mora zaščitna enota izklopiti glavno bremensko stikalo v NN stikalnem bloku, varovalka v SN stikalnem bloku pa ne sme pregoreti. Pri kratkem stiku, do katerega bi prišlo na zbiralkah v NN stikalnem bloku, pretokovna zaščita ne sme reagirati, mora pa pregoreti SN varovalka v SN stikalnem bloku.

Nastavitev termične zaščite na NN strani se izvedene glede na nazivne vrednosti vgrajenega SN/NN transformatorja:

- Nazivna moč transformatorja: ……Sn = 400 kVA

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

- Nazivni tok na sekundarni strani Tr.:……..In = 580 A
- Dovoljeni tok na sekundarni strani Tr.:……...Id = 638 A (In × 1,1)

Predvideno stikalo: ……Legrand, tip DPX 1250 N (In =1250A)

Zaščitno enoto nastaviti na:
- maksimalni dovoljeni termični tok:……..Ir = 522 A (0,9 × In)
- kratkostični tok:……Ik = 3132 A (6 × Ir)

Na sekundarni strani transformatorja bo prenapetostna zaščita izvedena s prenapetostnimi odvodniki Razreda I tipa PROTEC T1, ki se vgradijo na nizkonapetostno ploščo. Zaščita prenapetostnih odvodnikov se izvede preko 250A talilnih varovalk v varovalčnem ločilniku VVL 2 (400A).

5.3.2. Srednje napetostni postroj

Srednje napetostni postroj bo sestavljen iz SN celic (Vz-k, Vz, T), tip kot npr. ABB CCF, nazivne napetosti 24 kV z varovalkami 25 A za varovanje transformatorja.

Splošni tehnični podatki za celotni blok:
Nazivna napetost: 21 kV
Nazivna vzdržna izmenična napetost: 50 kV
Nazivna vzdržna atmosferska udarna napetost: 125 kV
Nazivna frekvenca: 50 Hz
Nazivni tok transformatorske celice: 200 A
Nazivni tok vodne celice: 630 A
Nazivni tok zbiralnice: 630 A
Kratkostični vzdržni tok (ls): 16 kA
Kratkostični vzdržni tok (3s): 20 kA
Temenski zdržni tok: 40 kA
Nazivna vklopna zmogljivost TR celice: 25 kA
Temperaturno območje delovanja: - 40 do + 70 °C

Stikalni blok bo vgrajen v NN/SN prostor. Pod stikalnim blokom se nahajajo odprtine za kabelske razvode.
Opis posameznih celic in zaščit 20 kV stikalnega bloka celic
Vodna celica – Vzk, Vzk
Celici št.: =J01, =J02

Celica vsebuje naslednjo opremo: prenapetostne odvodnike, tripoložajno ločilno-ozemljilno stikalo z ročnim pogonom s funkcijo odklopnega ločilnika in ozemljilnega stikala, zbiralnice, mehanizem za hiter vklop ozemljilnega stikala, indikator napetosti, skozniki s kabelskimi T priključki.

Transformatorska celica – T
Celica št.: =J03.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Celica vsebuje naslednjo opremo: tripoložajno ločilno-ozemljilno stikalo v kombinaciji s SN varovalkami 25 A, z ročnim pogonom s funkcijo odklopnega ločilnika in ozemljilnega stikala, medsebojne mehanske blokade med ločilnikom in ozemljilnim nožem, indikator napetosti, zbiralnice, skozniki s kabelskimi T priključki.

5.3.3. Nizkonapetostni postroj

V transformatorski postaji v NN prostoru je predvidena vgradnja 1kV NN stikalne plošče - za možnost priklopa transformatorja moči do 630 kVA.

NN stikalna plošča bo sestavljena iz:

– NN stikala: 1 × močnostni odklopnik 1250A
– skupno število odcepov: 5× stik. letev BTVC 400
– tokovni transformatorji: 3× 800/5 A, 3× 250/5 A
– meritve: na NN strani
– stikalna letev VVL 2 z varovalkami 3x250 A za prenapetostno zaščito
– ostala oprema: merilni center 330
prenapetostni odvodniki T1
števec 3 x 230/400V, 5A
koncentrator

Tripolni odklopnik (1250 A) bo kompaktne konstrukcije, fiksni način vgradnje, ročni pogon, priključitev na Cu zbiralke 80×10 mm, ki so zaščitene. Odklopnik bo opremljen z magnetno-termično zaščito, ki v slučaju kratkega stika ali preobremenitve na nizkonapetostni strani, izklopi transformator na sekundarni strani in primarni strani. V primeru paralelnega obratovanja se izvede blokada vklopa.

5.3.4. Povezava SN bloka s transformatorjem

Srednjenapetostna povezava med transformatorjem in transformatorsko celico bo izvedena s tremi enožilnimi kabli, tip NA2XS(F)2Y 1×70/16 mm^2, 20 kV. Kabli se v transformatorski celici in na srednjenapetostnih sponkah transformatorja priključijo preko kotnih konektorjev.

5.3.5. Povezava SN bloka s transformatorjem

Za povezavo med NN priključki transformatorja in NN ploščo se uporabljajo enožilni Cu kabli, tip FG16R16 1×240 mm^2, in sicer dva kabla za vsako fazo in en kabel za nevtralni vodnik. Priključitev kabla na sponke transformatorja se izvede preko transformatorske sponke.

5.3.6. Dostop do TP

Do TP mora biti zagotovljen dostop s tovornim vozilom nosilnosti najmanj 10 ton in širine najmanj 3 m ter zadostnim manipulativnim prostorom. TP mora biti na vedno dostopnem mestu, tako, da je možno posluževanje.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

5.3.7. Ozemljitve transformatorske postaje

V predvideni transformatorski postaji sta obe ozemljitvi, zaščitna in obratovalna, vezani na skupni ozemljitveni sistem – združena ozemljitev transformatorske postaje. Tok zemeljskega stika na SN strani je 300 A, redukcijski faktor 0,37, napetost dotika pa 400 V.

Transformatorska postaja se poveže z ozemljitvijo NN omrežja. Na združeno ozemljitev se priključijo:

- vsi kovinski deli visokonapetostnih in nizkonapetostnih naprav, ohišje transformatorja ter armatura ohišja same transformatorske postaje,
- kovinski plašči in zasloni energetskih kablov,
- sekundarni tokokrogi merilnih transformatorjev,
- ozemljitev visokonapetostnih navitij enopolno izoliranih napetostnih merilnih transformatorjev,
- ozemljitve prenapetostnih odvodnikov,
- morebitne strelovodne instalacije,
- PEN vodnik (rumeno - zelene barve),
- druga ozemljila, ki lahko vplivajo na zmanjšanje skupne ozemljitvene upornosti zaščitne ozemljitve.

Povezava bo morala biti izvedena na vidnem mestu.

Ker so na isto nizkonapetostno omrežje priključene tako instalacije izvedene po sistemu TN kot instalacije izvedene po sistemu TT, mora ozemljitvena upornost združene ozemljitve ustrezati zahtevam TN sistema.

Združena ozemljitvena upornosti mora biti enaka ali manjša ozemljitveni upornosti glede na predhodno določen zaščitni sistem ozemljitve (TN, TT) oziroma na višino zemeljskostičnega toka in redukcijskega faktorja.

Izračunamo po naslednji formuli:

$$R_{zd} \leq \frac{U_{TP}}{r \cdot I_{k1}}$$

kjer pomeni:

R_{zd}(V) ……ozemljitvena upornost združene ozemljitve,
U_{TP}(V) ……dovoljena napetost okvare, če se zemeljski stik izklopi z delovanjem zemljostične zaščite,
r …… redukcijski faktor visokonapetostnega voda ($r \leq 1$),
I_{k1}(A) …… tok okvare pri zemeljskem stiku na visokonapetostni opremi TP.

Dopustna napetost dotika določena z veljavnimi tehničnimi predpisi v Republiki Sloveniji je glede na čas izklopa VN izvoda v RTP pri nastavitvi časa izklopa zemljostičnega toka v 0,3 sekunde 400 V, če je predpisan TN zaščitni sistem (glej krivuljo dovoljene napetosti dotika po SIST EN 50522).

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Vrednost redukcijskega faktorja je:

-v prosto zračnem omrežju r = 1.0,
-pri kabelskemu omrežju je r = 0.2, če se polagajo trižilni kabli s svinčenim oz. kovinskim oklepom,
-pri kabelskemu omrežju je r = 0.37, če se polagajo trižilni kabli z ekranom 25 mm^2,
-pri kabelskemu omrežju je r = 0.51, če se polagajo trižilni kabli z ekranom 16 mm^2,

Predvideni so enožilni kabli izolirani s plastiko (NA2XS(FL) 2Y) z ekranom 25 mm^2, kar pomeni, da se redukcijski faktor poslabša na r = 0.37.

Pri tako določenih parametrih omrežja mora biti združena ozemljitev manjša od 2,70 Ω.

Če se izvede transformatorska postaja v sklopu drugega objekta (stavbe), se ozemljilo izvede odvisno od krajevnih razmer in razpoložljivega prostora. Če ima objekt (stavba), v katerem bo transformatorska postaja, izvedeno temeljno ali obročasto ozemljilo, se to ozemljilo uporabi tudi za ozemljitev transformatorske postaje.

PEN vodnik nadzemnega nizkonapetostnega omrežja je treba obvezno ozemljiti v napajalni transformatorski postaji ter na več mestih v omrežju, praviloma na vsaki radialni veji, daljši od 200 m. Ozemljitev na koncu posameznih odcepov ne sme presegati 10 Ω, če stavba nima izvedenih temeljnih ozemljil in ukrepov za izenačitev potencialov.

S PEN vodnikom se poveže vse ozemljene kovinske elemente vzdolž trase nizkonapetostnega voda, ki bi lahko kakorkoli prišli v neposredni stik z njegovimi faznimi vodniki.

Vsak nov objekt mora imeti praviloma temeljno ali obročasto ozemljilo, položeno okoli objekta. Ozemljitev objekta se poveže s PEN vodnikom ne glede na to ali gre za nadzemno, mešano ali kabelsko omrežje.

PEN vodnik mora v celoti predstavljati neprekinjeno celoto.
Priporoča se povezovanje PEN vodnikov sosednjih nizkonapetostnih odcepov iste transformatorske postaje ter povezovanje PEN vodnikov nizkonapetostnih omrežij sosednjih transformatorskih postaj.

Pred priklopom transformatorske postaje je potrebno izmeriti ozemljitveno upornost TP in po potrebi z dodatnim vklopom valjanca in sond doseči vrednost, ki bo manjša od 2,7 Ω.

Upornost združene ozemljitve

Ob priključnih kablih ter kabelski kanalizaciji je potrebno položiti pocinkani valjanec 25×4 mm.
Ozemljilo nove TP je potrebno povezati z ozemljili obstoječih okoliških TP.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Kontrola združene ozemljitve

Ozemljitev TP se poveže z obstoječimi ozemljitvami položenimi po trasi SN priključnih vodov in s strelovodnimi vodi ter železo betonsko konstrukcijo objekta. Po končanih delih se opravijo meritve, ki bodo pokazale, ali izvedene ozemljitve ustrezajo predpisom ($R_{zdr - ozm} < 0,94\ \Omega$). V primeru, da predpisom ne bo zadoščeno, se izvedejo še dodatne ozemljitve celotnega sistema.

Zaščitna ozemljitev

Zaščitna ozemljitev transformatorske postaje zajema ozemljilo zaščitne ozemljitve, na katerega se vežejo: vsi kovinski deli sekundarni krogi merilnih transformatorjev kovinski plašči in ekrani energetskih kablov, nevtralni vodnik NN omrežja, če se zaščitna ozemljitev koristi kot združena ozemljitev, ostala ozemljitev, ki lahko vpliva na zmanjšanje skupne upornosti ozemljila.

Namen ozemljitve v električnih obratovalnih prostorih je:
a) zavarovanje oseb, ki prihajajo v dotik s postrojem,
b) zaščita opreme pred uničenjem,
c) kvalitetnejši obratovalni pogoji.

Zgoraj omenjene zahteve izpolnimo na ta način, da kovinske dele električnih postrojev, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo, priključimo na ozemljilo. Upornost ozemljitvenega voda in ponikalna upornost ozemljila morata biti v takih mejah, da padec napetosti zaradi toka zemeljskega stika ne presega vrednosti predpisane s tehničnimi predpisi. V skrajnem primeru je potrebno s posebnimi ukrepi oblikovati potencialno polje okrog transformatorske postaje, da na nobenem mestu ne pride do previsoke napetosti dotika ali previsoke napetosti koraka, četudi bi se zaradi prevelike zemeljske upornosti pri zemeljskem stiku potencial znatno dvignil.

Obratovalna ozemljitev

Namen obratovalne ozemljitve je stabilen položaj nevtralne točke v trifaznem sistemu. Kadar so izpolnjeni pogoji za izvedbo združene ozemljitve, se izvede v transformatorski postaji zaščitna ozemljitev in se nanjo priključi nevtralni vodnik.

Če v transformatorski postaji, ki je priključena na SN omrežje z ozemljeno nevtralno točko preko nizko ohmske upornosti, ni možno doseči pogojev iz člena 57. (Pravilnika o tehničnih normativih za zaščito NN omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj, Ur. l. SFRJ, št. 13/78), je potrebno ločiti obratovalno ozemljitev od zaščitne ozemljitve. V urbaniziranih naseljih, kjer ni pogojev za učinkovito ločitev obratovalne in zaščitne ozemljitve, se izvede združena ozemljitev. Če ni možno izvesti ozemljitve po členu 57., je potrebno tok zemeljskega stika v SN omrežju omejiti na nižjo vrednost, sicer postaje ni možno priključiti na SN omrežje. V transformatorski postaji je izvedena združena ozemljitev.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Izvedba zaščitne ozemljitve pri transformatorski postaji

Na zaščitno ozemljitev so vezani vsi kovinski deli, ki ne pripadajo obratovalnemu tokokrogu, pri okvarah pa lahko pridejo pod napetost neposredno ali čez električni oblok. Na zaščitno ozemljitev so vezani naslednji deli opreme: vsi kovinski deli SN stikalnega bloka, NN stikalnega bloka, ohišje transformatorja, sekundarni tokokrogi merilnih transformatorjev, kovinski plašči in ekrani energetskih kablov, nevtralni vodnik NN omrežja, če se zaščitna ozemljitev koristi kot združena ozemljitev.

Zaščitna ozemljitev v postaji - notranja ozemljitev je izvedena tako, da so vsi kovinski elementi med sabo povezani z zvari. Vse nosilne konstrukcije električnih naprav v NN in SN postroju, transformator ter drugi kovinski deli pa so povezani s skupnim ozemljitvenim vodom zaščitne ozemljitve, ki se poveže z zunanjo ozemljitvijo. Za zaščitni vod in povezavo se uporabi izoliran (rumeno-zelen) Cu vodnik tipa P/F ali H07V-K.

Izenačevanje potencialov

V transformatorski postaji je potrebno narediti izenačitev potencialov. V ta namen je potrebno povezati vse kovinske dele, ki normalno niso pod napetostjo. Tako je potrebno povezati ohišja nizkonapetostnih in visokonapetostnih naprav, ohišje transformatorja, okvire vrat, vrata, žaluzije na odprtinah za zračenje in PEN vodnik.

Z vodnikom H07V-K 35 mm^2 (rumeno/zelen) bodo na valjanec vezani tudi kovinski plašči in zasloni energetskih kablov (ekran SN kablov), ohišje transformatorja.

Z vodnikom H07V-K 16 mm^2 (rumeno/zelen) bodo na valjanec vezani tudi vsi kovinski deli visokonapetostnih in nizkonapetostnih naprav, kovinska kabelska korita, kovinska vrata, kovinska ograja, kovinske prezračevalne rešetke, kovinski nosilci dvojnega tehničnega poda, kovinski pokrovi dvojnega tehničnega poda itd.

Kontrola napetosti ozemljila

Pri izračunih ozemljitvenega sistema pri novi TP upoštevamo še naslednje kriterije:
- zaradi montiranih prenapetostnih odvodnikov upornost zaščitne ozemljitve praviloma ne sme preseči vrednosti 5 Ω;
- prenapetostna zaščita transformatorske postaje zahteva, da "delovna" upornost (Rd) ozemljitve ne preseže vrednosti 5 Ω;

$$R_d = \frac{U_i}{I_S} = \frac{125}{25} = 5\Omega$$

kjer je:

Ui = 125 kV - nazivna vzdržna atmosferska udarna prenapetost el. postroja, ki ustreza na napetosti opreme Um = 24 kV;

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

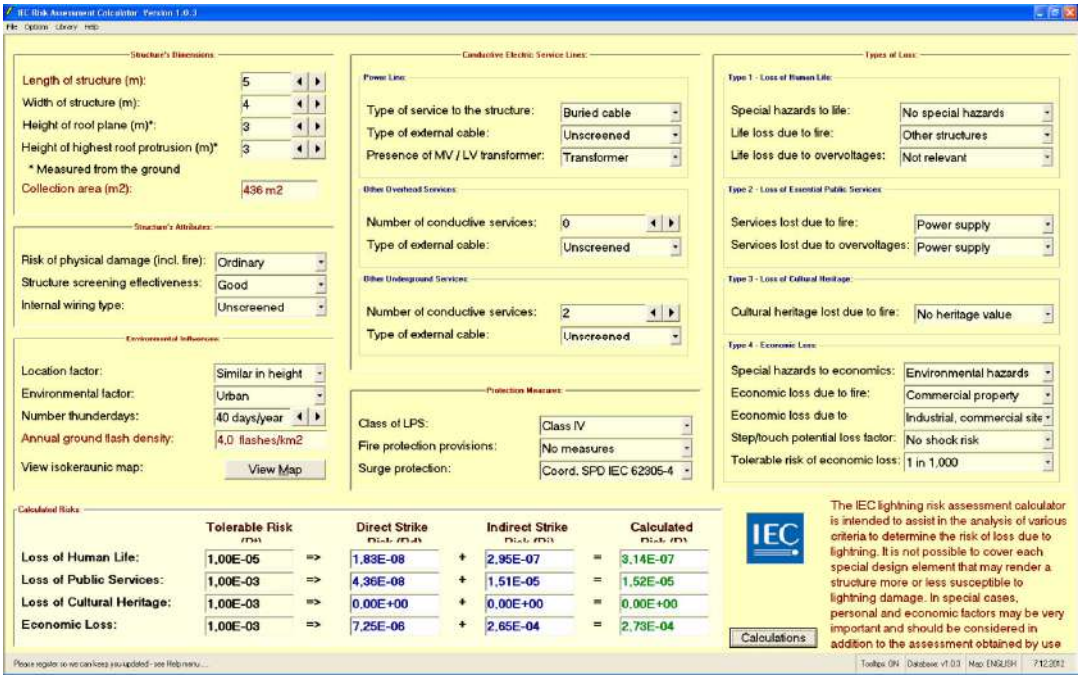
I_S = 25 kA - temenska vrednost udarnega toka strele, ki jo izberemo glede na važnost el. postroja in izokeravnični nivo področja.

Napetost dotika v nobenem primeru ne sme preseči dovoljene - maksimalne vrednosti "Ud", ki je sicer odvisna od izklopnega časa zemeljskostične zaščite 20 kV mreže. Zahteva je izpolnjena, v kolikor napetostni potencial ozemljitvenega sistema ne preseže maksimalne vrednosti "Uozm", ki tej mreži in izbranemu načinu oblikovanja potenciala pri TP ustreza.
Temeljno ozemljilo se v TP poveže z ostalimi ozemljili.

Zaščita pred delovanjem strele

Zaščita pred delovanjem strele je za transformatorsko postajo predvidena skladno s 5. členom Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele, (Ur. l. RS, št. 2/12) in tehnično smernico TSG-N-003:2021 ter standardi SIST EN 62305 – 1 do 4.

Pred določitvijo zaščitnega nivoja (LPL) transformatorske postaje izvedemo vrednotenje rizika po standardu SIST EN 62305-2. Vrednotenje rizika opravimo s pomočjo programa »Risk Assessment Calculator«, ki je priložen standardu SIST EN 62305-2.



5.3.8. Priključni 20 kV kablovod

5.3.8.1. Opis kablovoda

Nova transformatorska postaja TN0000-NOVA TP STRANE se napaja z električno energijo iz razdelilne transformatorske postaje RTPN03-RTP AJDOVŠČINA 110/20 kV, SN izvod

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

JB04 DV PLANINA. Od točke vključitve pri betonskem drogu K12 se zgradi 20 kV kabelska povezava z zemeljskim kablom tipa in preseka NA2XS(F)2Y 3x1x150 mm^2.

5.3.8.2 Preizkus kablov

Za SN kable z izolacijo iz omreženega polietilena (XLPE), izdelane po standardih SIST HD 620 (Distribucijski kabli z ekstrudirano izolacijo za nazivne napetosti od 3,6/6 (7,2) kV do vključno 20,8/36 (42) kV), se na položenem kablu po delnem zasutju in montaži kabelskega pribora priporoča preizkušanje zunanjega plašča in glavne izolacije po spodaj navedenih standardih.

A. SIST HD 620; Električni preizkus kabla po inštalaciji

1. Napetostni preizkus izolacije kabla se izvede z izmenično napetostjo 2 UO, frekvence 45 Hz do 65 Hz, čas trajanja preizkusa znaša 60 min. Alternativno se napetostni preizkus izolacije izvede z izmenično napetostjo 3UO, frekvence 0,1 Hz, čas trajanja preizkusa znaša 60 min.
2. Preizkus zunanjega plašča po polaganju kablov se izvede na položenem kablu z enosmerno napetostjo 3 kV ali 5 kV v trajanju 1 minute pri kablih s PVC ali PE plaščem.

B. IEC 60502-2; Električni preizkus kabla po instalaciji

(Energetski kabli z ekstrudirano izolacijo in njihov pribor za nazivne napetosti od 1 kV (Um = 1,2 kV) do 30 kV (Um = 36 kV) - del 2: Kabli za nazivne napetosti od 6 kV (Um = 7,2 kV) do 30 kV (Um =36 kV)),
1. Napetostni preizkus izolacije (če se dobavitelj in kupec strinjata) je možen z izmenično napetostjo:
a. preizkus v trajanju 15 min. z medfazno napetostjo in frekvenco med 20 Hz do 300 Hz med vodnikom in kovinskim ekranom,
b. 24-urni preizkus pri obratovalni napetosti sistema,
c. preizkus v trajanju 15 min. z RMS napetostjo 3U0 pri frekvenci 0,1 Hz med vodnikom in kovinskim ekranom.
2. Alternativna je preizkus plašča kabla z enosmerno napetostjo 4U0, v času trajanja 15 min.

C. IEC 60229 - Preizkus plašča kabla po standardu

1. Preizkus se izvaja z enosmerno napetostjo v trajanju 1 minute. Vrednost preizkusne napetosti znaša 4 kV/mm, ne sme pa preseči 10 kV.

O preizkusu kabla po polaganju je potrebno podati pisno poročilo.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

6. VPLIVI NA OKOLJE IN PROSTOR

ELEKTROMAGNETNO SEVANJE

Skladno z veljavno zakonodajo (Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ur. l. RS, št. 70/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2)) ter priporočili in regulativo glede omejevanja izpostavljanja ljudi elektromagnetnim sevanjem frekvence 50 Hz smatramo, da električni kabli položeni v kabelsko kanalizacijo nimajo škodljivih vplivov na okolje in prostor ter ne dosegajo mejnih vrednosti za električno in magnetno polje frekvence 50 Hz iz uredbe. Novo projektirana nikabelska povezava ne predvideva spremembo električnih parametrov in s tem tudi obremenitev na okolje in prostor. Kabelska kanalizacija poteka pod površino cest in pločnikov dovolj daleč od stanovanjskih in poslovnih objektov. Ta oddaljenost nam daje zadostno zagotovilo glede elektromagnetnega sevanja in električne poljske jakosti na okolje in prostor.

Ukrepi za varovanje okolja po sistemu ravnanja z okoljem ISO 14001

Načrt je izdelan z namenom in v smislu, da čim manj obremenjujemo okolje, da se pri izvedbi projektirane investicije izvede zbiranje odpadnega materiala in embalaže skladno z določili ISO 14001 – sistem ravnanja z okoljem.
Pri izvajanju investicije oziroma same umestitve v prostor ne obremenjujemo okolja, dograditev kabelske kanalizacije in uvlačenje električnih kablov bo izvedeno skladno s soglasji vseh komunalnih organizacij in lastnikov parcel.
Gradbene odpadke morajo izvrševalci odpeljati na mestno deponijo, za kar prejmejo pisni dokument (evidenčni list), katerega predložijo nadzornemu organu.
Odpadke in odpadlo embalažo je potrebno zbirati v pripravljenih kontejnerjih po navodilih izvajalca oz. Elektra Primorske, d.d. Odpadle surovinske materiale (demontirani kabel, baker, železo) je potrebno shraniti v skladišču odpadnih kovin podjetja.
Po končanih delih mora biti območje izvajanja investicije območno neokrnjeno in v prvotnem stanju, skladno z izdelanim načrtom. V primeru onesnaženja in nevarnih izlivov strupenih materialov je potrebno poklicati pogodbeno organizacijo (družbo za ravnanje z odpadki).

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

7. IZRAČUNI TP-ja

7.1. Transformatorska postaja STRANE

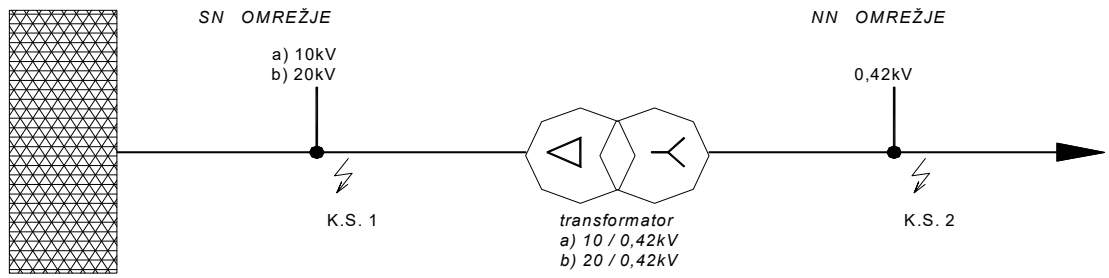
Kratek stik

Za mehansko in termično dimenzioniranje posameznih elementov transformatorske postaje je potrebno določiti:

- amplitudo udarnega toka kratkega stika (pomembna za mehansko dimenzioniranje),
- izklopilni tok (pomembna za izbiro aparatov),
- efektivno srednjo vrednost toka kratkega stika (pomembna za termično dimenzioniranje).

Tok kratkega stika na zbiralnicah 20 kV

Izračunamo na podlagi moči kratkega stika $S_k'' = 350\ MVA$ na zbiralnicah SN bloka.



Slika 2: **Stikalna shema omrežja za izračun začetnega kratkostičnega izmeničnega toka.**

Kratkostična impedanca SN omrežja

$$Z_Q = \frac{1{,}1 * U_n^2}{S_k''} = \frac{1{,}1 * 20^2}{350} = 1{,}25\Omega$$

$$R_Q \cong 0{,}1 \cdot X_Q$$

$$Z_Q = \sqrt{R_Q^2 + X_Q^2} = 1{,}005 \cdot X_Q$$

$$X_Q = \frac{Z_Q}{1{,}005} = \frac{0{,}88}{1{,}005} = 0{,}8756\,\Omega$$

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

$$\underline{Z_Q} = (0{,}08756 + j0{,}8756)\,\Omega$$

Začetna izmenična vrednost toka KS na SN zbiralnicah

$$I_k'' = \frac{1{,}1 * U_n}{\sqrt{3} * Z_m} = \frac{1{,}1 * 20}{\sqrt{3} * 0.88} = 14{,}43\ kA$$

Efektivna srednja vrednost toka kratkega stika znaša

$$I_{ef} \cong I_k = 14{,}43\ kA$$

Trajni kratkostični tok I_k je efektivna vrednost izmeničnega kratkostičnega toka po iznihanju vseh prehodnih pojavov. Pri nastopu tripolnega kratkega stika blizu generatorja ob konstantnem vzbujanju se izmenični kratkostični tok izniha od začetne vrednosti izmeničnega kratkostičnega toka I_k'' na trajni tok kratkega stika I_k, I_k £ I_k''. Pri oddaljenem tripolnem kratkem stiku od generatorja je izmenični kratkostični tok med trajanjem kratkega stika konstanten. Začetna vrednost izmeničnega kratkostičnega toka I_k'' je enaka trajnemu toku kratkega stika I_k, $I_k = I_k''$.

Udarni tok kratkega stika (upoštevana kot temenska vrednost toka)

$$I_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_k''$$

kjer je *c* faktor odvisen od razmerja R_Q/X_Q kratkostične tokovne poti in upošteva časovni upad enosmernega člena, kakor tudi izmeničnega tokovnega člena pri kratkem stiku, blizu generatorja.

$$\frac{R_Q}{X_Q} = \frac{0{,}08756}{0{,}8756} = 0{,}1 \Rightarrow \chi = 1{,}75$$

$$I_p = 1{,}75 \cdot \sqrt{2} \cdot 14{,}45 = 35{,}6\ kA$$

Predvidena srednjenapetostna oprema (20 kV blok) je dimenzionirana za izklopno moč **500 MVA oziroma 16 kA** pričakovanega termičnega toka kratkega stika. Torej popolnoma ustreza pričakovanim obratovalnim pogojem.

7.2. SN povezava med TR in SN postrojem

Za povezavo SN postroja s primarnimi sponkami transformatorja se uporabijo trije enožilni kabli tipa:
NA2XS(F)2Y 1×70/16 mm² RM12/20(24)kV.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Maksimalni tok v normalnem obratovanju pri nazivni obremenitvi 400 kVA transformatorja znaša:

20 kV omrežje:

$$I_r = \frac{S_r}{\sqrt{3}\cdot U_r} = \frac{400}{\sqrt{3}\cdot 20} = 11{,}5\ A$$

$$I_r = \frac{S_r}{\sqrt{3}\cdot U_r} = \frac{400}{\sqrt{3}\cdot 20} = 11{,}5\ A$$

$$I_r = \frac{S_r}{\sqrt{3}\cdot U_r} = \frac{1000}{\sqrt{3}\cdot 20} = 28{,}9\ A$$

$$I_r = \frac{S_r}{\sqrt{3}\cdot U_r} = \frac{1000}{\sqrt{3}\cdot 20} = 28{,}9\ A$$

Upoštevani korekcijski faktorji in njihove vrednosti so:

0,80 – za tri kable, ki so položeni en ob drugem
0,74 – če kabli niso v zemlji
0,85 – pri zvišani temperaturi okolja (nad 30°C)

Največja dovoljena trajna obremenitev kabla znaša:

0,80 × 0,74 × 0,85 × 210 A =106 A

Segrevanje kabla v času kratkega stika

$I''_k = 14{,}43\ kA;\quad I_{nv} = 40\ A$

Iz podatkov za VV varovalke ETI Elektroelement dobimo mejni prepustni tok varovalke *Id*:

$I_d = 4{,}8$ kA
$J^2t = 55 \times 10^3\ A^2s$

Minimalni presek kabla S med varovalko in transformatorjem je:

$$S = 13{,}5 \cdot I''_k \cdot \sqrt{t}$$

$$S = 13{,}5 \cdot 14{,}43 \cdot \sqrt{0{,}0024} = 9{,}6\ mm^2$$

kjer je: -»t« *-čas izklopa varovalke*
-»C« *-konstanta, ki določa najvišjo dovoljeno temperaturo kabla, da kabel ne izgubi mehanskih lastnosti (za aluminij 13,5)*

Izbrani kabel ustreza glede na termične obremenitve toka kratkega stika in nazivnega toka. Dovoljeni izklopilni čas lahko izrazimo s formulo:

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

$$t \le \left(k \cdot \frac{S}{I_d} \right)^2$$

kjer je:

t - dovoljeni izklopilni čas (s)
S - presek vodnika (mm²)
I_d - prepustni tok (A)
k - faktor, ki znaša 74 za PVC izolirane aluminijaste vodnike in 87 za aluminijaste vodnike izolirane z naravno gumo, butil gumo, omrežnim polietilenom in etilenpropilenom.

V našem primeru je (če uporabimo podatke proizvajalca varovalk):

20 kV omrežje

$$t \le \left(87 \cdot \frac{70}{4800} \right)^2 = 1{,}6\, s$$

Izračunani čas ustreza, ker je večji od talilnega časa varovalke.

7.3. Kratek stik na NN zbiralnicah

Kratkostična impedanca SN omrežja preračunana na NN stran $\boldsymbol{Z_q}$:

$$\underline{Z_q} = \underline{Z_Q} \left(\frac{U_{NN}}{U_{SN}} \right)^2$$

20 kV omrežje

$$\underline{Z_q} = \underline{Z_Q} \left(\frac{0{,}42\, kV}{20\, kV} \right)^2$$

$$\underline{Z_q} = (0{,}08756 + j0{,}8756) \left(\frac{0{,}42}{20} \right)^2$$
$$= (0{,}0000386 + j0{,}000386)\, \Omega$$

Impedanca transformatorja preračunana na NN stran ***Ztr***:

$$Z_{tr} = \frac{u_k\% \cdot U_r^2}{100 \cdot S_r} = \frac{4 \cdot 0{,}42^2}{100 \cdot 1} = 0{,}0106\, \Omega$$

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

$$u_r\% = 100\frac{P_{Cu}}{S_r} = 100\cdot\frac{11{,}6}{1000} = 1{,}16\,\%$$

$$u_X\% = \sqrt{(u_k\,\%)^2 - (u_r\,\%)^2} = \sqrt{6^2 - 1{,}16^2} = 5{,}89\,\%$$

$$R_{tr} = \frac{u_r\,\%\cdot U_r^2}{100\cdot S_r} = \frac{1{,}16\cdot 0{,}42^2}{100\cdot 1} = 0{,}00205\Omega$$

$$X_{tr} = \frac{u_x\,\%\cdot U_r^2}{100\cdot S_r} = \frac{5{,}89\cdot 0{,}42^2}{100\cdot 1} = 0{,}0104\,\Omega$$

pri tem je:

uk%	*- napetost kratkega stika (transformatorja) v %*
Ur	*- nazivna napetost v kV*
ur %	*- delovna komponenta napetosti kratkega stika v %*
ux%	*- induktivna komponenta napetosti kratkega stika v %*
PCu	*- izgube na navitju transformatorja v kW*
Sr	*- nazivna moč v MW*
Ztr	*- impedanca transformatorja v Ω*
Rtr	*- delovna komponenta impedance v Ω*
Xtr	*- induktivna komponenta impedance v Ω*

Ekvivalentna impedanca do mesta kratkega stika na NN strani znaša:

$$\underline{Z_k} = \underline{Z_q} + \underline{Z_{tr}} = \left((R_q + R_{tr}) + j(X_q + X_{tr})\right)$$

20 kV omrežje:

$$\underline{Z_k} = (0{,}0000386 + 0{,}00205) + j(0{,}000386 + 0{,}0104)$$

$$\left|\underline{Z_k}\right| = (0{,}00209 + j0{,}01368)\,\Omega = 0{,}01577\,\Omega$$

Začetni izmenični kratkostični tok tripolnega kratkega stika ***I"k*** (efektivna vrednost izmeničnega kratkostičnega toka v trenutku nastanka kratkega stika) znaša:

$$I_k'' = \frac{U_r}{\sqrt{3}\times Z_k}$$

20 kV omrežje

$$I_k'' = \frac{0{,}42}{\sqrt{3}\times 0{,}01577} = 15{,}4\ kA$$

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Udarni tok kratkega stika ***Ip*** (največja možna trenutna vrednost toka po nastanku kratkega stika -upoštevana je kot temenska vrednost) znaša:

$$I_p = \chi \times \sqrt{2} \times I_k^{''}$$

kjer je**χ** faktor odvisen od razmerja R/X kratkostične tokovne poti in upošteva časovni upad enosmernega člena, kakor tudi izmeničnega tokovnega člena pri kratkem stiku, blizu generatorja.

$$\frac{R}{X} = \frac{0{,}00209}{0{,}01368} = 0{,}15$$

$\chi = 1{,}49$

$$I_p = 1{,}49 \times \sqrt{2} \times 20{,}98 = 32{,}45\ kA$$

Če je kratkostična moč zelo velika $\left(X_q \leq 0{,}5 \times X_{tr}\right)$, oziroma če je električno omrežje zelo močno, se napetost na strani močnega omrežja pri kratkem stiku na NN strani ne bo znižala. Tedaj velja:
$I = I_i = I_k$

kjer je : $I_i = \mu \cdot I_k^{''}$ - izklopni kratkostični tok

Trajni kratkostični tok I_k je efektivna vrednost izmeničnega kratkostičnega toka po iznihanju vseh prehodnih pojavov. Pri nastopu trifaznega kratkega stika blizu generatorja ob konstantnem vzbujanju se izmenični kratkostični tok izniha od začetne vrednosti izmeničnega kratkostičnega toka v trajni kratkostični tok I_k, $I_k \leq I_k^{''}$. Pri oddaljenem tripolnem kratkem stiku od generatorja je izmenični kratkostični tok med trajanjem kratkega stika konstanten. Začetna vrednost izmeničnega kratkostičnega toka je enaka trajnemu toku kratkega stika ***Ik= I''k*** .

Trajni kratkostični tok znaša:

$I_k = I_k^{''} =$ **<u>15,5 *kA*</u>**

7.4. Povezava med transformatorjem in NN blokom

Za povezavo med NN priključki transformatorja in NN ploščo se uporabijo enožilni Cu kabli, tip FG16R16 1×240 mm².

Za prenos moči od transformatorja 400 kVA do NN bloka so predvideni kabli in sicer:
- 2×HO7V-R 1x240 mm^2 Cu na fazo, kar znaša 480 mm² na fazo,

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

- 1×HO7V-R 1x240 mm^2 Cu za povezavo ničelnega in ozemljitvenega tokokroga.

Nazivni tok I2 transformatorja TR 400 kVA je

$$I_2 = \frac{S_k''}{U_{NN} \times \sqrt{3}} = \frac{400}{0{,}42 \times \sqrt{3}} = 550\ A$$

Preobremenitev 20 %

$$I_2 \times 1{,}20 = 550 \times 1{,}20 = 660\ A$$

Prenosna zmogljivost kabla HO7V-R 1x240 mm^2 Cu je 530 A v zraku.
Za prenos toka I2 = 660 A bo tako prenosna zmogljivost inštaliranih kablov na fazo:

2 x 530 A = 1060 A

Termična kontrola faznih vodnikov

Izbrani presek mora zadovoljiti pogoj:
$S = 8{,}7 \cdot I_k'' \cdot \sqrt{t}$
Ik" = 18,5 kA
S = 480 mm^2

Oziroma

$$t = \left(\frac{480}{8{,}7 \cdot 18{,}5}\right)^2 = 8{,}9\ s$$

kjer je t dovoljeni čas trajanja z ozirom na izbrani presek vodnikov. V našem primeru je t večji od izklopilnega časa (t = 0,3 s) kar pomeni, da so vodniki pravilno dimenzionirani glede na termične obremenitve v kratkem stiku.

Povezavo med NN priključki transformatorja TR in močnostnim odklopnikom z In = 1250 A izvedemo s kablom 2× HO7V-R 1x240 mm^2 za fazne vodnike in 1× HO7V-R 1x240 mm$_2$ za PEN vodnik.

Karakteristika normirane tokovne obremenitve predvidenih kablov skupnega prereza 480 mm² faznega vodnika zagotavlja maksimalno tokovno obremenitev 1060 A, kar zadostuje za priključitev transformatorja 400 kVA. Faktorji tokovne in temperaturne obremenitve ter medij polaganja so že zajeti v podanih vrednostih.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

7.5. Izračun hlajenja transformatorja

Izračun je narejen za transformator moči 400 kVA, ki bo vgrajen v TP.
Predvideno je hlajenje transformatorja z naravno cirkulacijo svežega zraka skozi ventilacijske odprtine z negibljivimi žaluzijami na ohišju in vratih. Zaradi izgub transformator sprošča toplotno energijo. Pogoj za dobro odvajanje toplotne energije je naravna cirkulacija zraka.

Izgube transformatorja 400 kVA so:

• izgube prostega teka	P_{Fe} =	380 W
• zaradi obremenitve	P_{cu} =	3250 W
SKUPAJ	P_{izg} =	3630 W

Upoštevamo naslednje podatke:

- najvišja temperatura v postaji 35 °C
- temperatura svežega zraka 20 °C
- temperaturna razlika 15 °C
- h = 1,6 m višinska razlika med transformatorjem in izhodno odprtino
- R = 5 faktor upornosti gibanja svežega zraka
- S_2 površina izhodne odprtine (m^2)
- S_1 = 0,92 x S_2 površina vhodne odprtine (m^2)

Za hlajenje transformatorjev je predvideno, da se ventilacijske odprtine izvedejo v spodnjem delu vrat in sicer v velikosti 0,4 × 0,4 m na obeh krilih vrat.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

8. NIZKO NAPETOSTNO OMREŽJE

8.1. Izvedba elektroinstalacije in kabelski razvod

Predvideni objekti bodo priključeni na NN omrežje v NN plošči transformatorske postaje TP Strane, kjer je previdena vgradnja 6 stikalnih letev BTVC 400. Na prvo stikalno letev se bodo priklopili prenapetostni odvodniki, na naslednje štiri predvideni objekti, šesta varovalčna letev pa je rezervna.

Mesto priključitve je predvidena TP Strane na parc. št. 1220/104, k.o. Planina. V varovalčna podnožja I02, I03, I04 in I05 se vgradijo varovalke 125 A in dogradijo izvodi za predmetne objekte.

Od mesta priključitve poteka električni podzemni vod (NA2XY-J 4x150 mm²) podzemno prek štirih elektro kabelskih jaškov EKJ3, EKJ4, EKJ5 in EKJ6 (dimenzije 1200 x 1200 x 1500 mm z zaščitnim pokrovom) do prostostoječe razdelilne omarice PS RO 1 na parc. št. 1220/104, k.o. Planina. V predvideni PS RO 1 bodo zmontirani dovod, zbiralke (Cu 25 x 3 mm, dolžine 600 mm), 400 A vertikalni varovalčni ločilnik z izvlečljivimi noži, 160 A vertikalni varovalčni ločilnik z varovalkami 3 x 100 A in prenapetostni odvodniki ter šest 160 A vertikalnih varovalčnih ločilnikov z varovalkami 3 x 35 A.

Od PS RO 1 poteka šest električnih podzemnih vodov (NA2XY-J 4x70 mm²) podzemno do prostostoječih priključno merilnih omaric PS PMO P2, PS PMO P3, PS PMO P4, PS PMO P5, PS PMO P6 in PS PMO P19, ki bodo locirane na stalno dostopnem mestu na zemljišču v lasti investitorja, kjer bodo montirane naprave za merjenje električne energije in varovalke za omejitev električnega toka **6 x 3 x 25 A**.

Od mesta priključitve poteka električni podzemni vod (NA2XY-J 4x150 mm²) podzemno prek štirih elektro kabelskih jaškov EKJ3, EKJ4, EKJ5 in EKJ6 do prostostoječe razdelilne omarice PS RO 2 na parc. št. 1220/104, k.o. Planina. V predvideni PS RO 2 bodo zmontirani dovod, zbiralke (Cu 25 x 3 mm, dolžine 600 mm), 400 A vertikalni varovalčni ločilnik z izvlečljivimi noži, 160 A vertikalni varovalčni ločilnik z varovalkami 3 x 100 A in prenapetostni odvodniki ter sedem 160 A vertikalnih varovalčnih ločilnikov z varovalkami 3 x 35 A.

Od PS RO 2 poteka sedem električnih podzemnih vodov (NA2XY-J 4x70 mm²) podzemno do prostostoječih priključno merilnih omaric PS PMO P7, PS PMO P8, PS PMO P9, PS PMO P10, PS PMO P11, PS PMO P17 in PS PMO P18, ki bodo locirane na stalno dostopnem mestu na zemljišču v lasti investitorja, kjer bodo montirane naprave za merjenje električne energije in varovalke za omejitev električnega toka **7 x 3 x 25 A**.

Od mesta priključitve poteka električni podzemni vod (NA2XY-J 4x150 mm²) podzemno prek elektro kabelskega jaška EKJ3 do prostostoječe razdelilne omarice PS RO 3 na parc. št. 1220/104, k.o. Planina. V predvideni PS RO 3 bodo zmontirani dovod, zbiralke (Cu 25 x 3

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

mm, dolžine 600 mm), 400 A vertikalni varovalčni ločilnik z izvlečljivimi noži, 160 A vertikalni varovalčni ločilnik z varovalkami 3 x 100 A in prenapetostni odvodniki ter šest 160 A vertikalnih varovalčnih ločilnikov z varovalkami 3 x 35 A.

Od PS RO 3 poteka šest električnih podzemnih vodov (NA2XY-J 4x70 mm²) podzemno do prostostoječih priključno merilnih omaric PS PMO P1, PS PMO P14, PS PMO P20, PS PMO P21, PS PMO P22 in PS PMO P23, ki bodo locirane na stalno dostopnem mestu na zemljišču v lasti investitorja, kjer bodo montirane naprave za merjenje električne energije in varovalke za omejitev električnega toka **6 x 3 x 25 A**.

Od mesta priključitve poteka električni podzemni vod (NA2XY-J 4x150 mm²) podzemno prek treh elektro kabelskih jaškov EKJ3, EKJ2 in EKJ1 (dimenzije 1200 x 1200 x 1500 mm z zaščitnim pokrovom) do prostostoječe razdelilne omarice PS RO 4 na parc. št. 1220/104, k.o. Planina. V predvideni PS RO 4 bodo zmontirani dovod, zbiralke (Cu 25 x 3 mm, dolžine 600 mm), 400 A vertikalni varovalčni ločilnik z izvlečljivimi noži, 160 A vertikalni varovalčni ločilnik z varovalkami 3 x 100 A in prenapetostni odvodniki ter šest 160 A vertikalnih varovalčnih ločilnikov z varovalkami 3 x 35 A.

Od PS RO 4 poteka šest električnih podzemnih vodov (NA2XY-J 4x70 mm²) podzemno do prostostoječih priključno merilnih omaric PS PMO P12, PS PMO P13, PS PMO P15, PS PMO P16, PS PMO ČN in RCR, ki bodo locirane na stalno dostopnem mestu na zemljišču v lasti investitorja, kjer bodo montirane naprave za merjenje električne energije in varovalke za omejitev električnega toka **5 x 3 x 25 A in 1 x 1 x 20 A**.

Predvideni zemeljski kabli od TP Strane do prostostoječih razdelilnih omaric PS RO 1, PS RO 2, PS RO 3 in PS RO 4 (NA2XY-J 4x150 mm², 1 kV) in od PS RO- jev do prostostoječih priključno merilnih omaric (NA2XY-J 4x70 mm², 1 kV) bodo položeni v zemljo v skladu z Navodili za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1-35 kV- izdelal EIMV Ljubljana, na globini 0,8 m v kabelskem jarku, katerega širina je 0,4 m in globina 0,9 m. V jarku se kabel položi na 10 cm debelo plast mivke ali presejane zemlje in pokrije z enako plastjo iste. Dno jarka je treba posebej uravnati in odstraniti vse ostre predmete, ki bi lahko poškodovali kabel.

Na celotni trasi so električni podzemni vodi položeni v PEHD ceveh ϕ 160 mm.

Pri zasipavanju kablov je potrebno nad njimi 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). Traso kablovoda je potrebno označiti s stebrički za oznako energetskih kablov. Po položitvi je potrebno izdelati dejanski geodetski posnetek trase kabla in v skladu z določili o katastru komunalnih naprav urediti dokumentacijo o kablu.

Glede na situacijo predvidenega stanja (risba E1 načrta) so na poteku dovodnih kablov križanja oz. približevanja telekomunikacijskim vodom, kanalizaciji, voznim površinam in vodovodu.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Križanje TK vodov

Križanje energetskega kabla z zemeljskim TK kablom ali kanalizacijo se izvede v navpični oddaljenosti 0,3 m. Kot križanja ne sme biti manjši od 45º. Pri paralelnem poteku kablov je zahtevana medsebojna oddaljenost 0,5 m. Če teh razdalj ni mogoče doseči, je potrebno ukrepati v smislu navodil tipizacije energetskih kablov za napetosti 1 kV, 10 kV in 20 kV- zvezek št. 5/januar 1981.

Križanje kanalizacije

Križanje mora biti izvedeno s polaganjem kabla v PEHD cev Ø 160 mm. Polaganje kabla oz. kabelske kanalizacije nad ali pod kanalizacijo meteornih vod ni dopustno razen na mestih križanj. Vertikalna oddaljenost na mestu križanja naj ne bo manjša od 0,3 m. Minimalna medsebojna razdalja približevanja energetskega kabla in cevi ali kanalizacije mora biti vsaj 0,5 m. V primeru, ko je globina kanalizacije meteorne vode manjša od 0,8 m, je potrebno energetske kable položiti v obbetonirano Fe cev.

Potek kabla v cestnem telesu

Pri poteku kabla v cestnem telesu je potrebno kabel položiti v kabelski kanalizaciji iz obbetonirane PEHD cevi Ø 160 mm. Višina nad zgornjim robom kabelske kanalizacije in niveleto ceste mora biti vsaj 0,9 m. Kjer bodo za križanje voznih površin potrebne dve oz. več cevi, jih je potrebno polagati s pomočjo ustreznih distančnikov.

Križanje vodovoda

Križanje mora biti izvedeno s polaganjem kabla v PEHD cev Ø 160 mm. Vertikalna oddaljenost od naštetih vodov naj ne bo manjša od 0,5 m (pri križanju kabla s priključnim cevovodom je ta razdalja 0,3 m). Minimalna medsebojna razdalja približevanja energetskega kabla in cevi ali kanalizacije mora biti vsaj 0,5 m. Polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna razdalja 1,5 m.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

8.2. Dimenzioniranje dovodnega kabla

Na osnovi projektne naloge je določena priključna in s tem konična moč porabnikov v objektih (razmere za najbolj oddaljeno PR RO 2 z odvodi največje inštalirane moči):

- inštalirana moč	$P_{inš}$= 7 x 17.000 W
- faktor istočasnosti	0,6
- konična moč	P_{kon}= 71.400 W
- napetost v omrežju	U= 400 V
- konični tok	Ikon.= 103 A
- faktor delavnosti minimalno	cos φ= 0.95

- **Od mesta priključitve (TP Strane) do PS RO 2 (najbolj oddaljena razdelilna omarica)**

Glede na razdaljo, predvideno obremenitev in tipizacijo zemeljskih kablov izberemo tokovodnik tipa NA2XY-J 4x150, 1 kV. Energetski kabel tega tipa lahko po Navodilih za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV obremenimo s tokom 275 A (standard HD 603 S1). Ob upoštevanju korekcijskih faktorjev, ki upoštevajo različnost od standardnega polaganja kablov, dopustna tokovna obremenitev I_z (trajni zdržni tok v kablu) ne sme preseči vrednosti:

$I_Z = I_N \cdot f_1 \cdot f_2$ (A), kjer pomeni:

f_1 - korekcijski faktor glede na specifično toplotno upornost tal, temperaturo zemljišča in faktor obremenitve (70 °C temperatura kabla, 20 °C temperatura zemlje, koeficient obremenitve 0,6, izolacija PVC) - polaganje v AC,

f_2 - korekcijski faktor glede na število vodnikov v istem rovu specifične toplotne upornosti zemljišča in faktorja obremenitve 0,6 (PVC) – paralelno polaganje KB.

I_N =	275	A
f_1 =	0,8	
f_2 =	1	

$I_Z = I_N \cdot f_1 \cdot f_2 =$ **220** A

- **Od PS RO 2 do PS PMO P7 (najbolj oddaljena priključno merilna omarica)**

Glede razdaljo, predvideno obremenitev in tipizacijo zemeljskih kablov izberemo tokovodnik tipa NA2XY-J 4x70, 1 kV. Energetski kabel tega tipa lahko po Navodilih za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV obremenimo s tokom 176 A (standard HD 603 S1). Ob upoštevanju korekcijskih faktorjev, ki upoštevajo različnost od standardnega polaganja kablov, dopustna tokovna obremenitev I_z (trajni zdržni tok v kablu) ne sme preseči vrednosti:

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

$I_Z = I_N \cdot f_1 \cdot f_2$ (A), kjer pomeni:

f_1 - korekcijski faktor glede na specifično toplotno upornost tal, temperaturo zemljišča in faktor obremenitve (70°C temperatura kabla, 20°C temperatura zemlje, koeficient obremenitve 0,6, izolacija PVC) - polaganje v AC,

f_2 - korekcijski faktor glede na število vodnikov v istem rovu specifične toplotne upornosti zemljišča in faktorja obremenitve 0,6 (PVC) – paralelno polaganje KB.

I_N =	176	A
f_1 =	0,8	
f_2 =	1	

$I_Z = I_N \cdot f_1 \cdot f_2 =$ **140,8** A

8.3. Kontrola ustreznosti vodnika glede na varovalko

Nazivni tok varovalke določimo po enačbi:

$I_{NV\,max} \leq \frac{1{,}45 \cdot I_Z}{k}$, kjer pomeni:

I_Z ..... - trajni zdržni tok vodnika oz. kabla (A),
I_{NV} ..... - največji dopustni nazivni tok varovalnega elementa za kabel (A),
k ..... - faktor za varovalke (k=1,6 za varovalke nad 16 A).

- **Od mesta priključitve (TP Strane) do PS RO 2**

I_Z =	220	A
k =	1,6	A

$I_{NV\,max} \leq \frac{1{,}45 \cdot I_Z}{k} =$ **199,375** A

Glede na varovalko v TP Strane - 125 A, kabel NA2XY-J 4x150 mm² ustreza.

- **Od PS RO 2 do PS PMO P7 (najbolj oddaljena električna omarica)**

I_Z =	140,8	A
k =	1,6	A

$I_{NV\,max} \leq \frac{1{,}45 \cdot I_Z}{k} =$ **127,6** A

Glede na varovalko v PS RO 2 - 35 A, kabel NA2XY-J 4x70 mm² ustreza.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

8.4. Izračun padca napetosti

Padec napetosti izračunamo po enačbi:

$\Delta u\% = K \cdot \frac{100 \cdot P_{max} \cdot \ell}{\lambda \cdot U^2 \cdot S}$	Δu% - procentualni padec napetosti (%) K - korekcijski faktor vodnika P_{max}- maksimalna moč (kW) *L* - dolžina vodnika (m) λ - specifična prevodnost (Sm/mm^2) U - nazivna napetost (V) S - prerez vodnika (mm^2)

V našem primeru razpolagamo s podatki za:

- **Od mesta priključitve (TP Strane) do PS RO 2**

Impedanca voda znaša:

l =	137	m
λ =	36	Sm
S =	150	mm^2

$$R_V = \frac{\ell}{\lambda \cdot S} = \quad \mathbf{0{,}025370}\ \Omega$$

$$r = \quad \mathbf{0{,}185185}\ \Omega/\text{km}$$

$$X_V = 80 \frac{m\Omega}{km} \cdot \ell = \quad \mathbf{0{,}01096}\ \Omega$$

$$x = \quad \mathbf{0{,}08}\ \Omega/\text{km}$$

$$Z_V = \sqrt{R_V^{\,2} + X_V^{\,2}} = \quad \mathbf{0{,}027637}\ \Omega$$

Korekcijski faktor vodnika:

$$K = 1 + \frac{x}{r} \cdot tg\varphi = \quad \mathbf{1{,}141992}$$

Procentualni padec napetosti na kablu torej znaša:

P_{max} =	71,4	kW
U =	400	V

$$\Delta u_{\%} = K \cdot \frac{100 \cdot P_{max} \cdot \ell}{\lambda \cdot U^2 \cdot S} = \quad \underline{\mathbf{1{,}292909}\ \%}$$

Padec napetosti je v predpisanih mejah (manjši od 5%).

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

- **Od PS RO 2 do PS PMO P7**

Impedanca voda znaša:

l =	46	m
λ =	36	Sm
S =	70	mm²

$$R_V = \frac{\ell}{\lambda \cdot S} = \quad \mathbf{0{,}018254}\ \Omega$$

$$r = \quad \mathbf{0{,}396825}\ \Omega/\text{km}$$

$$X_V = 80\frac{m\Omega}{km} \cdot \ell = \quad \mathbf{0{,}00368}\ \Omega$$

$$x = \quad \mathbf{0{,}08}\ \Omega/\text{km}$$

$$Z_V = \sqrt{R_V^{\,2} + X_V^{\,2}} = \quad \mathbf{0{,}018621}\ \Omega$$

Korekcijski faktor vodnika:

$$K = 1 + \frac{x}{r} \cdot tg\varphi = \quad \mathbf{1{,}066263}$$

Procentualni padec napetosti na kablu torej znaša:

P_{max} =	17	kW
U =	400	V

$$\Delta u_{\%} = K \cdot \frac{100 \cdot P_{max} \cdot \ell}{\lambda \cdot U^2 \cdot S} = \quad \underline{\mathbf{0{,}2068}\ \%}$$

Padec napetosti je v predpisanih mejah (manjši od 5%).

Skupen padec napetosti (1,29 %+0,21 %) je v predpisanih mejah (manjši od 5 %).

8.5. Kontrola učinkovitosti zaščitnega ukrepa

Izračun najmanjšega toka enopolnega zemeljskega kratkega stika. Pri izračunu upoštevamo impedanco nizko napetostnega omrežja na priključnem mestu in impedanco kabla od priključnega mesta do priključno merilne omarice.

- **Od mesta priključitve (TP Strane) do PS RO 2**

Impedanca nizkonapetostnega omrežja na mestu priključka: Znno = 0,069 Ω.
Impedanca od mesta priključitve do predvidene PS RO znaša:

$Z_p = 2x\ Z_v = 0{,}055\ \Omega$
Impedanca zanke znaša:

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

$Z_k = Z_{nno} + Z_p$
$Z_k = 0{,}069 + 0{,}055 = 0{,}124\ \Omega$

kjer pomenijo:
Z_k – skupna impedanca okvarne zanke (Ω),
Z_{nno} - impedanca nizko napetostnega omrežja (Ω),
Z_p –impedanca priključnega kabla (Ω).

Kratkostični tok znaša:

$I_k = (0{,}95x\ Uf)/Zk = (0{,}95x230)/\ 0{,}124 = 1.726$ A

kjer pomenijo:

I_k - najmanjši tok enopolnega kratkega stika (A),
0,95 - faktor, ki upošteva vpliv zanemarjenih impedanc (zbiralnic, sponk, varovalk, stikal),
Z_k - skupna impedanca okvarne zanke (Ω).

Po »gL« karakteristiki varovalnih elementov iz proizvodnega programa ELEKTRO-ELEMENT IZLAKE bo 125 A varovalni vložek nameščen v TP Straner pri kratkostičnem toku 1.726 A pregorel v času 49 ms, kar je manj od dovoljenih 5 s.

- **Od PR RO 2 do PS PMO P7**

Impedanca nizkonapetostnega omrežja na mestu RO: Znno = 0,124 Ω.
Impedanca od PS RO do predvidene PS PMO znaša:

$Z_p = 2x\ Z_v = 0{,}037\ \Omega$

Impedanca zanke znaša:

$Z_k = Z_{nno} + Z_p$
$Z_k = 0{,}124 + 0{,}037 = 0{,}161\ \Omega$

kjer pomenijo:
Z_k – skupna impedanca okvarne zanke (Ω),
Z_{nno} - impedanca nizko napetostnega omrežja (Ω),
Z_p –impedanca priključnega kabla (Ω).

Kratkostični tok znaša:

$I_k = (0{,}95x\ Uf)/Zk = (0{,}95x230)/\ 0{,}161 = 1.357$ A
kjer pomenijo:
I_k - najmanjši tok enopolnega kratkega stika (A),
0,95 - faktor, ki upošteva vpliv zanemarjenih impedanc (zbiralnic, sponk, varovalk, stikal),

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Z_k - skupna impedanca okvarne zanke (Ω).

Po »gL« karakteristiki varovalnih elementov iz proizvodnega programa ELEKTRO-ELEMENT IZLAKE bo 35 A varovalni vložek nameščen v PS RO 2 pri kratkostičnem toku 1.357 A pregorel v času krajšem od 1 ms, kar je manj od dovoljenih 5 s.

8.6. Termična kontrola kabelskega vodnika

- **Od mesta priključitve (TP Strane) do PS RO 2**

Predvidimo kratek stik na zbiralnicah v priključni omarici. Kabel mora zdržati kratek stik brez posledic.

$I_K^2 \times t \leq (k \times S)^2$ $\qquad$ $158.904 \leq (74 \times 150)^2 \leq 1{,}2 \times 10^8$

kjer je:
I_K^2 t .. - vrednost prepuščene energije zaščitne naprave (A^2 s),
S ..... - presek vodnika (mm^2),
k ..... - faktor za Al vodnike s PVC izolacijo (74).

Ker je čas izklopa kratkega stika krajši od dopustnega časa trajanja toka kratkega stika, izbrani vodnik ustreza.

- **Od PS RO 2 do PS PMO P7**

Predvidimo kratek stik na zbiralnicah v priključni omarici. Kabel mora zdržati kratek stik brez posledic.

$I_K^2 \times t \leq (k \times S)^2$ $\qquad$ $3.356 \leq (74 \times 70)^2 \leq 26{,}8 \times 10^6$

kjer je:
I_K^2 t .. - vrednost prepuščene energije zaščitne naprave (A^2 s),
S ..... - presek vodnika (mm^2),
k ..... - faktor za Al vodnike s PVC izolacijo (74).

Ker je čas izklopa kratkega stika krajši od dopustnega časa trajanja toka kratkega stika, izbrani vodnik ustreza.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

8.7. Kontrola varovalk

Tok potrošnikov izračunamo za en objekt

U - nazivna medfazna napetost	U = 400 V		
f_i - faktor istočasnosti	f_i = 0,9	$P_{max} = f_i \cdot P_{inst}$ =	**15300,0** W
P_{ins} - instalirana moč	P_{inst} = 17000 W		
cos φ - faktor delavnosti			
P_{max} - maksimalna moč	cosφ = 0,95		
I_{max} - maksimalni tok		$I_{max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$ =	**23,25** A

Tok varovalk

Tok varovalk mora ustrezati naslednjim pogojem:

$$Ip < In < Iz$$

23,25 A <25 A<140,8 A, pogoj je izpolnjen

Ip tok potrošnika (A)
In nazivni tok varovalk (A)
Iz trajni zdržni tok kabla (A)

8.8. Izračun ozemljitve

Ozemljitvena upornost ozemljitve prenapetostnih odvodnikov mora biti manjša od 5 Ohmov. Za izvedbo ozemljitve se uporabi pocinkani valjanec 25x4 mm. Položi se v jarek in spelje v razdelilno in priključno merilni omarici.

$L = 2{,}3x(R_{sp}/R_z) = 2.3x(150/5) = 69$ m

Po izvedenih delih je potrebno z meritvami kontrolirati dejanske vrednosti.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

9. TELEKOMUNIKACIJSKO OMREŽJE

9.1. Obstoječe stanje telekomunikacijskega omrežja

Na območju predvidenega posega ni telekomunikacijskega omrežja.

9.2. Predvideno stanje telekomunikacijskega omrežja

Za predvidenih 23 stanovanjskih objektov investitor predvideva priključitev na telekomunikacijsko omrežje. Mesto priključitve je obstoječ telekomunikacijski vod, ki poteka po zemljišču parc. št. 2161/28, k.o. Planina.

Na mestu priključitve se vgradi telekomunikacijski kabelski jašek TKJ1 (betonska cev ϕ 100 cm z zaščitnim pokrovom). Od mesta priključitve bo potekal nov telekomunikacijski vod, na celotni trasi položen v PVC cevi Φ 110 mm, do prostostoječe telekomunikacijske omarice TK0, ki bo locirana na stalno dostopnem mestu na parc. št. 1220/104, k.o. Planina. Vzporedno bo potekala telekomunikacijska kabelska kanalizacija (1 x PEHD cev ϕ 50 mm).

Od prostostoječe telekomunikacijske omarice TK0 bodo potekali novi telekomunikacijski vodi, na celotni trasi položeni v PVC cevi Φ 110 mm, do prostostoječih telekomunikacijskih omaric TK1 do TK23, ki bodo locirane na zemljišču v lasti investitorja na stalno dostopnem mestu. Vzporedno s predvidenimi telekomunikacijskimi vodi bo potekala telekomunikacijska kabelska kanalizacija (1 x PEHD cev ϕ 50 mm).

Trasa nove telekomunikacijske kabelske kanalizacije je prikazana na risbah E1 in E2 načrta. Dolžina telekomunikacijske kabelske kanalizacije med obstoječim telekomunikacijskim vodom in telekomunikacijsko omarico TK0 znaša 709 m, med TK0 in TK omaricami za posamezen objekt pa med 9 in 273 m.

Zemeljska dela v bližini obstoječih telekomunikacijskih vodov je potrebno izvajati ročno.

Nasip ali odvzem materiala ter gradnja objektov, postavljanje opornih zidov, ograj ali drugih trajnih nasadov na traso obstoječih telekomunikacijskih vodov ni dovoljen,

9.3. Polaganje kablov, mehanska zaščita in izvedba križanj

Za priključitev novih objektov na telekomunikacijsko omrežje se izvede dvo cevna kabelska kanalizacija (1 x PVC cev ϕ 110 mm, 1 x PEHD cev ϕ 50 mm), ki poteka od parc št. 2161/28, k.o. Planina, do parc. št. 1220/104, k.o. Planina, in naprej do posameznih telekomunikacijskih omaric za objekte.

Na parc. št. 1220/104, k.o. Planina, se vgradi prostostoječa priključna telekomunikacijska omarica TK1 (risba E37 načrta) s podstavkom (risba E38 načrta). Uporabi se tipska TK omarica plastične izvedbe, ki mora biti opremljena s ključavnico, ki jo uporablja operater telekomunikacij. Enake omarice se vgradijo tudi pri posameznih objektih.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Na trasi novega telekomunikacijskega voda je predvidena vgradnja štirih telekomunikacijskih kabelskih jaškov TKJ1, TKJ2, TKJ3 in TKJ4 (betonska cev ϕ 110 cm z zaščitnim pokrovom).

Dimenzije kabelskega jarka so odvisne od načine vgraditve cevi, tako, da je globina jarka od zgornjega sloja cevi do višine terena zemljišča vsaj 0,5 m, do asfaltiranih voznih površin pa 0,8 m. Širina jarka je odvisna od širine prostora ob strani za manipulacijo s cevmi, zato se ob obeh straneh cevi predvidi 10 cm prostor.

Na dno jarka se položi 10 cm peska, granulacije 0-7 mm, ki se izravna in ustrezno nabije. V posebnih primerih, kjer je nevarnost, da bo pesek izprala talna voda, se izbere podloga z mešanico cementa in peska v razmerju 1:20, z mešanico je potrebno tudi obbetonirati cevi. V kolikor se podloga dela v zemljišču z manjšo nosilnostjo, je treba podlogo armirati v višini 10 cm.

Na nabito in znivelirano plast peska se položijo cevi. Pred polaganjem v jarek je potrebno cevi pregledati, vgraditi se smejo le nepoškodovane cevi. Pred polaganjem je potrebno odstraniti vse ostre predmete, ki bi lahko poškodovali cevi. Spajanje plastičnih cevi se izvede s plastičnimi spojkami ali z razširitvijo cevi. Spoj mora biti vodotesen, kar se doseže z lepljenjem ali z uporabo gumijastih tesnil.

Nad sloj cevi se nasuje 10 cm peska. Če je razdalja med temenom cevi najvišje plasti in nivojem zemljišča manjša od 80 cm v cestišču, je potrebno cevi obbetonirati. Najmanjša razdalje za cevi postavljene v zelenici je 50 cm.

Nad cevi se položi tudi PVC opozorilni trak POZOR TELEKOM KABEL (1-2 trakova, 30 cm nad cevmi). Tako zgrajena kabelska kanalizacija omogoča hitro in enostavno zamenjavo obstoječih kablov, enostavno povečanje kapacitete omrežja ter morebitna popravila brez ponovnega razkopavanja površin.

Pri približevanju telekomunikacijskega voda drugim instalacijam je potreben odmik, ki se izvede v soglasju s pristojnimi soglasodajalci. Na predvideni trasi se predvideni telekomunikacijski vodi približajo oz. križajo vozne površine, kanalizacijo, vodovod in elektroenergetske vode. Odmik v splošnem znaša horizontalno več kot 1 m od kanalizacije in vodovoda, vertikalno pa 0,5 m od kanalizacije in vodovoda. Križanje energetskega kabla z zemeljskim TK kablom ali kanalizacijo se izvede v navpični oddaljenosti 0,3 m. Kot križanja ne sme biti manjši od 45º. Pri paralelnem poteku kablov je zahtevana medsebojna oddaljenost 0,5 m. Če teh razdalj ni mogoče doseči, je potrebno ukrepati v smislu navodil tipizacije energetskih kablov za napetosti 1 kV, 10 kV in 20 kV- zvezek št. 5/januar 1981. Vsa prečkanja voznih površin se izvedejo tako, da se kabel uvleče v PVC cev, ki je vgrajena v telo cestišča. Če je razdalja med temenom cevi najvišje plasti in nivojem zemljišča manjša od 80 cm v cestišču, je potrebno cevi obbetonirati.

Če predpisanih oddaljenosti ni možno doseči, so lahko te tudi krajše, vendar v soglasju z upravljavci infrastrukture ter ob uporabi zaščitnih ukrepov.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

Pred uvlačenjem kablov v kabelsko kanalizacijo se morajo izvršiti priprave, ki omogočajo normalne delovne pogoje: ograditev delovnega mesta, odstranjevanje pokrova z jaška, kontrola škodljivih vplivov, prezračevanje, čiščenje jaška in odstranjevanje vode ter kontrola prehodnosti cevi. Pred pričetkom del v kabelskem jašku je potrebno pustiti jašek odprt najmanj 30 minut, s tem, da sta odprta tudi sosednja jaška. Z indikatorjem se ugotavlja prisotnost škodljivih in vnetljivih plinov.

Preden se kabel uvleče v cev, je potrebno povleči pomožno vrv, kontrolirati stanje kabelskih cevi in jih očistiti, nato se potegne vlečno vrv ter se jo spoji s kabelsko nogavico oziroma z vlečno kljuko. Za vlečenje pomožne cevi se lahko uporabljajo kabelske palice, ki so na koncih opremljene s kljukami in navoji za spajanje, elastični jekleni trak ali jeklena žica premera 5-6 mm.

Po končanem čiščenju se s pomožno vrvjo uvleče vlečno vrv, kabel se lahko uvleče strojno ali ročno. Boben z navitim kablom se postavi na kabelski jašek tako, da gre kabel v jašek z gornje strani bobna.

Priključevanje kabla je potrebno izvajati tako, da bo v najmanjši možni meri prekinjen telekomunikacijski promet. Zaporedje del je sledeče: izkop jarka ter polaganje cevi in kablov, meritve kablov pred in po polaganju, izdelava ravnih in razcepnih spojk, povezave kablov.

9.4. Montažna dela in električne meritve

Spojke so predvidene na kablih, ki imajo izolacijo iz polietilena in tudi polietilenski plašč ter so polnjeni s petrolati. Za spajanje žil so primerne metode s konektorji, kjer ni potrebno snemati izolacije, za spojko pa se uporabi termoskrčna izvedba.

Dobavljene kable je treba še v skladišču pregledati, če niso poškodovani in če so pravilno označeni. Po izvršeni kontroli se kabel odpre in preveri usmerjenost parov in četvork, neprekinjenost žil, upornost zanke in izolacijska upornost. Pred spajanjem že položenih kablov je potrebno postopek še enkrat ponoviti.

Po polaganju in spajanju telekomunikacijskega omrežja se opravijo preizkusi in električne meritve z namenom, da bi se ugotovila brezhibnost montažnih del ter točnost karakteristik prenosa. Preveri se upornost zanke kabelskih parov, upornost izolacije ene žile proti ostalim četvorkam ter proti zemlji, neprekinjenost kabelskih parov na vseh parih v kablu in presluh med pari na vseh parih v kablu.

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

10. CESTNA RAZSVETLJAVA

Na obravnavanem območju ni cestne razsvetljave. Za razsvetljavo se zmontira 19 LED svetilk 17 W na kandelabre 5 m nad nivojem ceste.

Razdelilnik RCR je sestavljen iz merilnega in razvodnega dela. V merilnem delu bo priključen dovod v skladu s poglavjem 8. Nizkonapetostno omrežje. Preko 1 x 20 A tarifne varovalke bo priključen enofazni števec za meritev porabe električne energije. V merilnem delu bo priklopljen prenapetostni odvodnik razreda I.

Od merilnega dela poteka kabel NYY-J 3x6 mm² na razvodni del razdelilnika RCR. Tu je ustrezni krmilni del s stikalom Ročno-0-Avtomatsko. V položaju ročno vklopimo svetilke ročno, v položaju avtomatsko pa poteka krmiljenje preko fotoreleja, tako da je vklop svetilk pogojen z dejansko svetlobo (fotoelement). Redukcija moči sijalk zaradi male porabe LED razsvetljave ni smotrna.

Ob novi prometni infrastrukturi se bodo postavile svetilke cestne razsvetljave. Izračun razsvetljave je izvedlo podjetje ATRIVA d.o.o., rezultati izračuna so arhivirani pri izdelovalcu načrta. Cestna razsvetljava je izvedena z NN električnim podzemnim vodom vrste NAYY-J 3x16 mm², ki je položen v PVC cevi Ø 110 mm. Zraven podzemnega voda je položen pocinkani valjanec FeZn 25x4 mm. Valjanec se priključi na vsak kandelaber. Cestna razsvetljava poteka v treh vejah. Daljša veja poteka od razvodnega dela razdelilnika do kandelabra 1 in naprej do kandelabra 14, krajša od kandelabra 3 do kandelabra 19, najkrajša pa med kandelabroma 1 in 2. Konična moč nove cestne razsvetljave je 323 W.

Uporabljene so svetilke Atriva tip Iskra 2 P-CSA22-R LED. To je zunanja modularna LED cestna svetilka za ceste. Svetilke imajo asimetričen PMMA optični sistem FW, dodatno vgrajeno prenapetostno zaščito min. 10 kV, napajalnik PHILIPS xitanium min. 100.000 ur, RoHS, ENEC, CE, IK08, IP66. Življenjska doba svetilk je minimalno 100.000 ur L90B10, odporne so na UV in ostale zunanje vplive okolja, CRI >70, CCT po izbiri, avtonomna nočna redukcija po projektu. Svetilke ustrezno osvetljujejo območje v razredu P4 oz. P5 (v času redukcije). Zmontirane so na tipske kandelabre višine 5 m.

Zemeljski kabel NAYY-J 3x16 mm², 1 kV bo položen v zemljo v skladu z Navodili za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1-35 kV- izdelal EIMV Ljubljana, na globini 0,8 m v kabelskem jarku, katerega širina je 0,4 m in globina 0,9 m. V jarku se kabel položi na 10 cm debelo plast mivke ali presejane zemlje in pokrije z enako plastjo iste. Dno jarka je treba posebej uravnati in odstraniti vse ostre predmete, ki bi lahko poškodovali kabel. Na celotni trasi je kabel položen v PVC cev. Zraven zemeljskega kabla se položi še valjanec FeZn 25 x 4 mm.

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). Traso kablovoda je potrebno označiti s stebrički

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

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

Priključno varovalni element razsvetljave tip PMV-1 je privijačen na nosilec v spodnjem segmentu jeklenega kandelabra. Konstrukcija utornih sponk omogoča priključevanje aluminijskih vodnikov 10 do 25 mm² direktno v utor (kabel čevlji niso potrebni) in omogoča simetrično ter razdvojeno razporeditev vodnikov. Povezave priključnih vijakov z odvodnimi sponkami so izvedene z vodniki Cu 6 mm² vkovanimi v sponke.

Kandelaber (jeklena konstrukcija) se preko spodnjega pritrdilnega vijaka za PVE privijačenega v jekleni nosilec spoji s posebnim mostičem s sponko zaščitnih vodnikov PE, s čimer je zagotovljena zaščita pred posrednim dotikom.

Kratki stiki v svetilki so varovani s cevnimi varovalkami SRA 4 (2) A. Napajalni kabel ene svetilke NYM 3x2,5 mm² se priključi v posebne vijačne sponke.

Križanje voznih površin

Pri poteku kabla v cestnem telesu je potrebno kabel položiti v kabelski kanalizaciji iz obbetonirane PVC cevi Ø110 mm. Višina nad zgornjim robom kabelske kanalizacije in niveleto ceste mora biti vsaj 0,8 m. Kjer bodo za križanje voznih površin potrebne dve oz. več cevi, jih je potrebno polagati s pomočjo ustreznih distančnikov.

Križanje vodovoda

Križanje mora biti izvedeno s polaganjem kabla v PVC cev Ø110 mm. Vertikalna oddaljenost od naštetih vodov naj ne bo manjša od 0,5 m (pri križanju kabla s priključnim cevovodom je ta razdalja 0,3 m). Minimalna medsebojna razdalja približevanja energetskega kabla in cevi ali kanalizacije mora biti vsaj 0,5 m. Polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna razdalja 1,5m.

Križanje TK vodov

Križanje energetskega kabla z zemeljskim TK kablom ali kanalizacijo se izvede v navpični oddaljenosti 0,3m. Kot križanja ne sme biti manjši od 45º. Pri paralelnem poteku kablov je zahtevana medsebojna oddaljenost 0,5 m. Če teh razdalj ni mogoče doseči, je potrebno ukrepati v smislu navodil tipizacije energetskih kablov za napetosti 1kV, 10kV in 20kV- zvezek št. 5/januar 1981.

Križanje kanalizacije

Križanje mora biti izvedeno s polaganjem kabla v PVC cev Ø110 mm. Polaganje kabla oz. kabelske kanalizacije nad ali pod kanalizacijo meteornih vod ni dopustno razen na mestih križanj. Vertikalna oddaljenost na mestu križanja naj ne bo manjša od 0,3 m. Minimalna medsebojna razdalja približevanja energetskega kabla in cevi ali kanalizacije mora biti vsaj 0,5 m. V primeru, ko je globina kanalizacije meteorne vode manjša od 0,8 m, je potrebno energetske kable položiti v obbetonirano

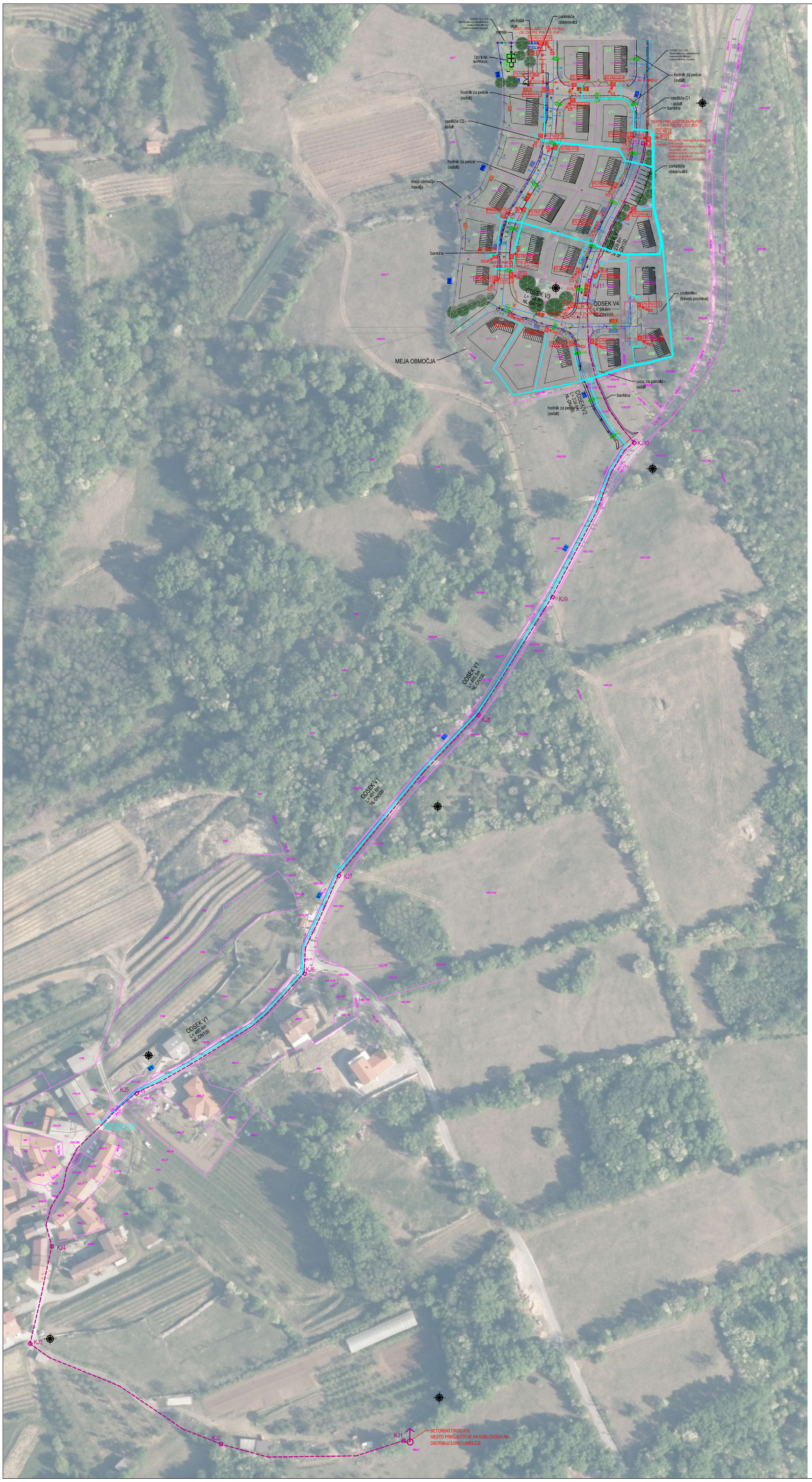
EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

11. TEHNIČNE RISBE

► Situacija predvidenega stanja – trase dovodnih električnih in TK vodov	M 1:1000	E1
► Situacija predvidenega stanja – SN, NN, TK omrežje in cestna razsvetljava	M 1:250	E2
► Razporeditev NN opreme TP TEN 6/24	M 1:X	E3
► Enopolni vezalni načrt TP TEN 6/24	M 1:X	E4
► Tripolni vezalni načrt TP TEN 6/24	M 1:X	E5
► TP TEN 6/24 fasade – pogled iz boka 1 in 2	M 1:X	E6
► TP TEN 6/24 fasade – pogled levo, desno	M 1:X	E7
► TP TEN 6/24 tloris – razporeditev opreme	M 1:X	E8
► TP TEN 6/24 gradbena jama, vzdolžni prerez	M 1:X	E9
► TP TEN 6/24 gradbena jama, prečni prerez	M 1:X	E10
► TP TEN 6/24 temeljno ozemljilo, shematski prikaz	M 1:X	E11
► 20 kV ločilnik, ozemljitev stebra	M 1:X	E12
► Prerez kabelske kanalizacije 1x160 + 3x110 mm za polaganje kabla po voznih površinah	M 1:X	E13
► Prerez kabelske kanalizacije 1x160 + 3x110 mm za polaganje kabla izvenvoznih površinah	M 1:X	E14
►Elektro kabelski jašek 1600 x 1600 x 1500 mm	M 1:X	E15
► Polaganje kabla v PEHD cevi v zemljo	M 1:X	E16
► Križanje energetskega kabla s TK kabli	M 1:X	E17
► Križanje energetskega kabla s kanalizacijo	M 1:X	E18
► Kanalizacija za križanje voznih površin	M 1:X	E19
► Križanje energetskega kabla z vodovodom	M 1:X	E20
► Elektro kabelski jašek 1200 x 1200 x 1500 mm	M 1:X	E21
► Zunanji izgled prostostoječih razdelilnih omaric PS RO 1, PS RO 2, PS RO 3 in PS RO 4	M 1:X	E22
► Razporeditev opreme v prostostoječi razdelilni omarici PS RO 1	M 1:X	E23
► Enopolna shema vezave prostostoječe razdelilne omarice PS RO 1	M 1:X	E24
► Razporeditev opreme v prostostoječi razdelilni omarici PS RO 2	M 1:X	E25
► Enopolna shema vezave prostostoječe razdelilne omarice PS RO 2	M 1:X	E26
► Razporeditev opreme v prostostoječi razdelilni omarici PS RO 3	M 1:X	E27
► Enopolna shema vezave prostostoječe razdelilne omarice PS RO 3	M 1:X	E28
► Razporeditev opreme v prostostoječi razdelilni omarici PS RO 4	M 1:X	E29
► Enopolna shema vezave prostostoječe razdelilne omarice PS RO 4	M 1:X	E30
► Razporeditev opreme v prostostoječi priključno merilnih omarica PS PMO P1 – P23 in ČN	M 1:X	E31
► Zunanji izgled prostostoječih priključno merilnih omaric PS PMO P1 – P23 in ČN	M 1:X	E32

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

► Enopolna shema vezave prostostoječi priključno merilnih omaric PS PMO P1 – P23 in ČN	M 1:X	E33
► Zunanji izgled razdelilnika RCR	M 1:X	E34
► Razporeditev opreme v razdelilniku RCR – merilni del	M 1:X	E35
► Enopolna shema vezave razdelilnika RCR – merilni del	M 1:X	E36
► Prostostoječa omarica za telekomunikacije PD 3	M 1:X	E37
► Podstavek 300	M 1:X	E38
► Razporeditev opreme v razdelilniku RCR – razvodni del	M 1:X	E39
► Enopolna shema vezave razdelilnika RCR –razvodni del	M 1:X	E40
► Montažni načrt kandelabra	M 1:X	E41
► Nosilec za PVE 4/25	M 1:X	E42
► Električne veze v kandelabru PVE	M 1:X	E43
► Načrt spajanja valjanca	M 1:X	E44
► Enopolna shema cestne razsvetljave	M 1:X	E45



LEGENDA:

- PROJEKTIRANA KOMUNALNA KANALIZACIJA
- PROJEKTIRANA PADAVINSKA KANALIZACIJA
- PROJEKTIRANO VODOVODNO OMREŽJE
- ZADRŽEVALNIK PADAVINSKIH VODA ZAZIDALNE ENOTE
- HP HIŠNI PRIKLJUČEK
- Ø 050 POŽIRALNIK 050 Z ROBNO REŠETKO
- OBJEKT
- P8 PARCELNA ŠTEVILKA
- OBMOČJE ZAZIDAVE
- PARCELACIJA

LEGENDA

- KABELSKA KANALIZACIJA 1 x Ø 160 mm + 3 x Ø 110 mm + EL. PODZEMNI VOD NA2XS(F) 2Y 3x1x150/25 RM mm2, 12/20 kV
- ELEKTRIČNI SN BETONSKI DROG
- KJ ELEKTRO KABELSKI JAŠEK 1,5 x 1,5 m Z LITOŽELEZNIM POKROVOM
- EL. PODZEMNI VOD NA2XY-J 4x150 mm2 V PEHD CEVI Ø 160 mm
- ELO ELEKTRIČNI RAZDELILNIK
- P.O. PRENAPETOSTNI ODVODNIKI
- EKJ ELEKTRO KABELSKI JAŠEK 1200 x 1200 x 1500 mm
- NN EL. PODZEMNI VOD NA2XY-J 4x70 mm2 V PEHD CEVI Ø 160 mm
- BETONSKI JAŠEK Ø 100
- PREDVIDENA TELEKOMUNIKACIJSKA KABELSKA KANALIZACIJA 1x PVC CEV Ø 110 mm + 1x PEHD CEVI Ø 50 mm
- TK TELEKOMUNIKACIJSKA OMARICA
- LED SVETILKA CESTNE RAZSVETLJAVE 17 W NA KANDELABRU VIŠINE 5 m
- NN EL. PODZEMNI VOD NAYY-J 3x16 mm2 V PVC CEVI Ø 110 mm + OZEMLJITVENI VALJANEC FeZn 25x4

spremembe	opis spremembe:	datum	podpis

Investitor:	Objekt/lokacija:
OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	KOMUNALNA IN PROMETNA INFRASTRUKTURA ZA POSELITVENO OBMOČJE PLANINA STRANE k.o. PLANINA

	Ime in priimek	Ident.številka pri IZS	Podpis	Del projekta/faza
Pooblaščeni inženir	Bogdan LEPAN dipl.inž.el.	E - 0963		ELEKTROINŠTALACIJE
Odgovorni projektant	Enisa ROJNIK			Vsebina/naslov risbe
Številka načrta	57/24-E			SITUACIJA PREDVIDENEGA STANJA - TRASE DOVODNIH ELEKTRIČNIH IN TK VODOV
Faza: PZI	Datum: NOVEMBER 2024	Merilo 1:1000		Številka risbe E1

NEPOOBLAŠČENO KOPIRANJE IN RAZMNOŽEVANJE NAČRTOV IN DELA LE TEH BREZ PRIVOLITVE ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NI DOVOLJENO!

koalescentnim filtrom-z
razbremenilnikom (by-pass).

otok

ograja

MESTO PRIKLJUČITVE ZA PS PMO
CR, ČN, P12, P13, P15, P16

PS RO 4

RCR

EKOLOŠKI OTOK

P.O.

ČISTILNA NAPRAVA

LOVILEC OLJ - LO3
Tipski lovilec olj z usedalnikom in koalescentnim filtrom-z razbremenilnikom (by-pass).

hodnik za pešce (asfalt)

PS PMO ČN

EKJ1

EKJ2

PS PMO P14

PS PMO P23

K1.1

K1.1.2

PS PMO P13

hodnik za pešce (asfalt)

cestišče C1 - asfalt

bankina

PS PMO P15

cestišče C2 - asfalt

MESTO PRIKLJUČITVE ZA PS PMO
P1, P14, P20, P21, P22, P23

PS RO 3

P.O.

PS PMO P22

EKJ3

KJ12

TP 400 kVA

ZAKLJUČITEV PREDVIDENE SN KABELSKE KANALIZACIJE
V PREDVIDENI TP-STRANE, IZ SMERI ŠTRANCARJI, CEV STIGMAFLEX Ø160 + 3xØ110mm KOT REZERVA ZA KASNEJŠE VZANKANJE TP ZA NOVO POZIDAVO

PS PMO P12

PS PMO P16

EKJ4

hodnik za pešce (asfalt)

parkirišče obiskovalci

PS PMO P21

PS PMO P11

PS PMO P17

EKJ5

PS PMO P1

PS PMO P20

ODSEK V2
L= 239.8m
NL-DN100

PS PMO P10

PS PMO P18

MESTO PRIKLJUČITVE ZA PS PMO
P7, P8, P9, P10, P11, P17, P18

PS PMO P19

PS PMO P9

PS RO 2

P.O.

PS PMO P4

EKJ6

KJ11

ODSEK V3
L= 198.9m
NL-DN100

ODSEK V4
L= 29.6m
NL-DN100

PS RO 1

ozelenitev (travna površina)

PS PMO P2

MESTO PRIKLJUČITVE ZA PS PMO
P2, P3, P4, P5, P6, P19

PS PMO P8

PS PMO P7

PS PMO P6

PS PMO P5

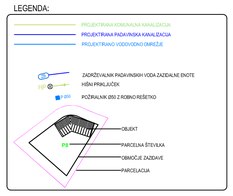
PS PMO P3

uvoz na parcelo - asfalt

bankina

ODSEK
L= 23
NL-D

LEGENDA:



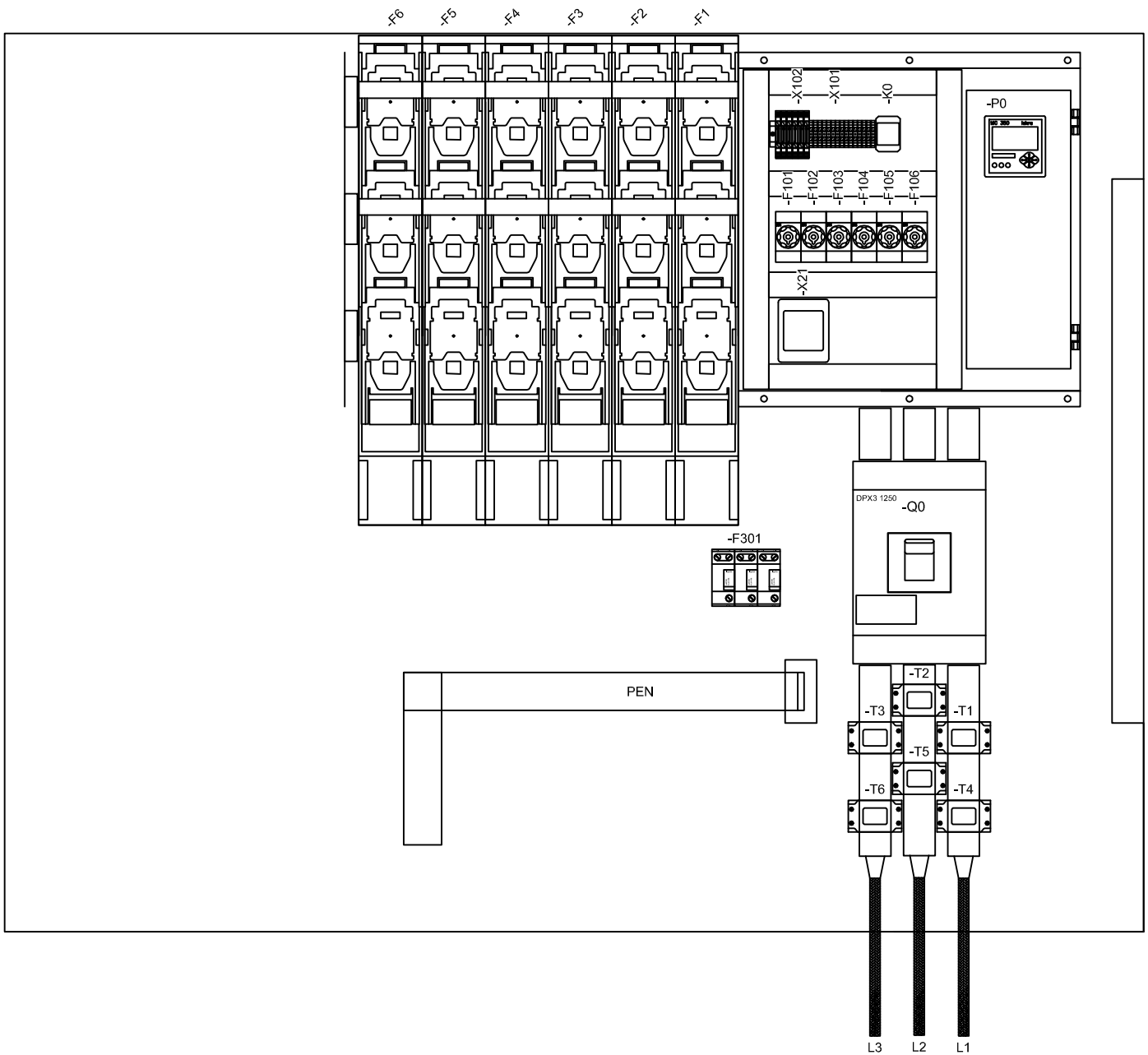
LEGENDA

- KABELSKA KANALIZACIJA 1 x Ø 160 mm + 3 x Ø 110 mm + EL. PODZEMNI VOD NAZXS(F) 2Y 3x1x150/25 RM mm2, 12/20 KV
- KJ ELEKTRO KABELSKI JAŠEK 1,5 x 1,5 m Z LITOŽELEZNIM POKROVOM
- EL. PODZEMNI VOD NAZXY-J 4x150 mm2 V PEHD CEVI Ø 160 mm
- ELD ELEKTRIČNI RAZDELILNIK
- P.O. PRENAPETOSTNI ODVODNIKI
- EKJ ELEKTRO KABELSKI JAŠEK 1200 x 1200 x 1500 mm
- TK EL. PODZEMNI VOD NAZXY-J 4x70 mm2 V PEHD CEVI Ø 160 mm
- BETONSKI JAŠEK Ø 100
- PREDVIDENA TELEKOMUNIKACIJSKA KABELSKA KANALIZACIJA 1x PVC CEV Ø 110 mm + 1x PEHD CEVI Ø 50 mm
- TK TELEKOMUNIKACIJSKA OMARICA
- LED SVETILKA CESTNE RAZSVETLJAVE 17 W NA KANDELABRU VIŠINE 5 m
- EL. PODZEMNI VOD NAYY-J 3x16 mm2 V PEHD CEVI Ø 110 mm + OZEMLJITVENI VALJANEC FeZn 25x4

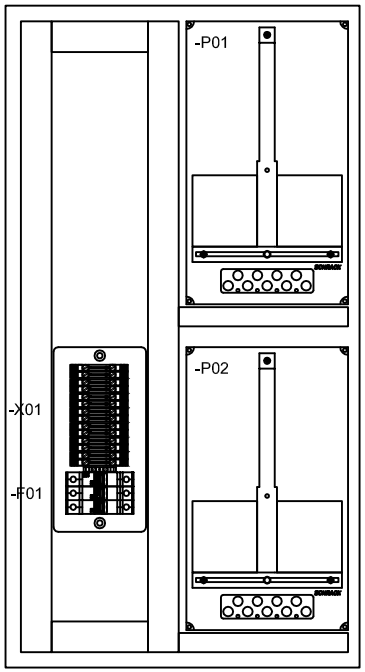
spremembe	opis spremembe:	datum	podpis

Investitor: OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA		Objekt/lokacija: KOMUNALNA IN PROMETNA INFRASTRUKTURA ZA POSELJITVENO OBMOČJE PLANINA STRANE k.o. PLANINA		
	Ime in priimek	Ident.Številka pri IZS	Podpis	Del projekta/faza
Pooblaščeni inženir	Bogdan LEPAN dipl.inž.el.	E - 0963		ELEKTROINŠTALACIJE
Obdelovalec	Enisa ROJNIK			Vsebina/naslov risbe
Številka načrta	57/24-E			SITUACIJA PREDVIDENEGA STANJA – SN, NN, TK OMREŽJE IN CESTNA RAZSVETLJAVA
Faza: PZI	Datum: NOVEMBER 2024	Merilo 1:250		Številka risbe E2

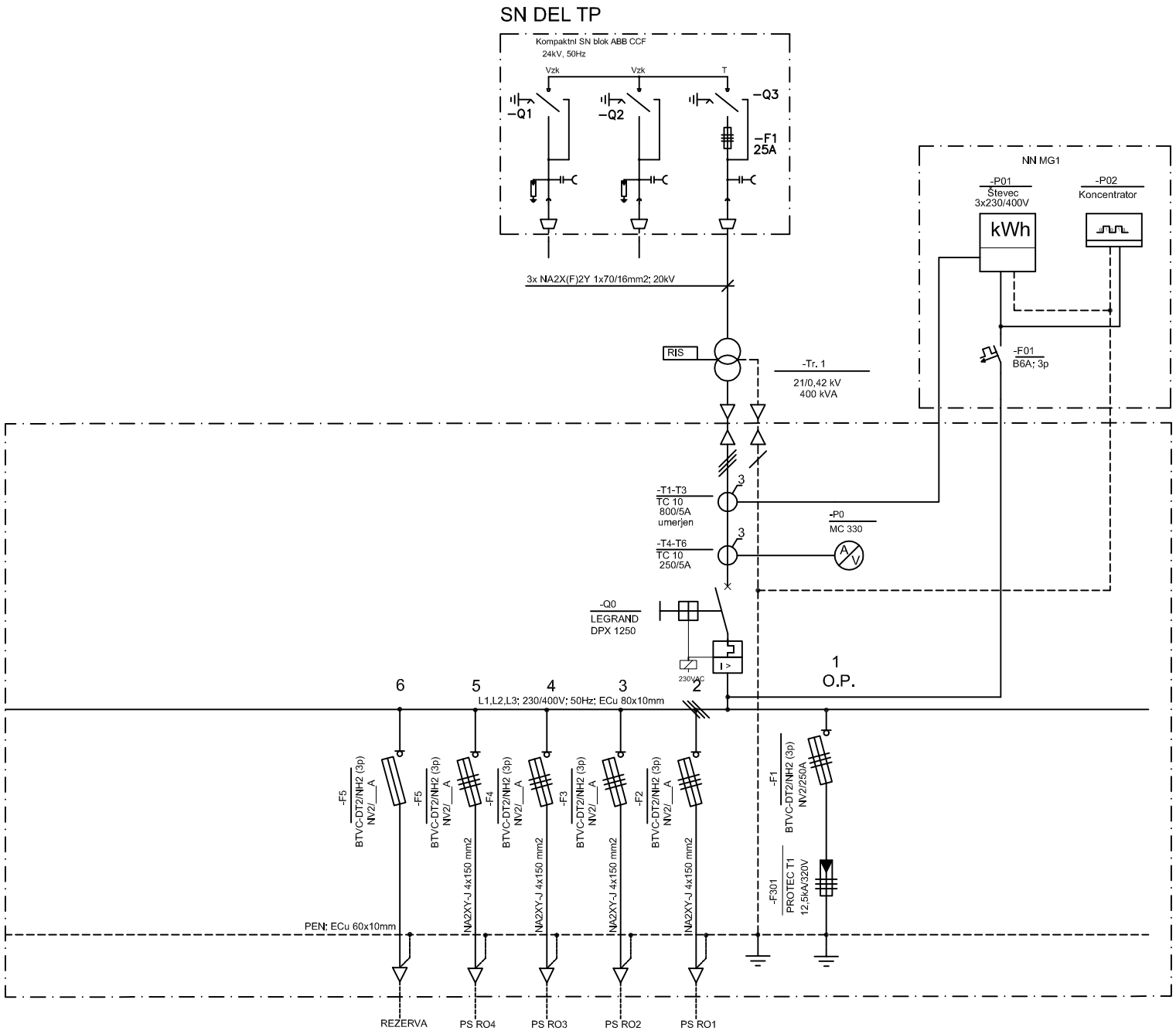
NEPOOBLAŠČENO KOPIRANJE IN RAZMNOŽEVANJE NAČRTOV IN DELA LE TEH BREZ PRIVOLITVE ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NI DOVOLJENO!



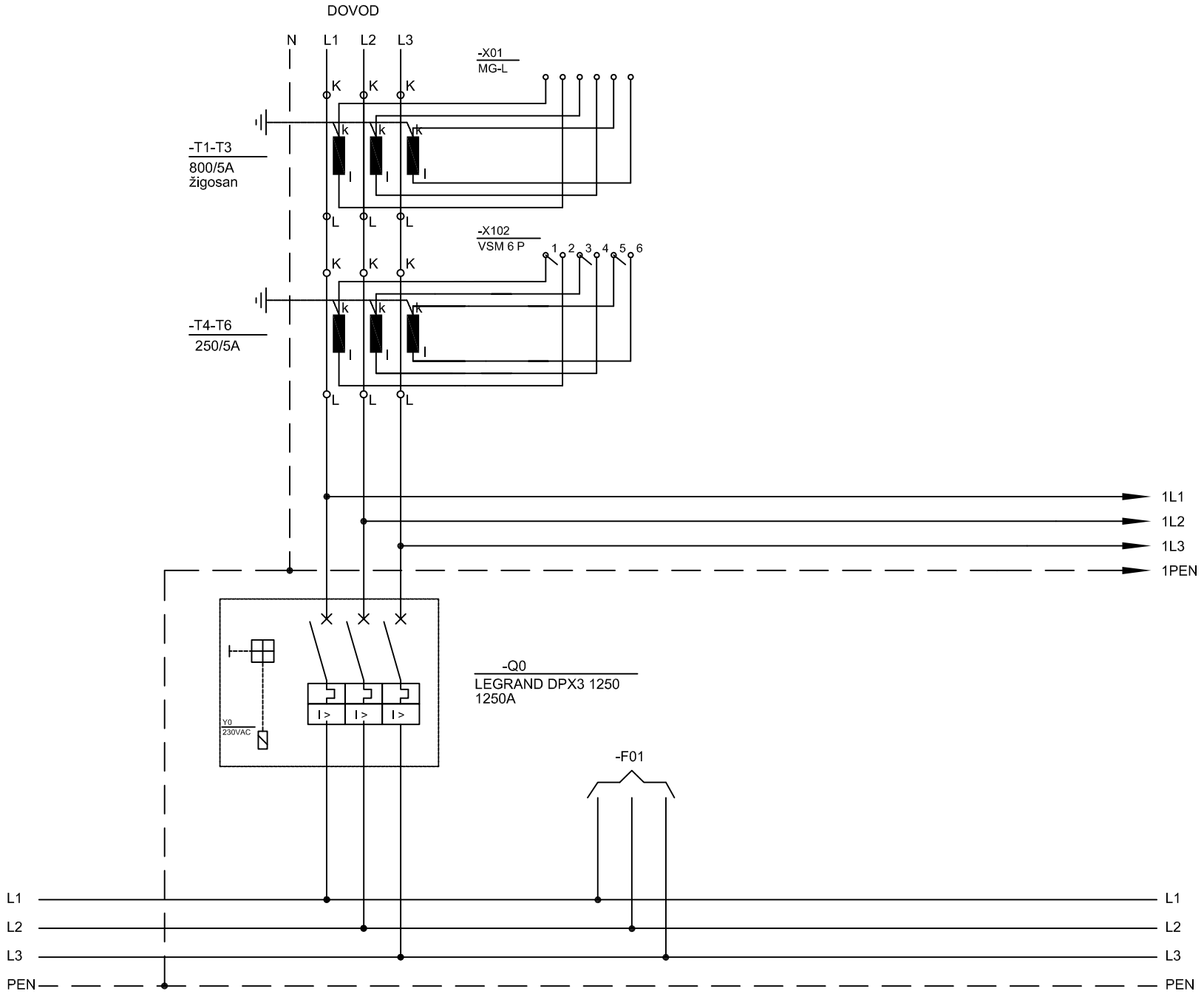
MG1



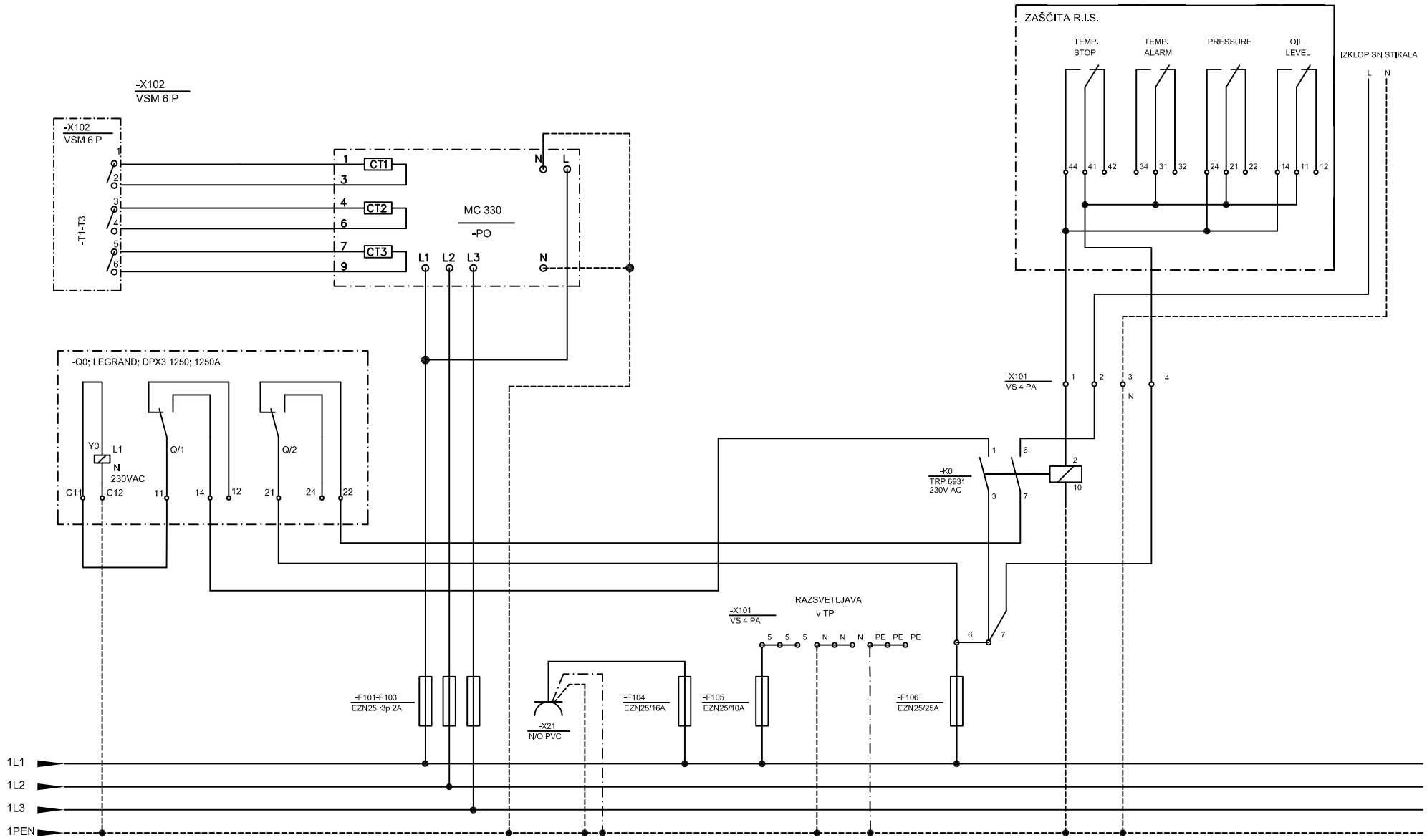
		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E3
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	Razpored NN opreme TP TEN 6/24	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 1
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 1
Pregledal										



		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe:
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	Enopolni vezalni načrt TP TEN 6/24	1:X			E4
Obdelovalec	Enisa ROJNIK							Objekt: Planina Strane		List: 1
Pregledal										Od listov: 1

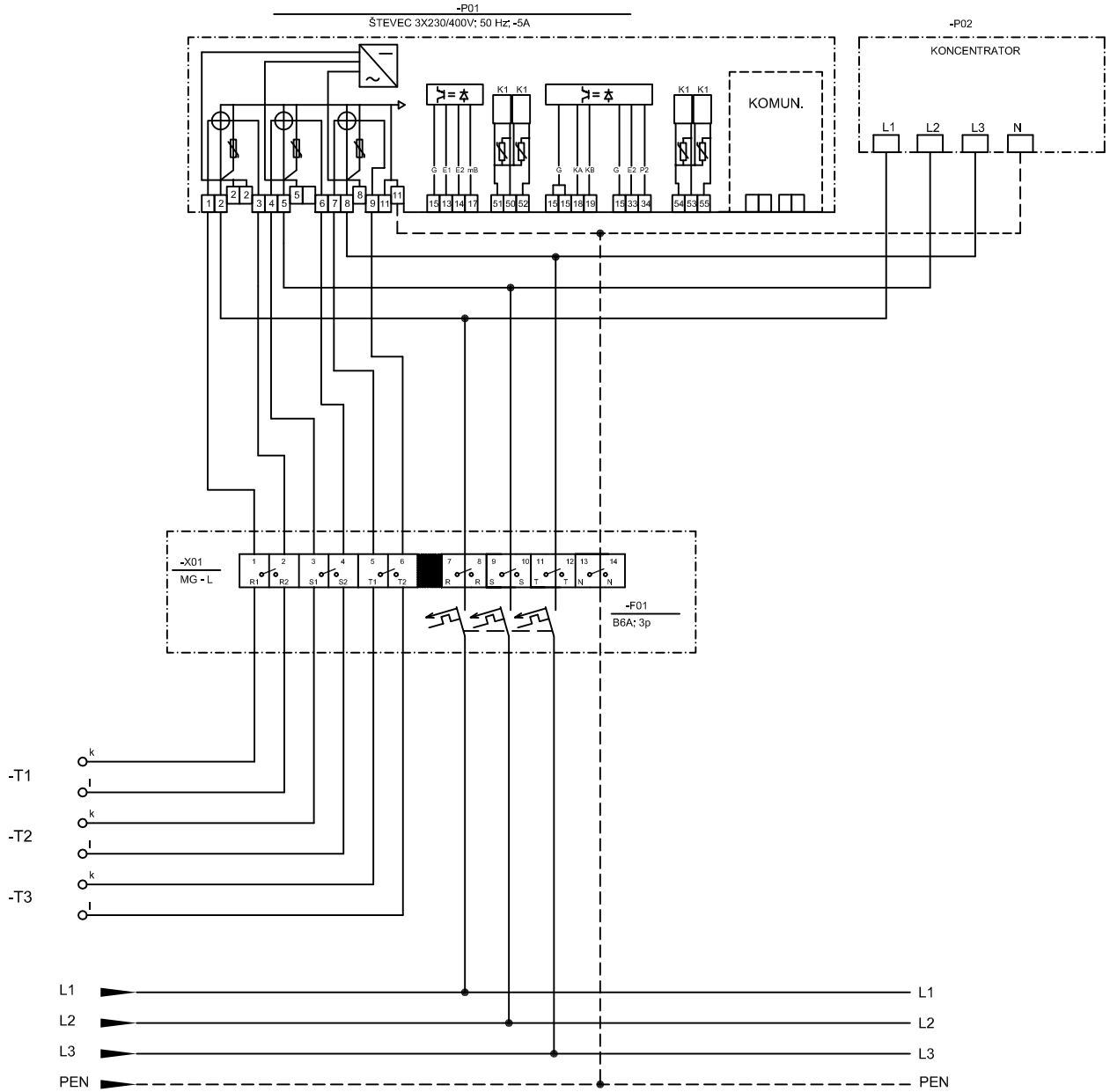


		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe:
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	Tripolni vezalni načrt TP TEN 6/24	1:X			E5
Obdelovalec	Enisa ROJNIK							Objekt: Planina Strane		List: 1
Pregledal										Od listov: 6

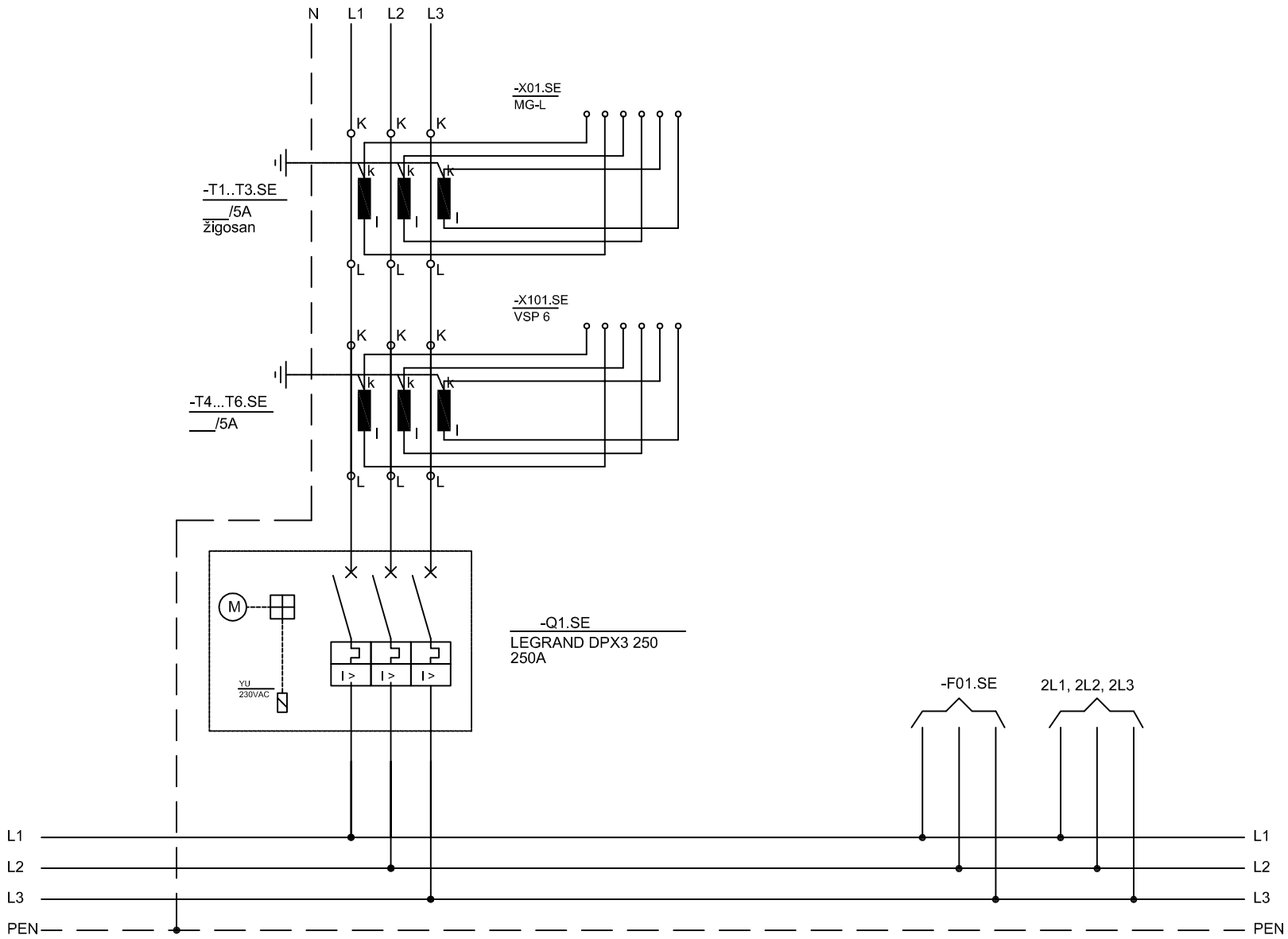


		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E5
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	Tripolni vezalni načrt TP TEN 6/24	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 2
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 6
Pregledal										

MERILNA GARNITURA MG1

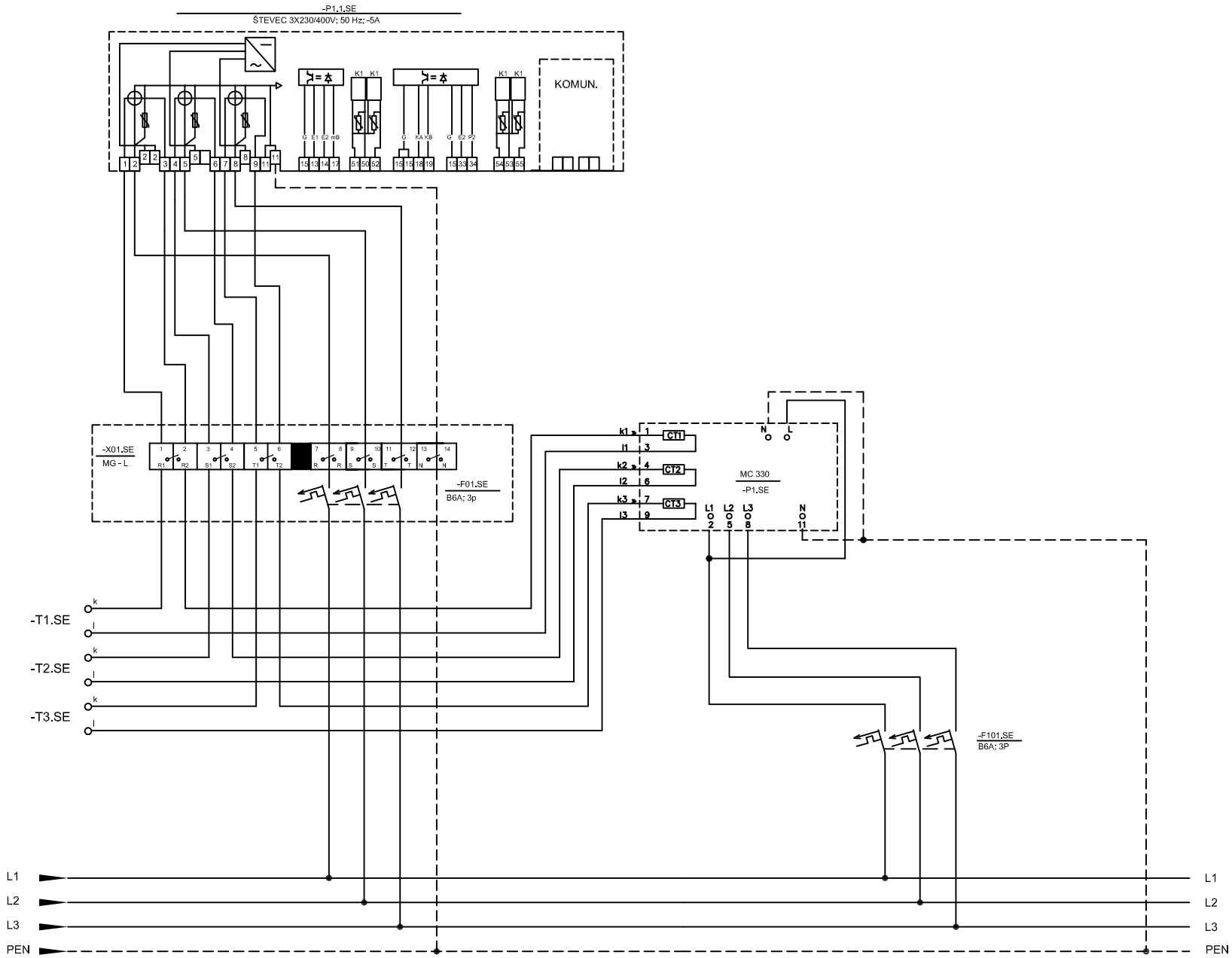


		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe:
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	Tripolni vezalni načrt TP TEN 6/24	1:X			E5
Obdelovalec	Enisa ROJNIK							Objekt:		List: 3
Pregledal										Od listov: 6

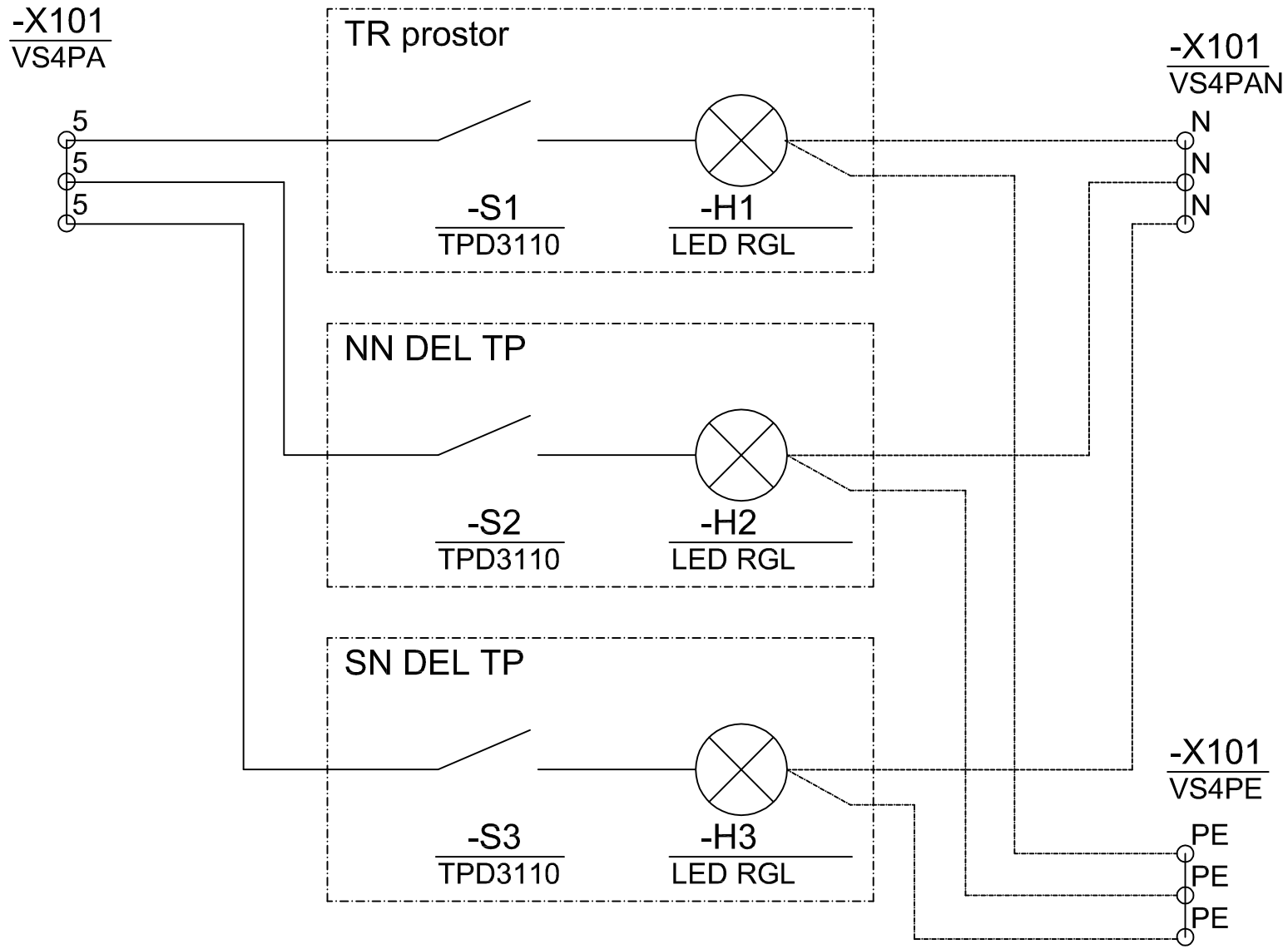


		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E5
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	Tripolni vezalni načrt TP TEN 6/24	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 4
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 6
Pregledal										

MERILNA GARNITURA MG2 - SE

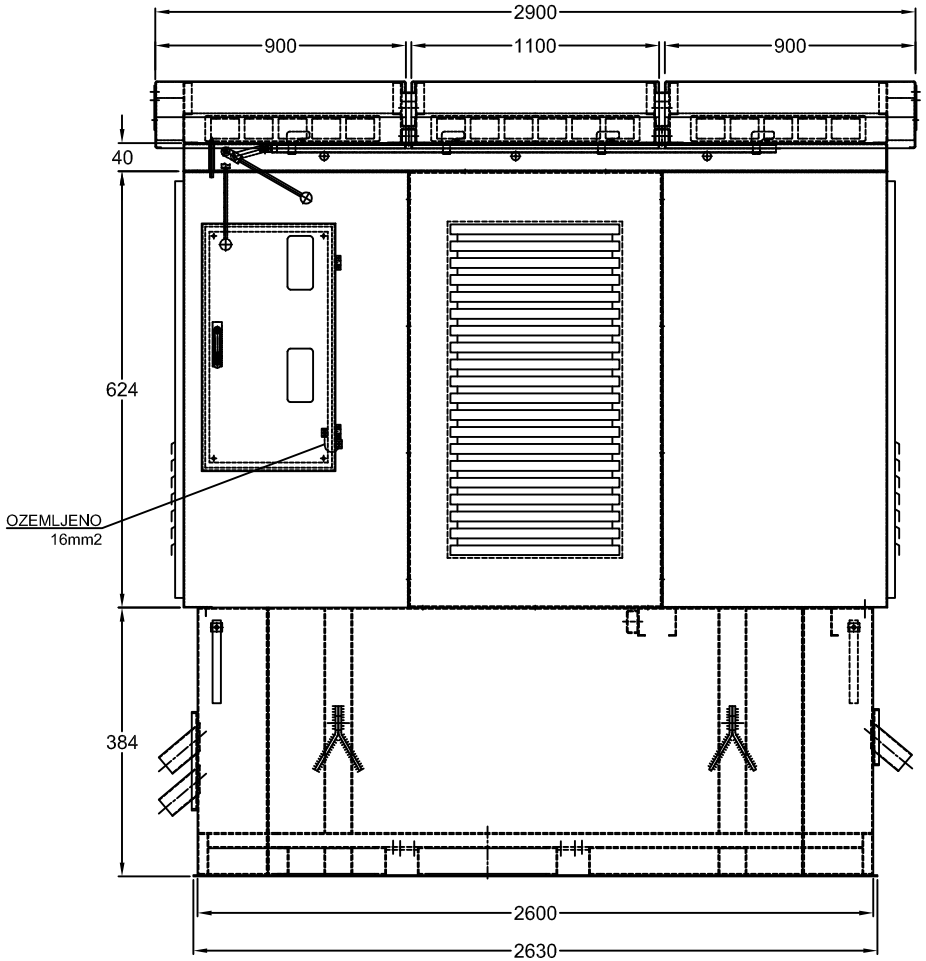


		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E5
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	Tripolni vezalni načrt TP TEN 6/24	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 5
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 6
Pregledal										

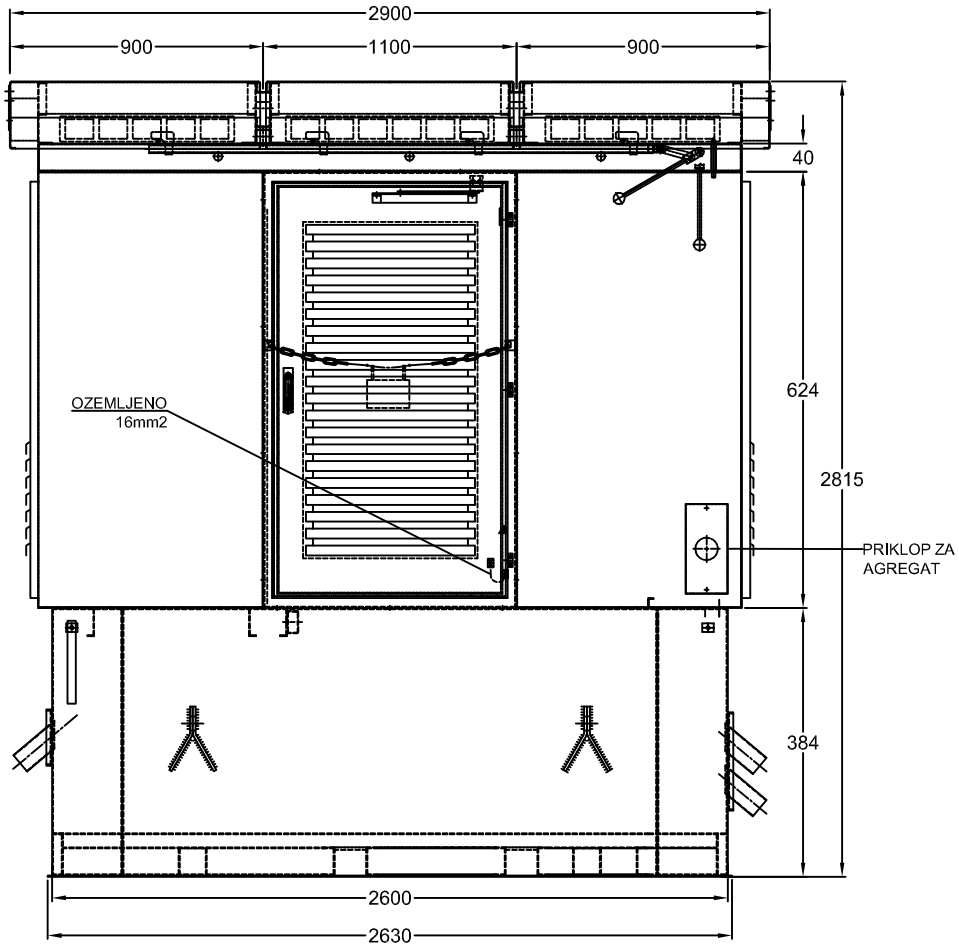


		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E5
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	Tripolni vezalni načrt TP TEN 6/24	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 6
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 6
Pregledal										

POGLED Z BOKA 1

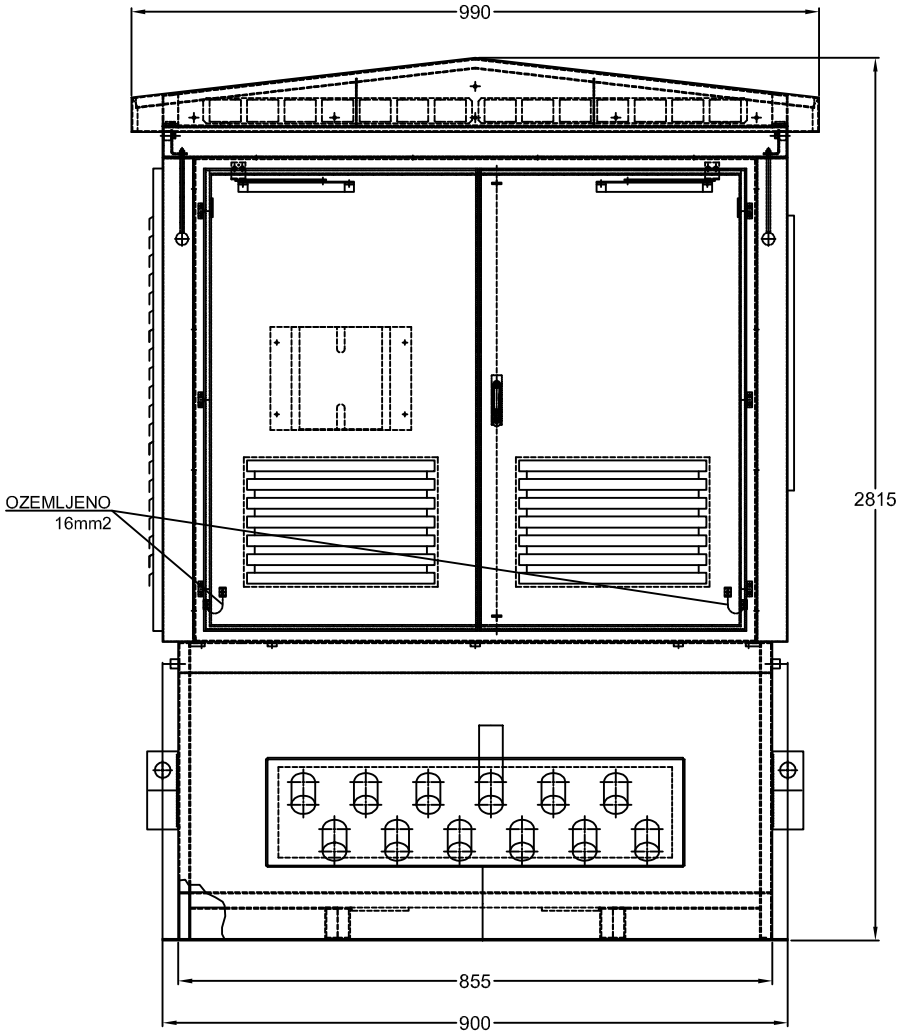


POGLED Z BOKA 2

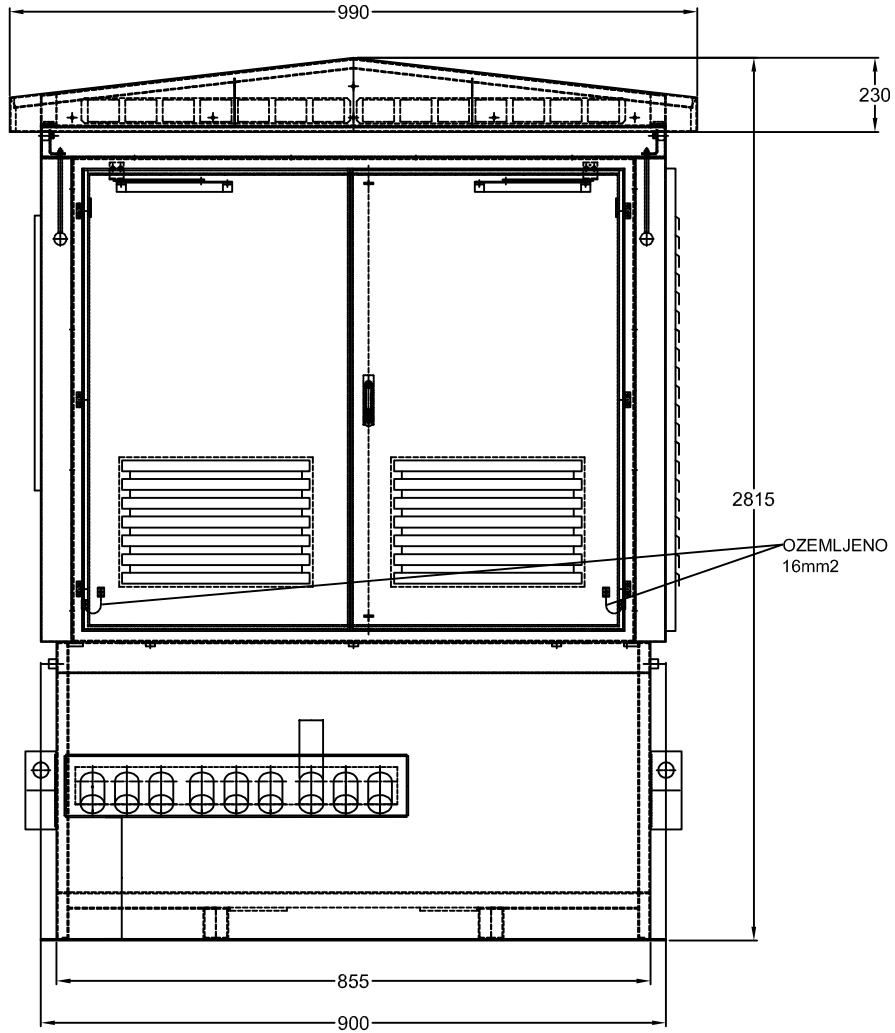


		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe:
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	TP TEN 6/24 fasade pogled iz boka 1 in 2	1:X			E6
Obdelovalec	Enisa ROJNIK							Objekt: Planina Strane		List: 1
Pregledal										Od listov: 1

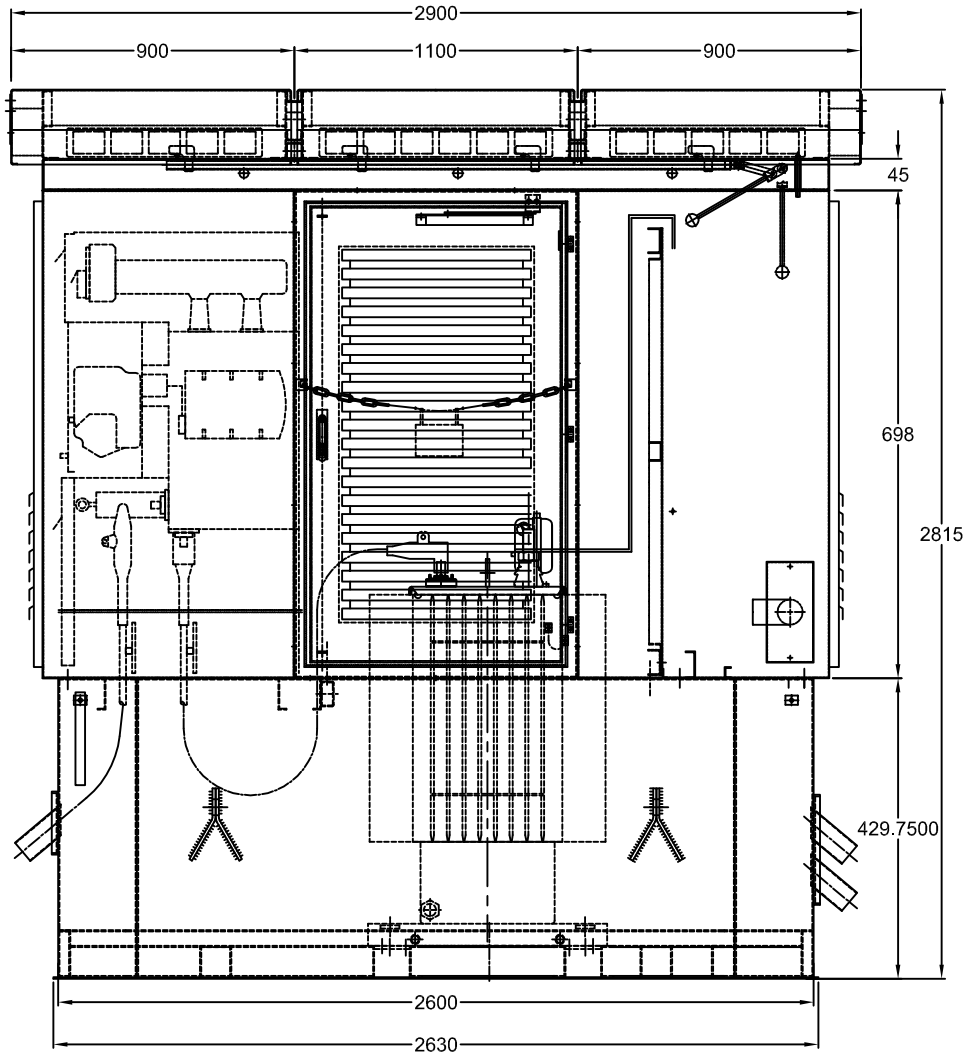
POGLED IZ LEVE–NN STRANI



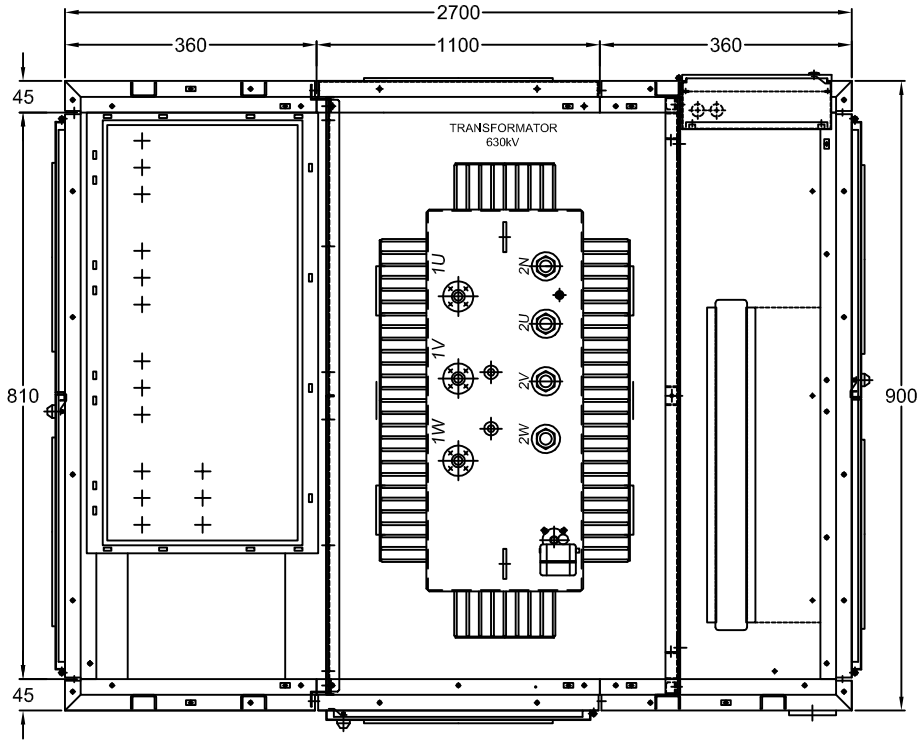
POGLED IZ DESNE–VN STRANI



		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E7
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	TP TEN 6/24 fasade pogled levo desno	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 1
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 1
Pregledal										

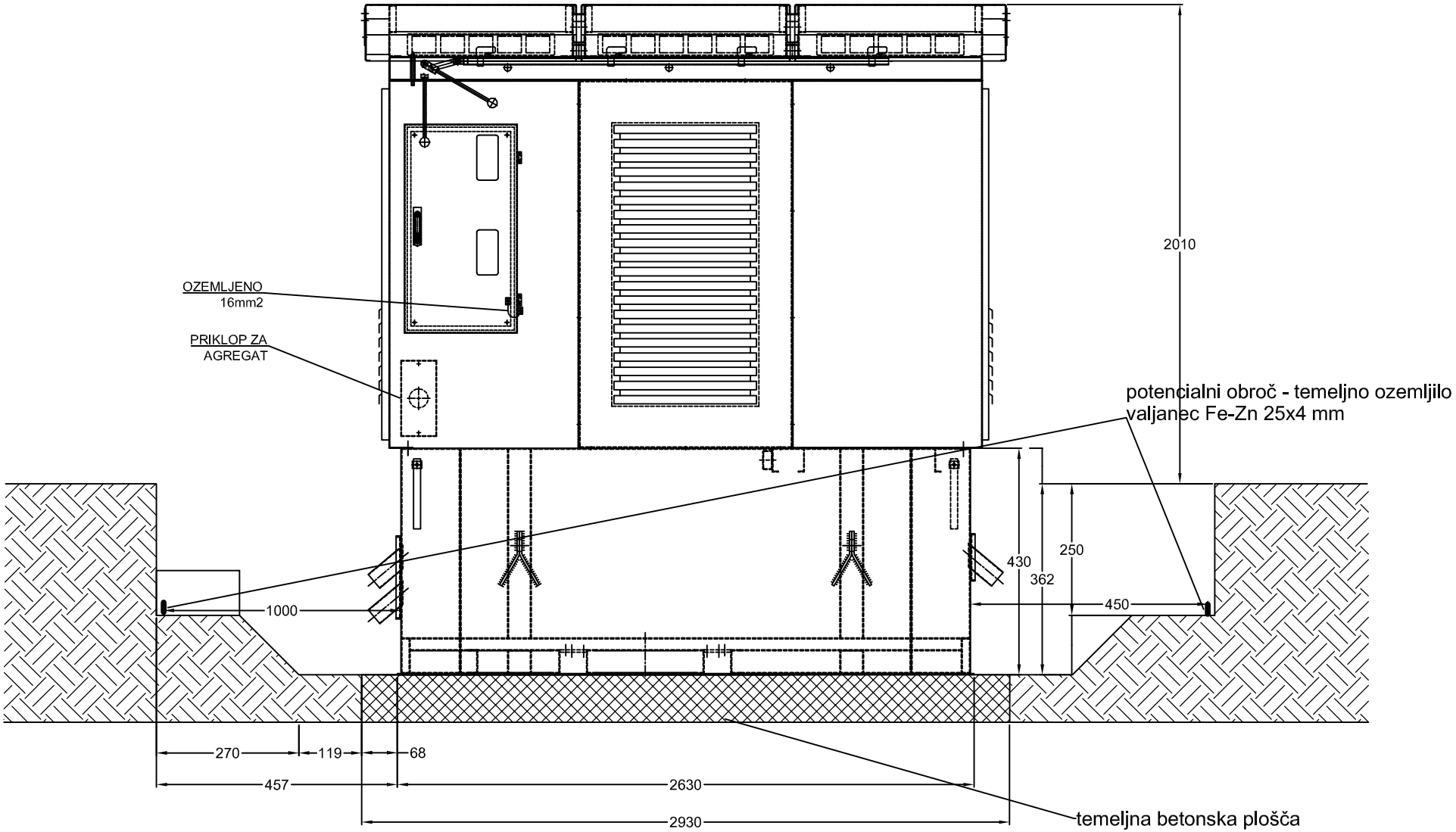


TLORIS RAZPOREDITEV OPREME TRANSFORMATOR Z R.I.S.



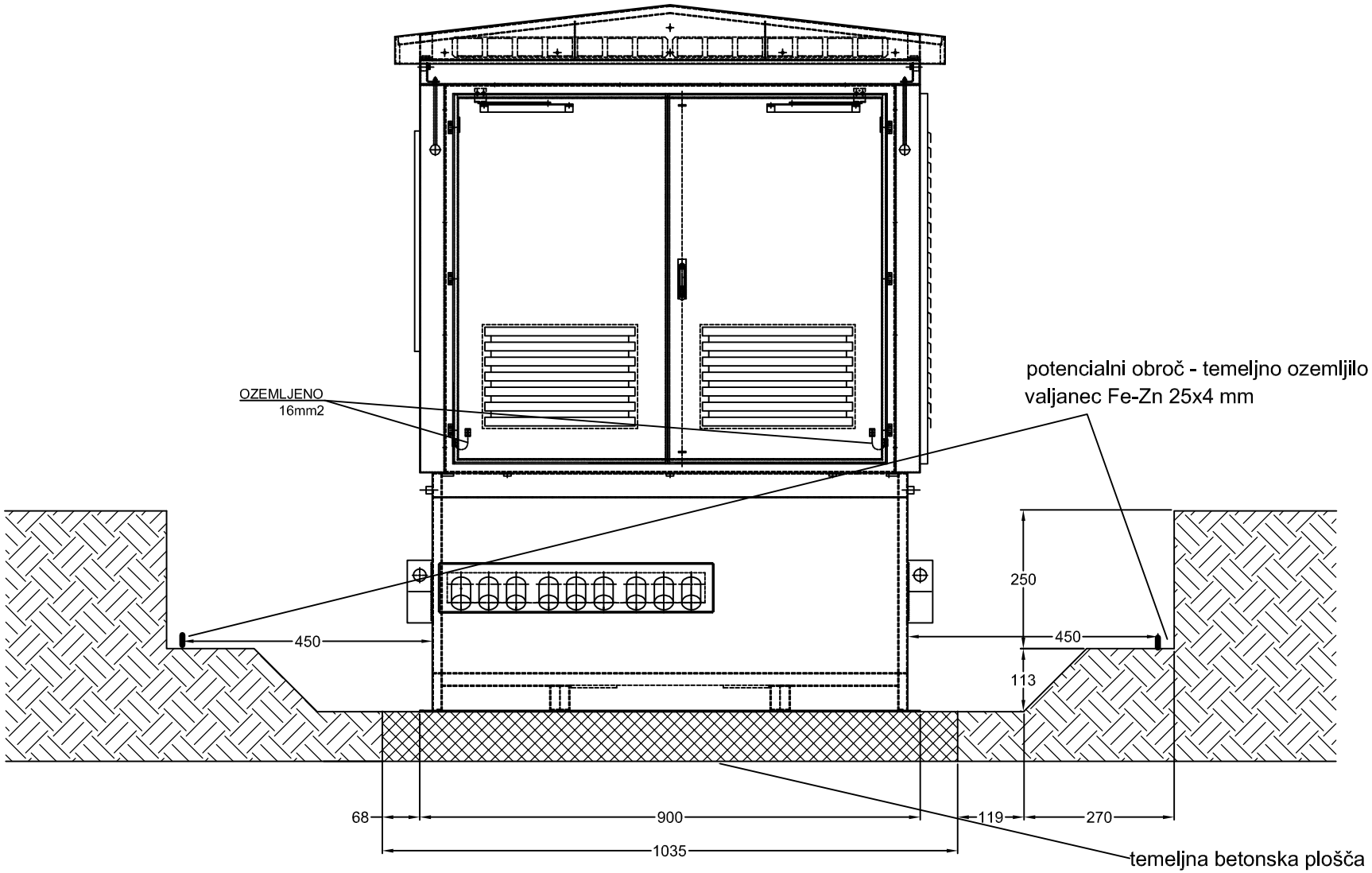
		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe:
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	TP TEN 6/24 tloris razporeditev opreme	1:X			E8
Obdelovalec	Enisa ROJNIK							Objekt: Planina Strane		List: 1
Pregledal										Od listov: 1

GRADBENA JAMA – POGLED VZDOLŽNO



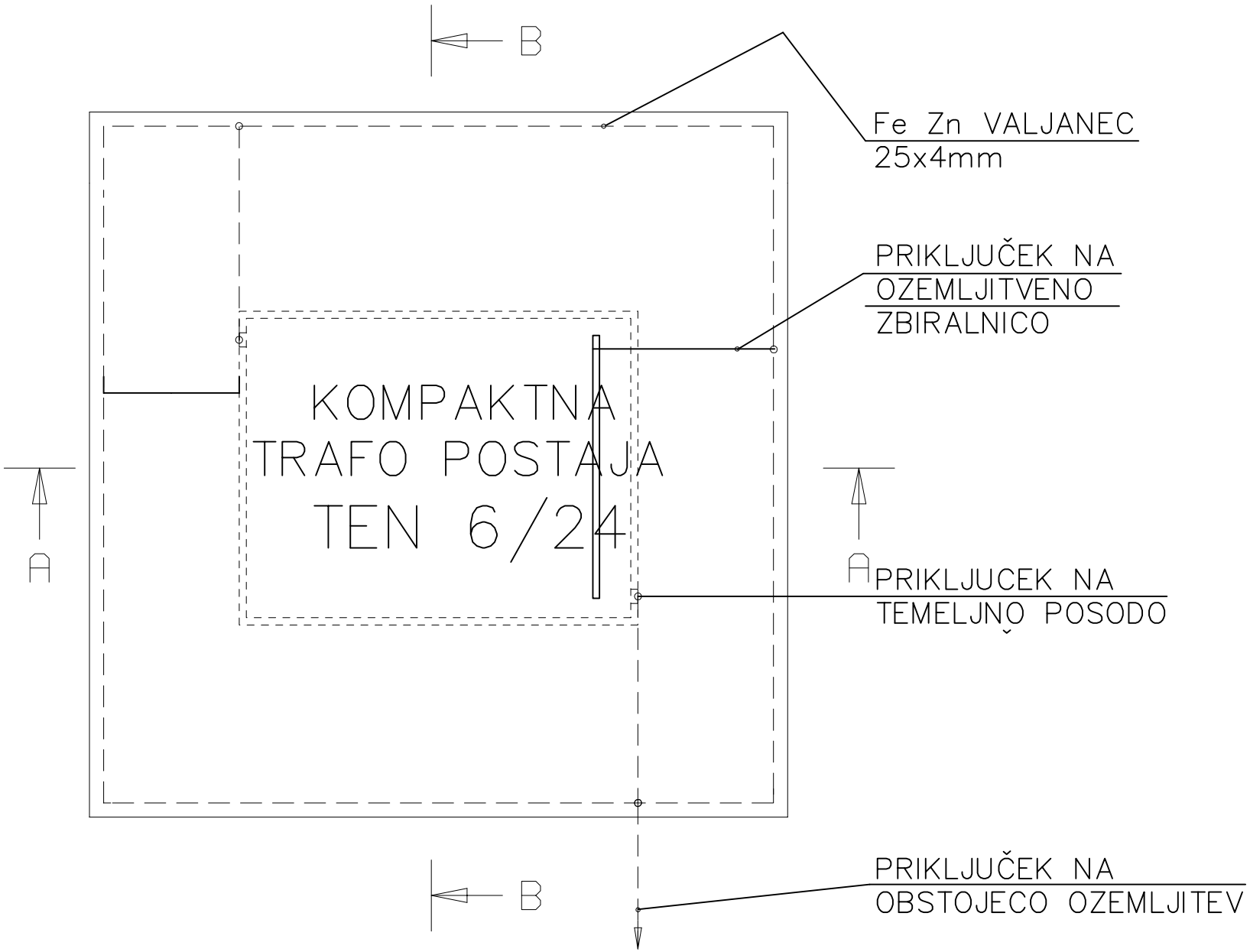
		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E9
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	TP TEN 6/24 gradbena jama, vzdolžni prerez	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 1
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 1
Pregledal										

GRADBENA JAMA – POGLED PREČNO

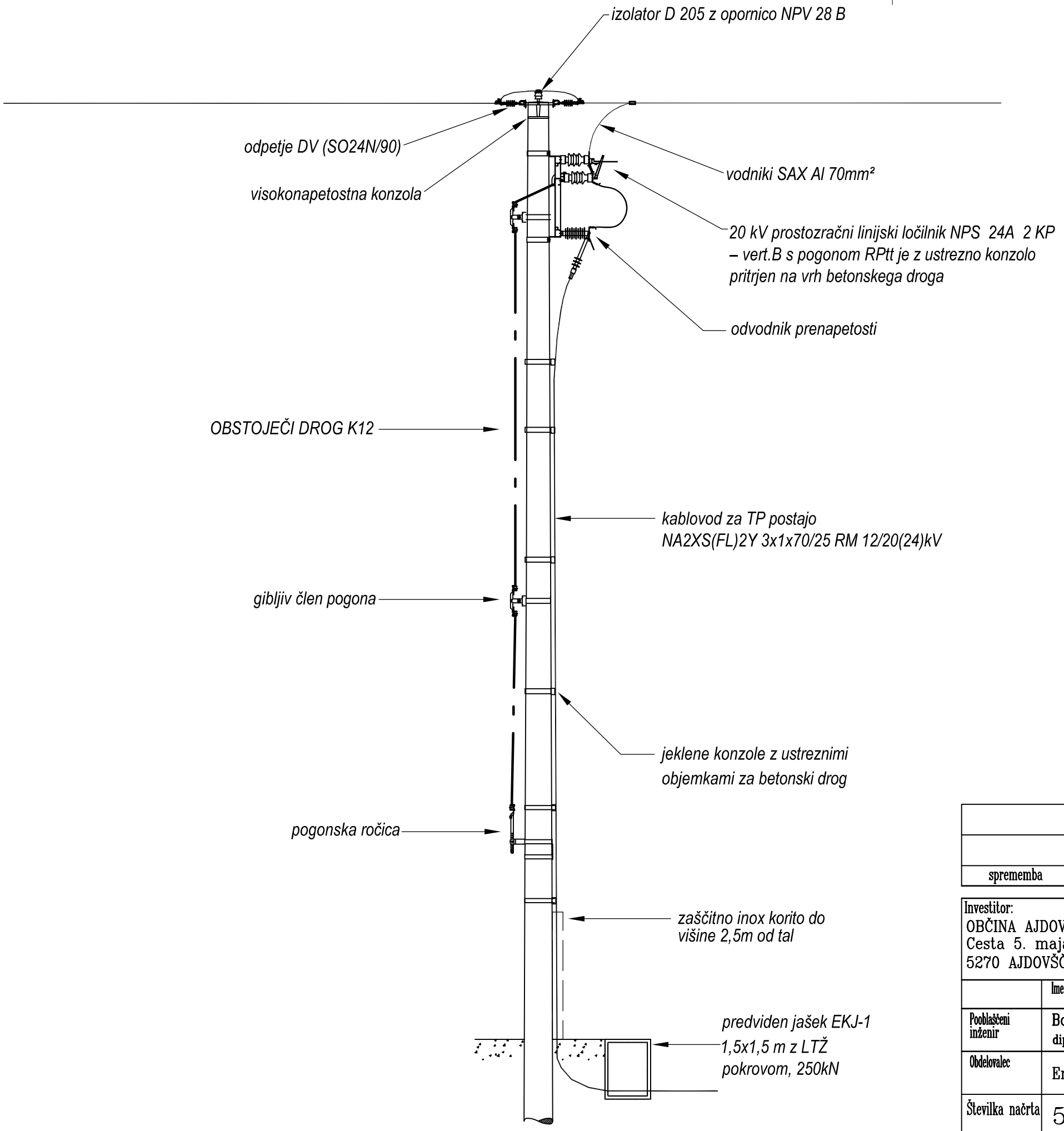


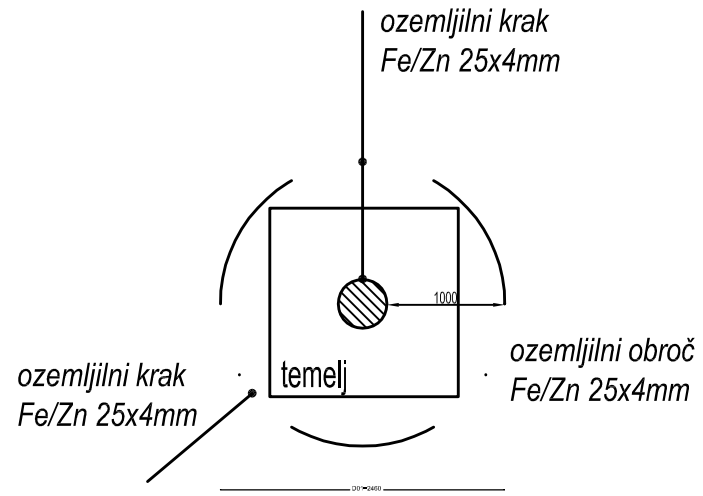
		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E10
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	TP TEN 6/24 gradbena jama, prečni prerez	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 1
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 1
Pregledal										

TEMELJNO OZEMLJILO – SHEMATSKI PRIKAZ



		Datum	Datum spr.	Podpis	Investitor:	Oznaka risbe:	Merilo:	Št. načrta: 57/24-E	Faza: PZI	Št. risbe: E11
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	TP TEN 6/24 temeljno ozemljilo, shematski prikaz	1:X	Objekt: Planina Strane		List: 1
Obdelovalec	Enisa ROJNIK									Od listov: 1
Pregledal										

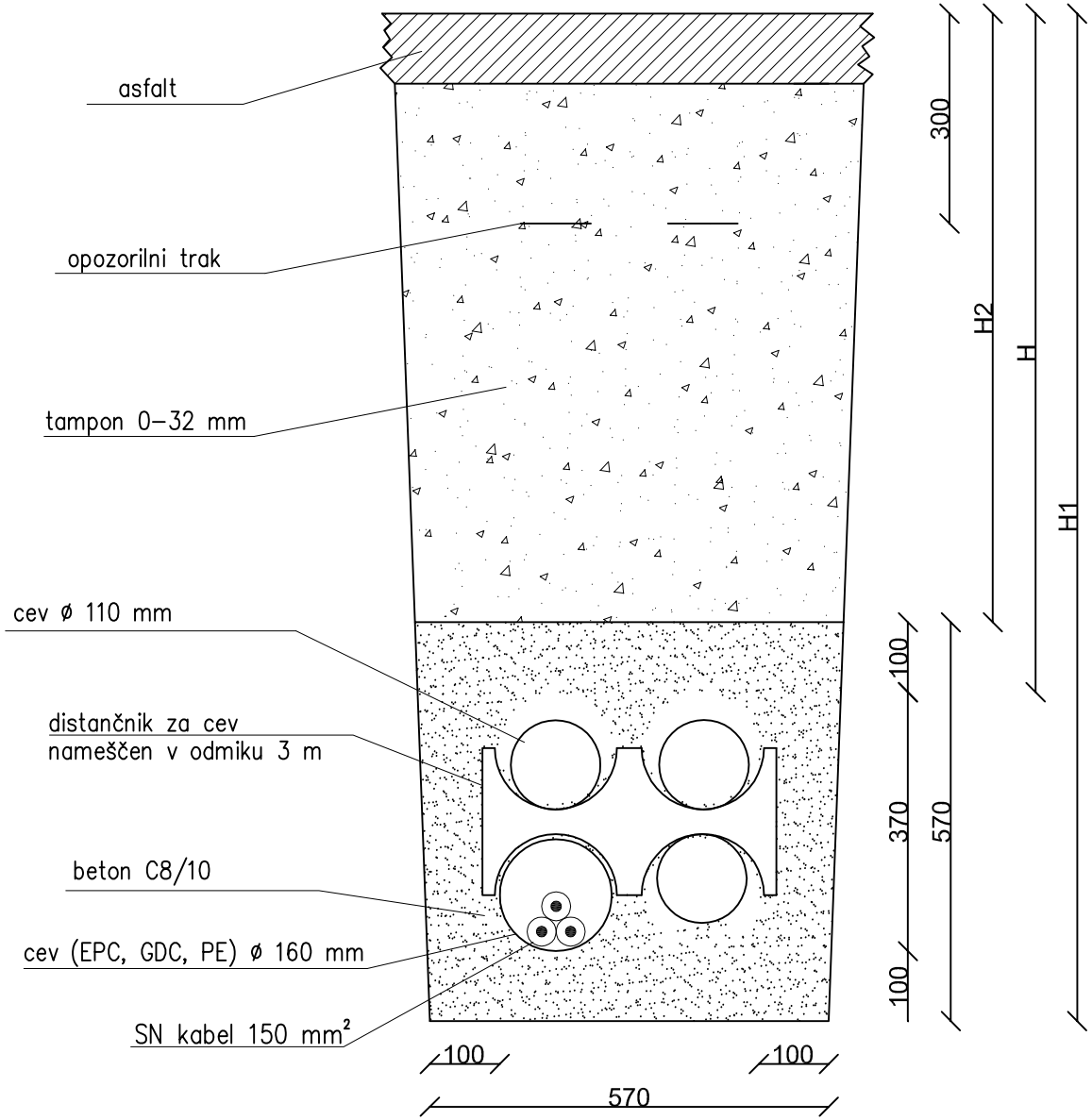




sprememba	opis spremembe:	datum	podpis

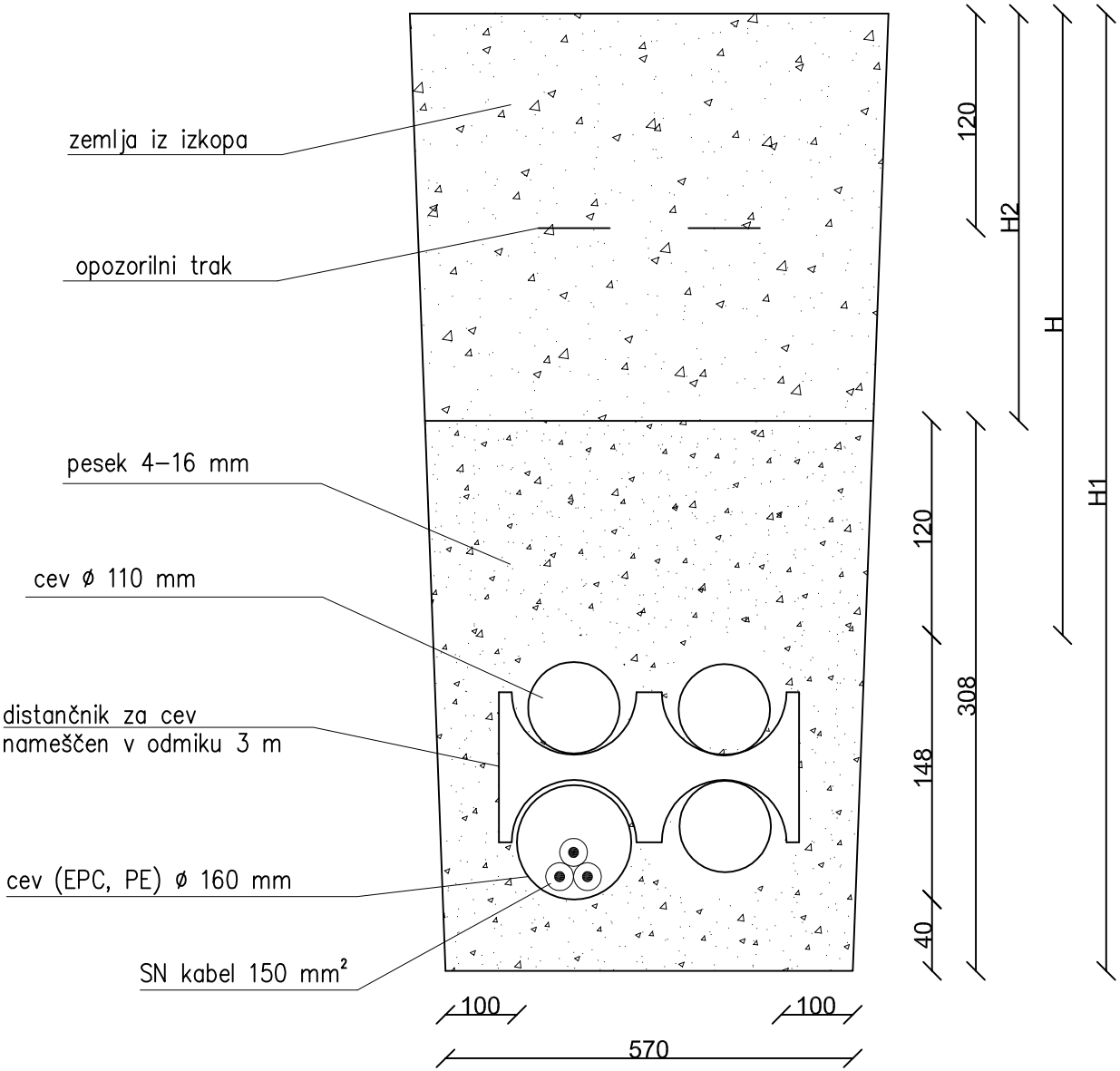
Investitor: OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA		Objekt/lokacija: KOMUNALNA IN PROMETNA INFRASTRUKTURA ZA POSELITVENO OBMOČJE PLANINA STRANE k.o. PLANINA		
	Ime in priimek	Ident.številka pri IZS	Podpis	Del projekta/faza
Pooblaščeni inženir	Bogdan LEPAN dipl.inž.el.	E – 0963		ELEKTROINŠTALACIJE
Obdelovalec	Enisa ROJNIK			Vsebina/naslov risbe
Številka načrta	57/24–E			20 kV LOČILNIK, OZEMLJITEV STEBRA
Faza: PZI	Datum: NOVEMBER 2024	Merilo 1:X		Številka risbe E12

NEPOOBLAŠČENO KOPIRANJE IN RAZMNOŽEVANJE NAČRTOV IN DELA LE TEH BREZ PRIVOLITVE ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NI DOVOLJENO!



ŠTEVILO CEVI	H (m)	H_1 (m)	H_2 (m)	Q_{IZKOP} (m^3/m)	Q_{ZASIP} (m^3/m)	Q_{PESEK} (m^3/m)
2	0,80	1,06	0,50	0,66	0,32	0,29
	1,00	1,26	0,70	0,78	0,45	
	1,20	1,46	0,90	0,91	0,58	
3	0,80	1,06	0,50	0,88	0,43	0,39
	1,00	1,26	0,70	1,05	0,60	
	1,20	1,46	0,90	1,21	0,77	
4	0,80	1,27	0,50	0,79	0,32	0,38
	1,00	1,47	0,70	0,91	0,45	
	1,20	1,67	0,90	1,04	0,58	
6	0,80	1,27	0,50	1,05	0,43	0,50
	1,00	1,47	0,70	1,22	0,60	
	1,20	1,67	0,90	1,39	0,77	

		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Odg.projektant	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6 A 5270 AJDOVŠČINA	PREREZ KABELSKE KANALIZACIJE 1x160+3x110 mm ZA POLAGANJE KABLA PO POVOZNIH POVRŠIN	57/24-E		E13
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



ŠTEVILO CEVI	H (m)	H_1 (m)	H_2 (m)	Q_{IZKOP} (m^3/m)	Q_{ZASIP} (m^3/m)	Q_{PESEK} (m^3/m)
2	0,80	1,06	0,50	0,66	0,32	0,29
	1,00	1,26	0,70	0,78	0,45	
	1,20	1,46	0,90	0,91	0,58	
3	0,80	1,06	0,50	0,88	0,43	0,39
	1,00	1,26	0,70	1,05	0,60	
	1,20	1,46	0,90	1,21	0,77	
4	0,80	1,27	0,50	0,79	0,32	0,38
	1,00	1,47	0,70	0,91	0,45	
	1,20	1,67	0,90	1,04	0,58	

		Datum:	Datum spr.	Podpis
Odg.projektant	Bogdan LEPAN	XI. 2024		
Obdelovalec	Enisa ROJNIK			
Pregledal				

INVESTITOR
OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. maja 6 A
5270 AJDOVŠČINA

Oznaka risbe
PREREZ KABELSKE KANALIZACIJE 1x160+3x110 mm ZA POLAGANJE KABLA IZVEN POVOZNIH POVRŠIN

Št. načrta
57/24-E

Faza: PZI

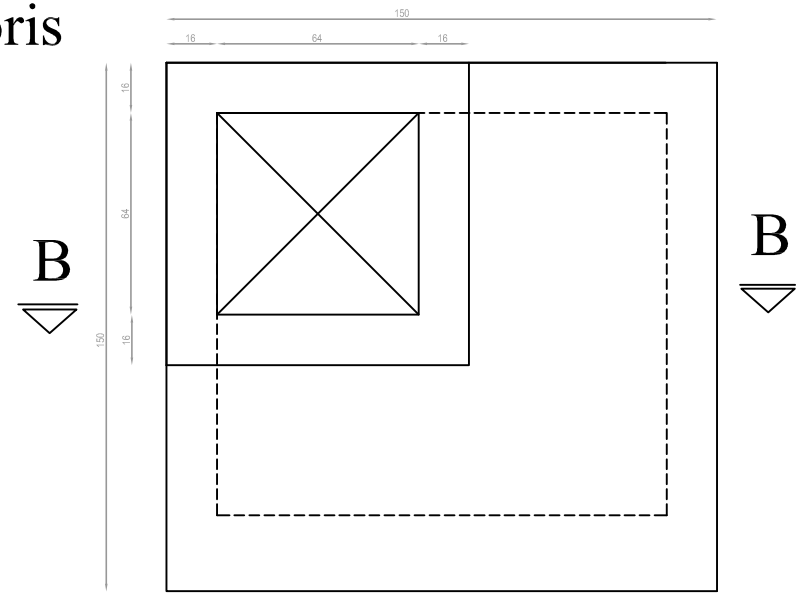
Objekt: PLANINA STRANE

Št. risbe
E14

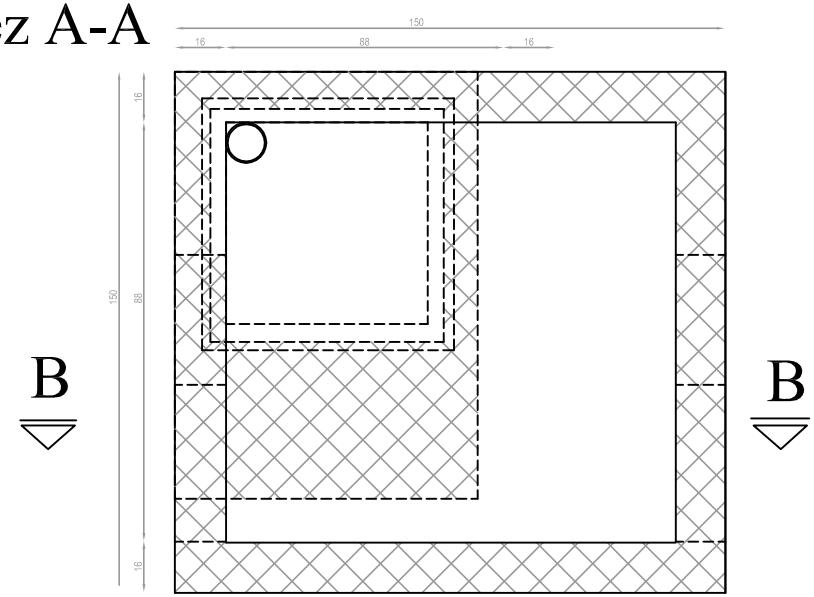
List 1
od listov 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

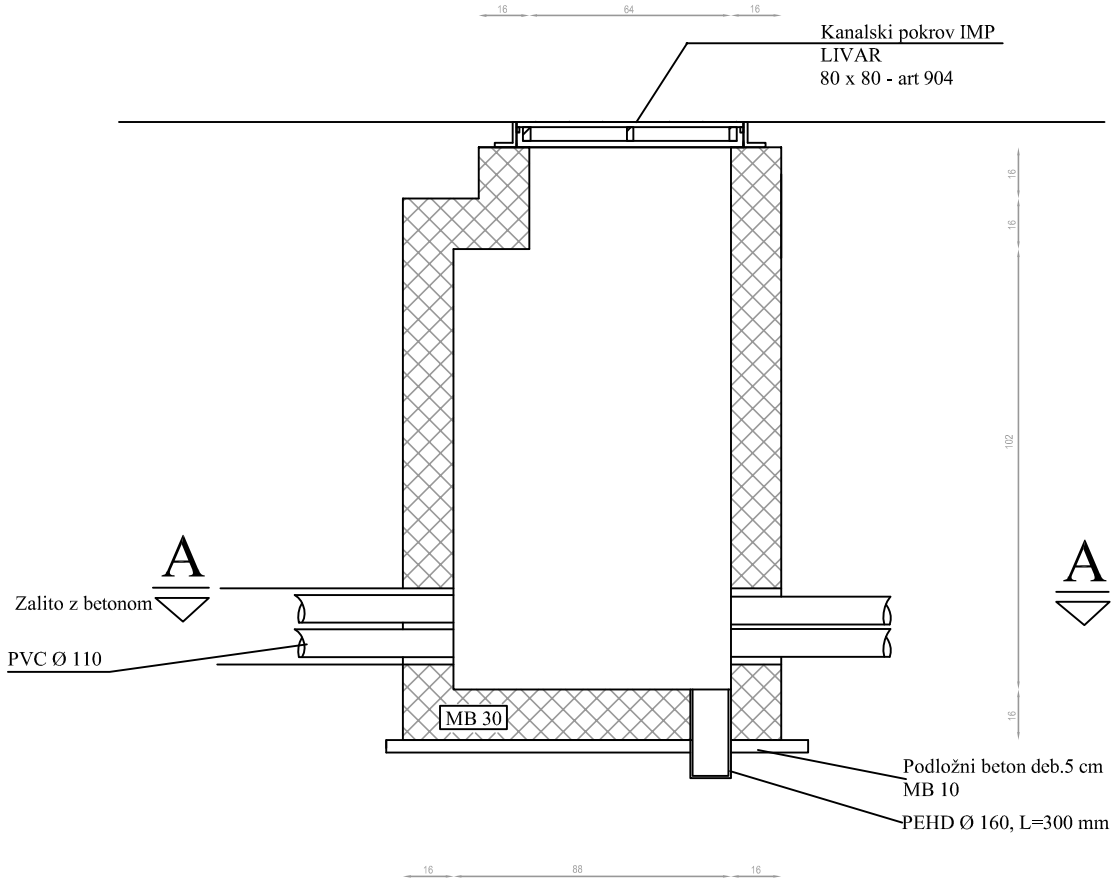
Tloris



Prerez A-A

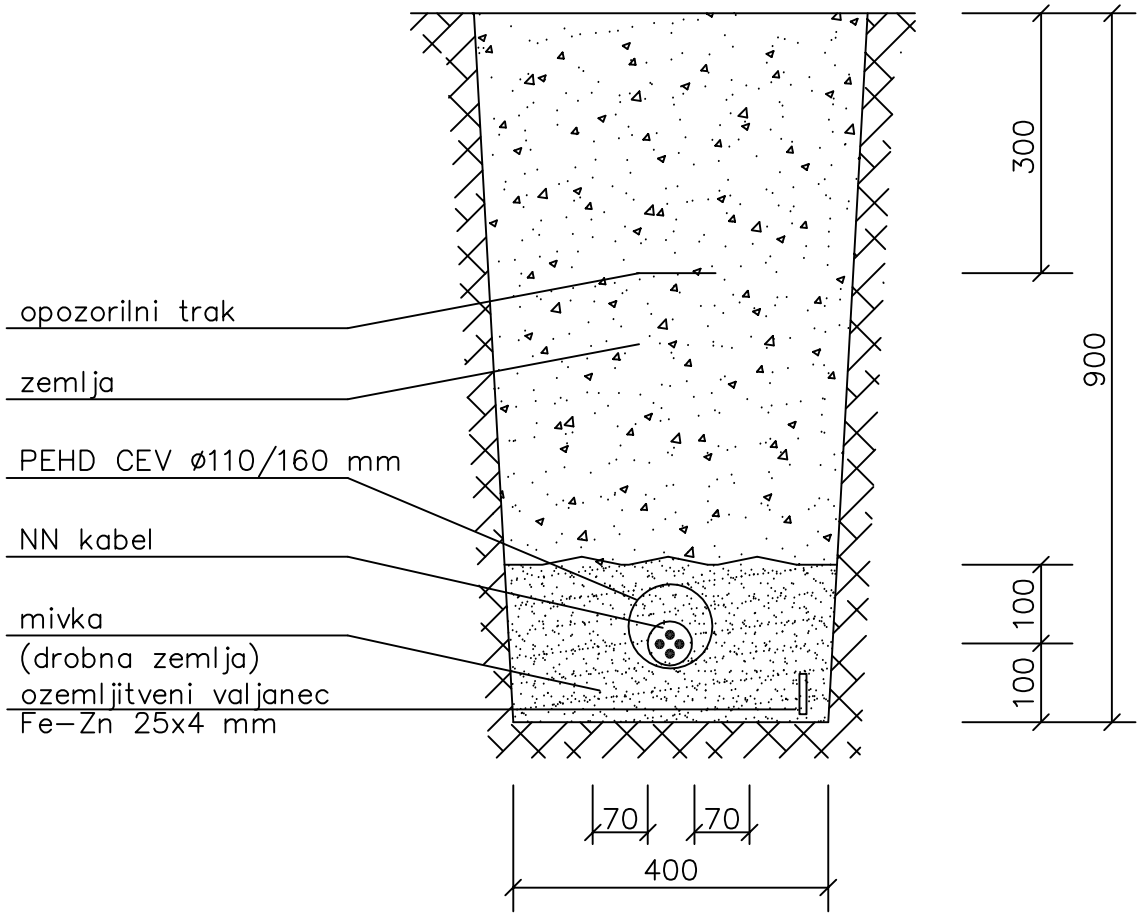


Prerez B-B



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ELEKTRO KABELSKI JAŠEK 1600 x 1600 x 1500 mm	57/24-E		E15
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

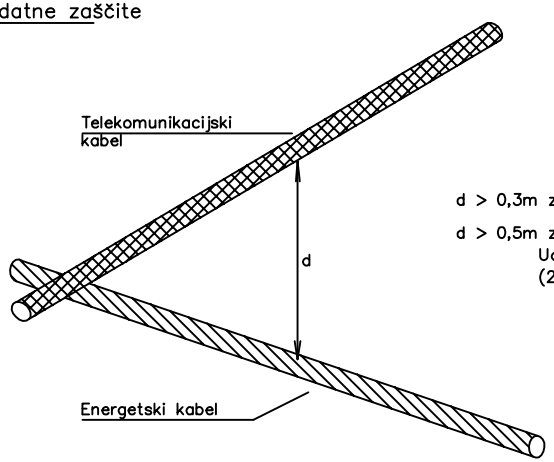
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	POLAGANJE KABLA V PEHD CEVI V ZEMLJO	57/24-E		E16
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

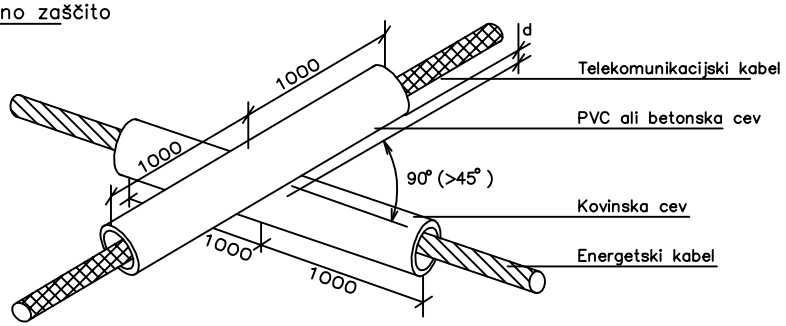
Brez dodatne zaščite



d > 0,3m za kable napetosti Uo/U=0,6/1kV

d > 0,5m za kable napetosti večje Uo/U=0,6/1kV do Uo/U=18/30kV (20/35kV)

Z dodatno zaščito



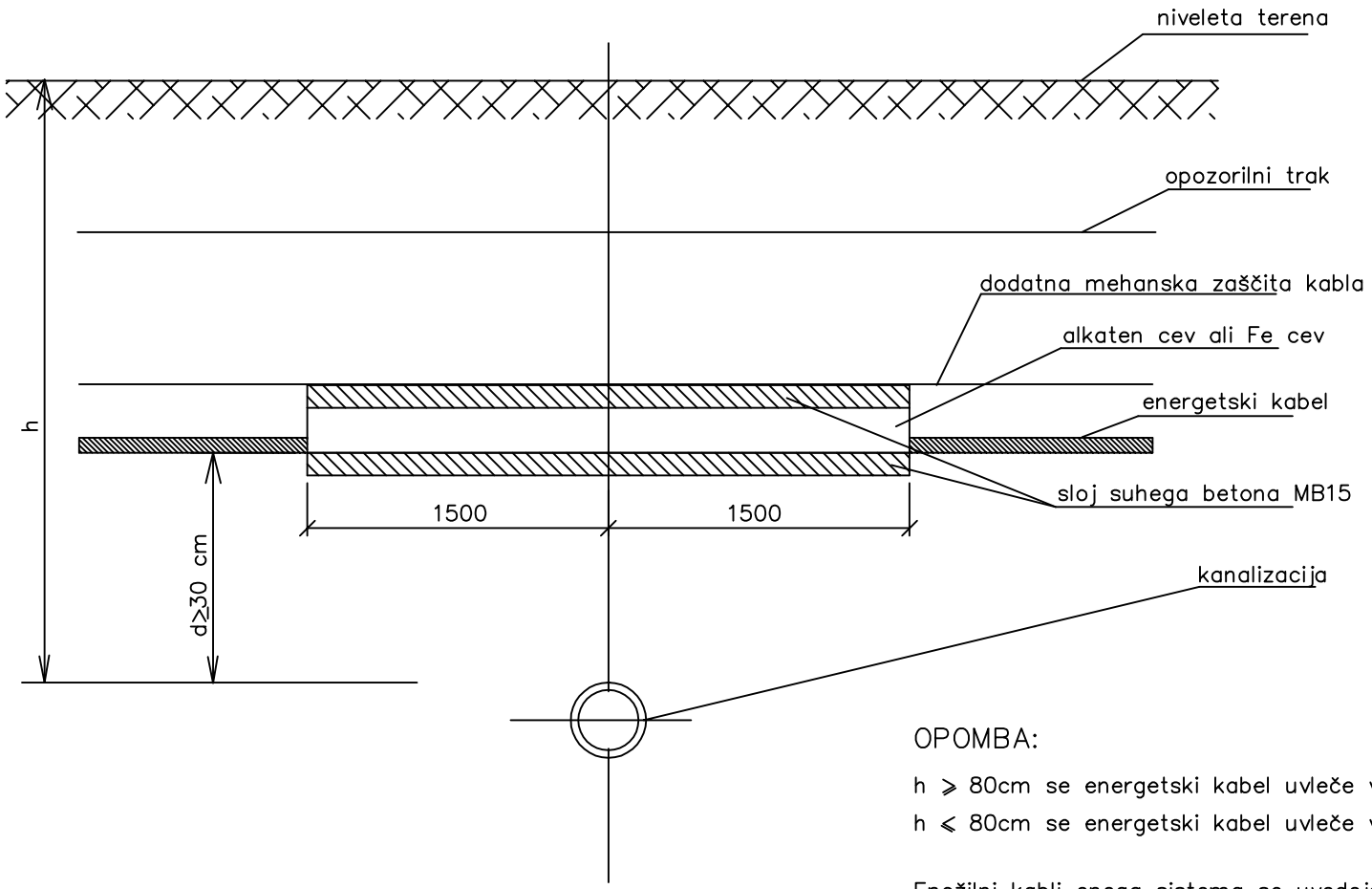
d ⩽ 0,3m za kable napetosti Uo/U=0,6/1kV Enožilni kabli enega sistema se uvedejo v isto kovinsko cev

d ⩽ 0,5m za kable napetosti večje Uo/U=0,6/1kV do Uo/U=18/30kV (20/35kV)

		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	KRIŽANJE ENERGETSKEGA KABLA S TK KABLI	57/24-E		E17
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Križanje energetskega kablovoda in kanalizacije.



OPOMBA:

h ⩾ 80cm se energetski kabel uvleče v obbetonirane alkaten cevi

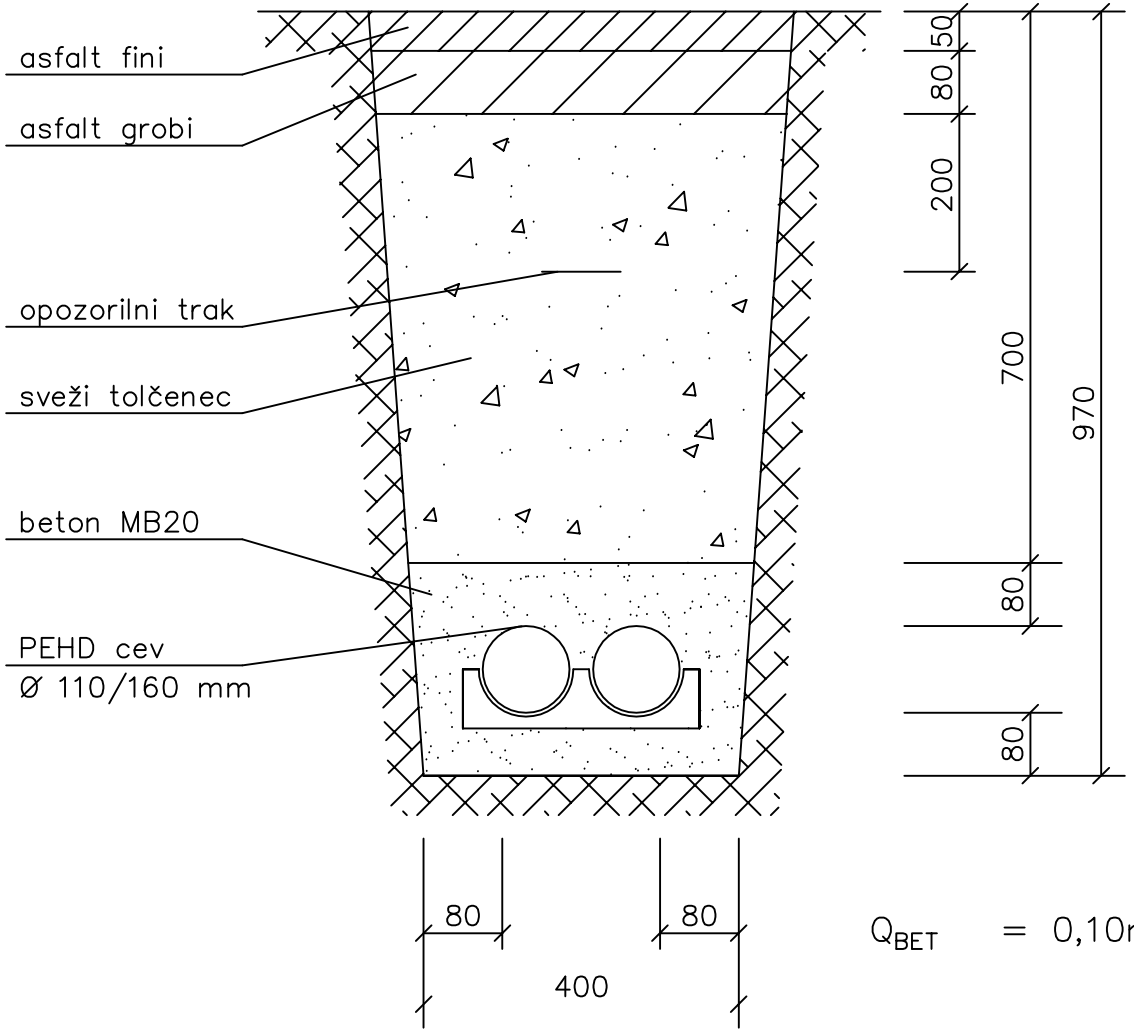
h ⩽ 80cm se energetski kabel uvleče v obbetonirano Fe cev

Enožilni kabli enega sistema se uvedejo v isto kovinsko cev.

		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	KRIŽANJE ENERGETSKEGA KABLA S KANALIZACIJO	57/24-E		E18
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kabelska kanalizacija – 2 cevi

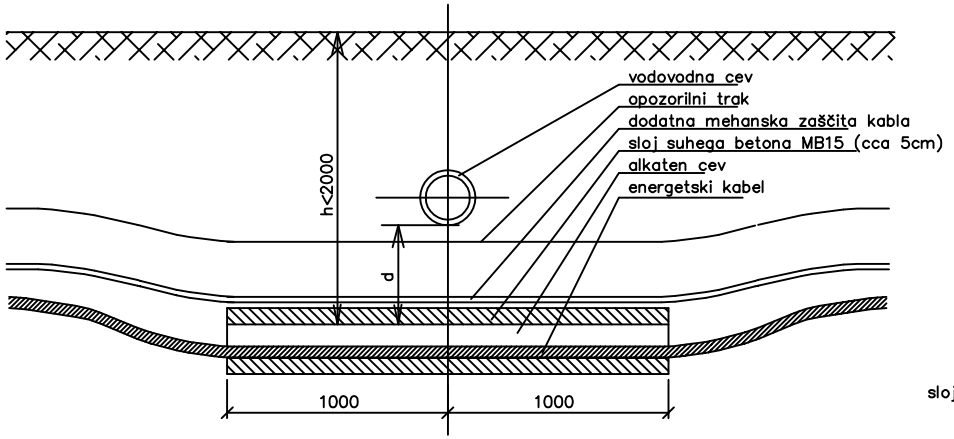


$Q_{BET} = 0{,}10 m^3/m$

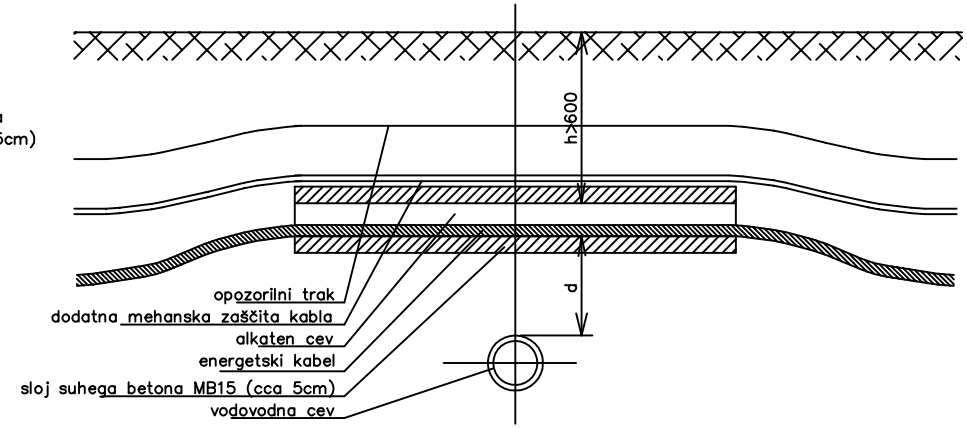
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	KANALIZACIJA ZA KRIŽANJE VOZNIH POVRŠIN	57/24-E		E19
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Križanje energetskega kabla in vodovoda – kabel pod vodovodom



Križanje energetskega kabla in vodovoda – kabel nad vodovodom



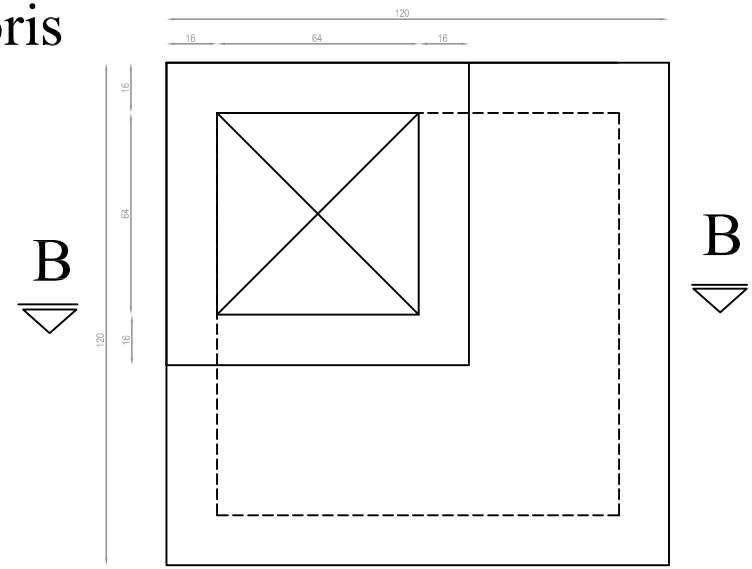
Brez zaščitne cevi za kabel
d ⩾ 50cm za magistralne cevovode
d ⩾ 30cm za priključne cevovode

Z zaščitno cevjo za kabel
d < 50cm za magistralne cevovode
d < 30cm za priključne cevovode

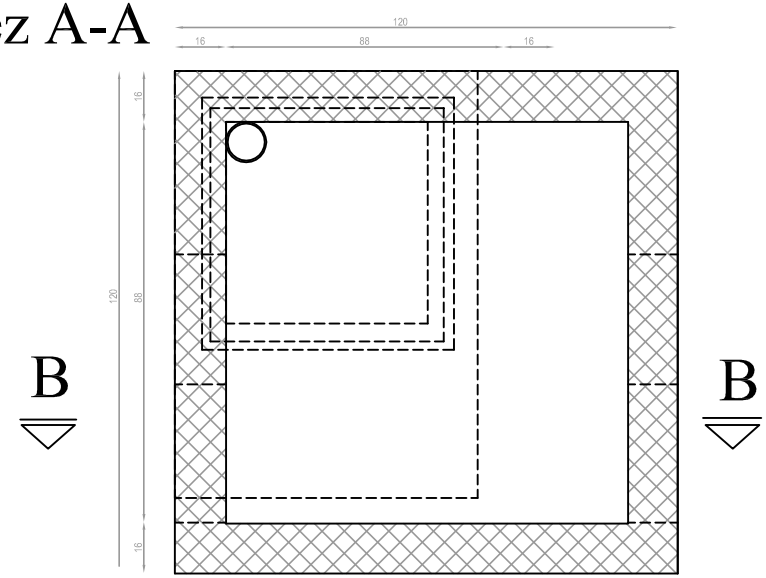
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	KRIŽANJE ENERGETSKEGA KABLA Z VODOVODOM	57/24-E		E20
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

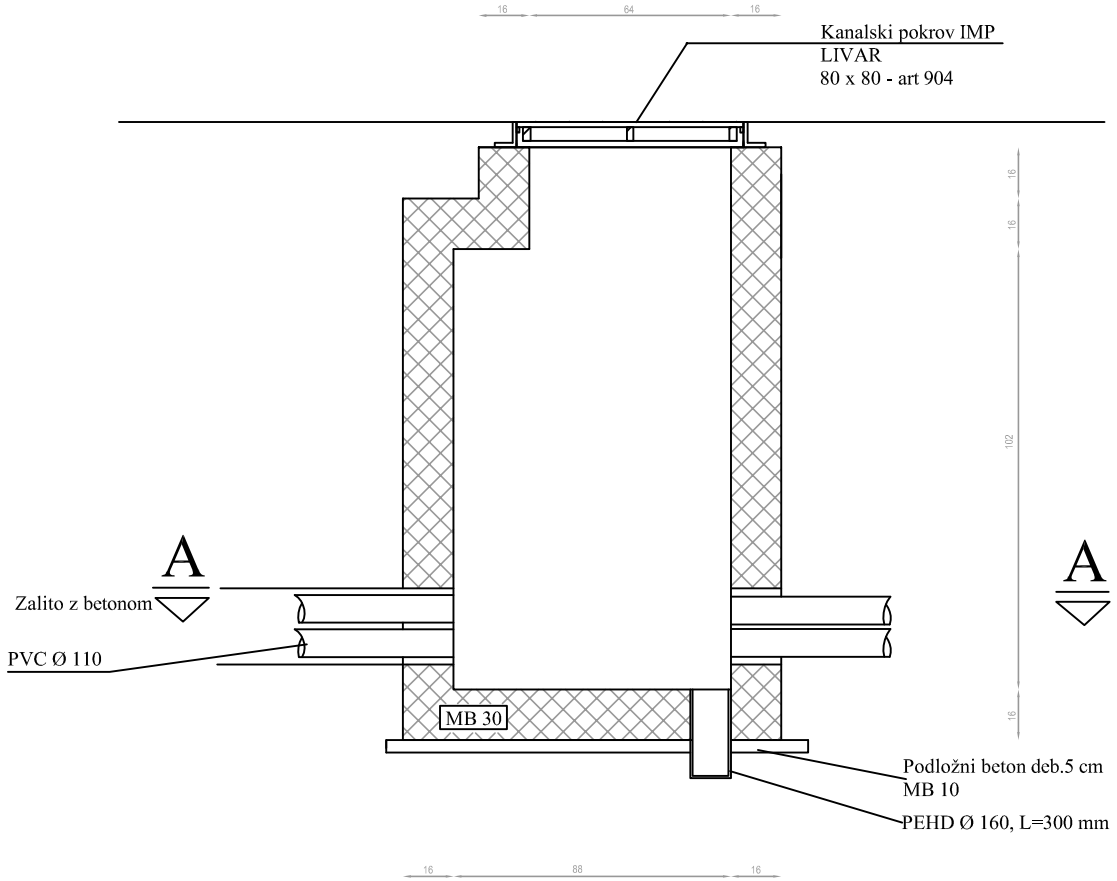
Tloris



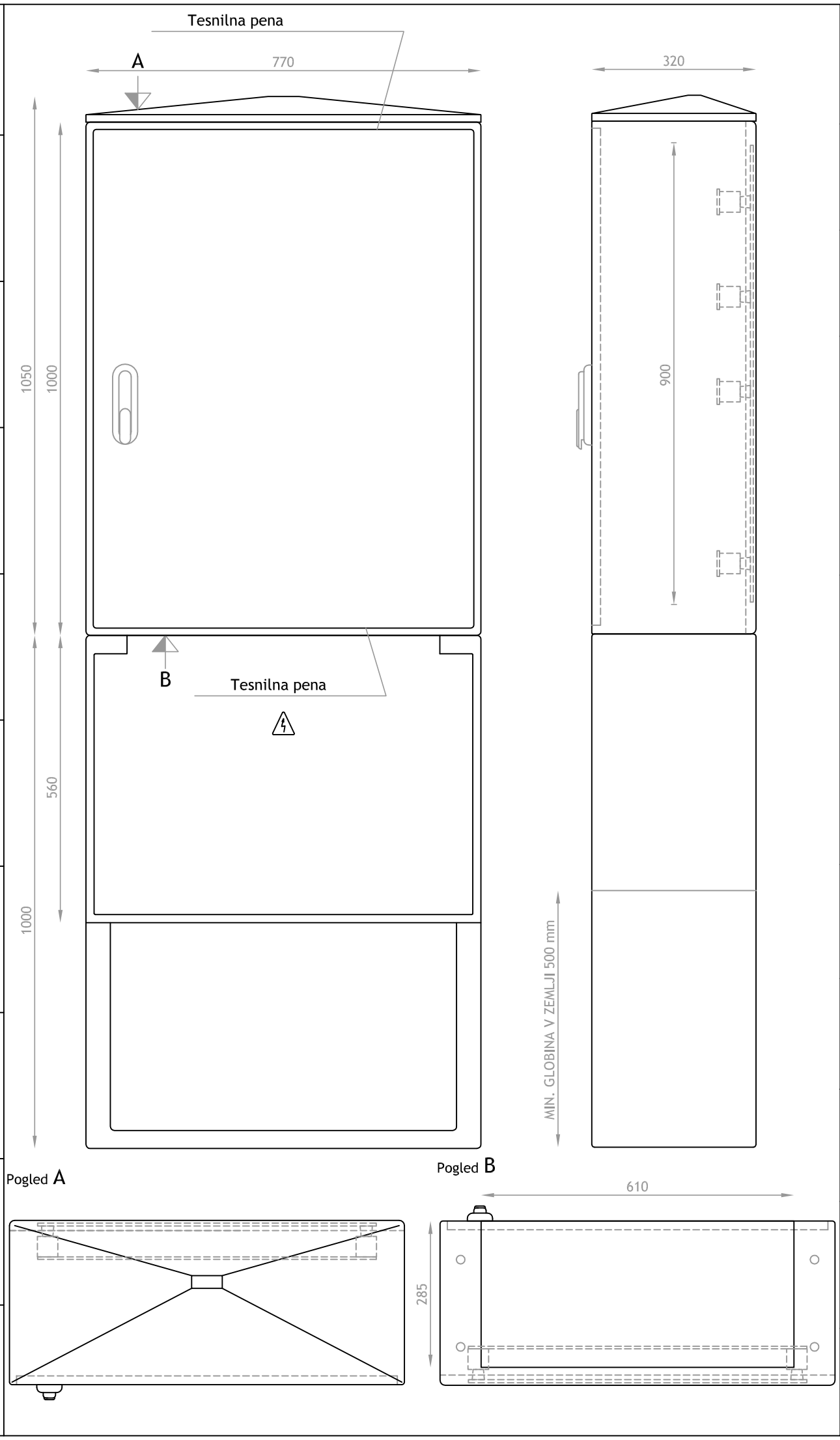
Prerez A-A



Prerez B-B



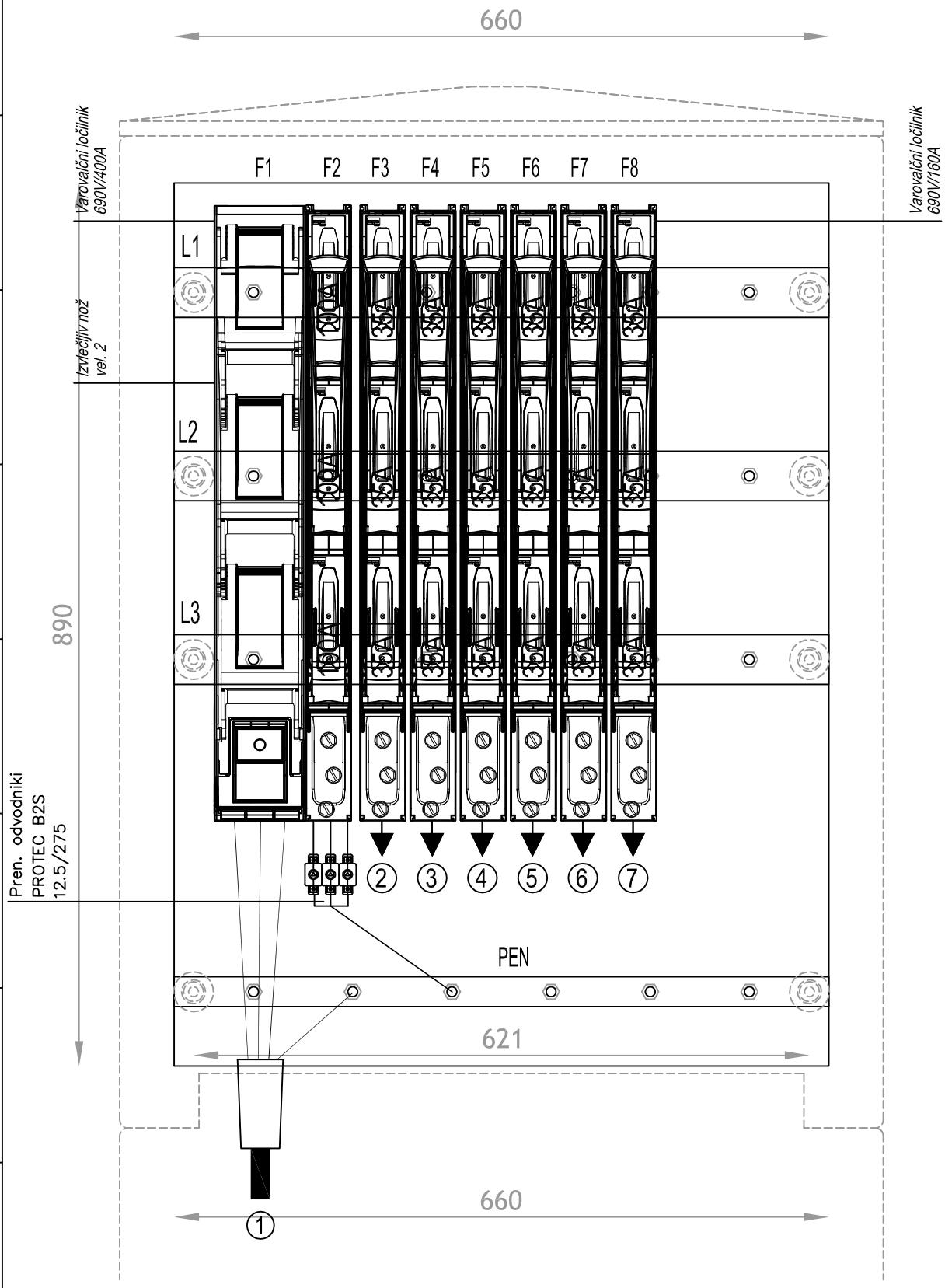
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ELEKTRO KABELSKI JAŠEK 1200 x 1200 x 1500 mm	57/24-E		E21
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



Oznaka risbe	ZUNANJI IZGLED PROSTOSTOJEČIH RAZDELILNIH OMARIC PS RO 1, PS RO 2, OMARIC PS RO 3 IN PS RO 4	Št. risbe	E22
Št. načrta	57/24–E	Faza:PZI	List 1 od listov 1
Objekt: PLANINA STRANE			

INVESTITOR
OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. maja 6a
5270 AJDOVŠČINA

		Datum:	Datum spr.	Podpis
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024		
Obdelovalec	Enisa ROJNIK			
Pregledal				

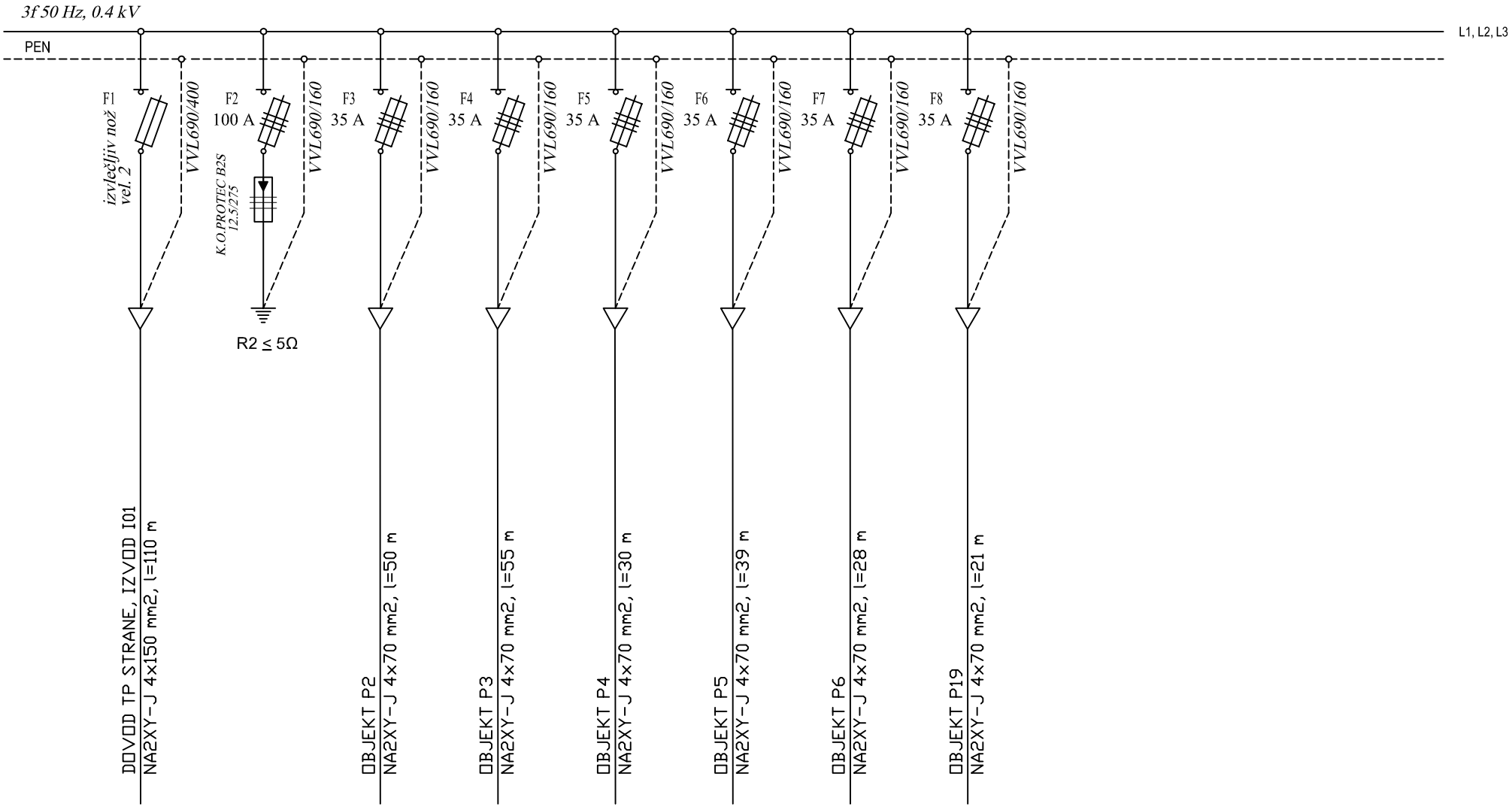


PS RO 1

1. DOVOD TP STRANE: NA2XY-J 4x150 mm2 l=110 m
2. IZVOD OBJEKT P2 NA2XY-J 4x70 mm2 l=50 m
3. IZVOD OBJEKT P3 NA2XY-J 4x70 mm2 l=55 m
4. IZVOD OBJEKT P4 NA2XY-J 4x70 mm2 l=30 m
5. IZVOD OBJEKT P5 NA2XY-J 4x70 mm2 l=39 m
6. IZVOD OBJEKT P6 NA2XY-J 4x70 mm2 l=28 m
7. IZVOD OBJEKT P19 NA2XY-J 4x70 mm2 l=21 m

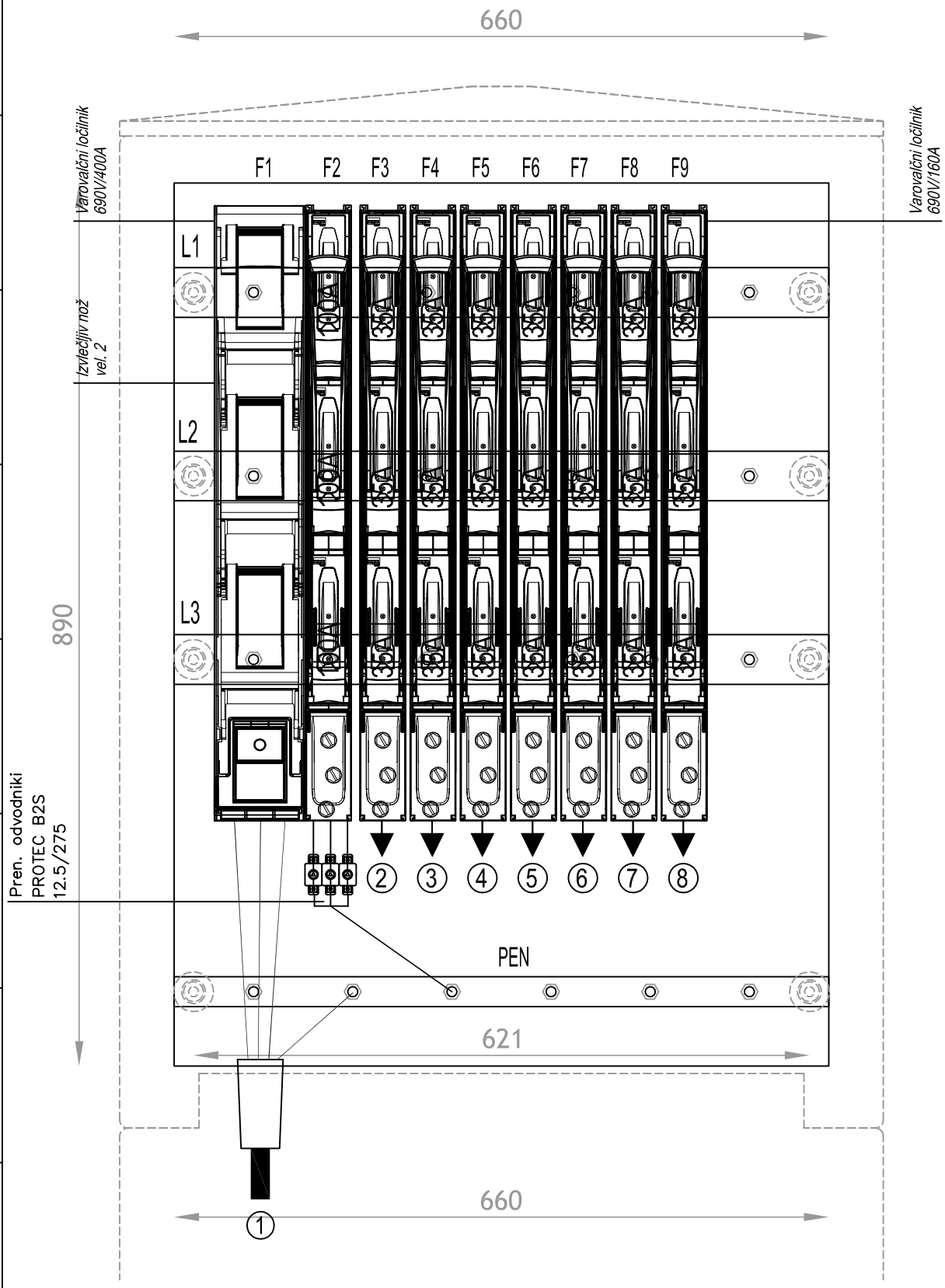
Oznaka risbe	RAZPOREDITEV OPREME V PROSTOSTOJEČI RAZDELILNI OMARICI PS RO 1	Št. risbe	E23
		Faza:PZI	List 1 od listov 1
		Št. načrta	57/24-E
		Objekt:	PLANINA STRANE
INVESTITOR	OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA		

		Datum	Datum spr.	Podpis
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024		
Obdelovalec	Enisa ROJNIK			
Pregledal				



PS RO 1

		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ENOPOLNA SHEMA VEZAVE PROSTOSTOJEČE RAZDELILNE OMARICE PS RO 1	57/24-E		E24
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



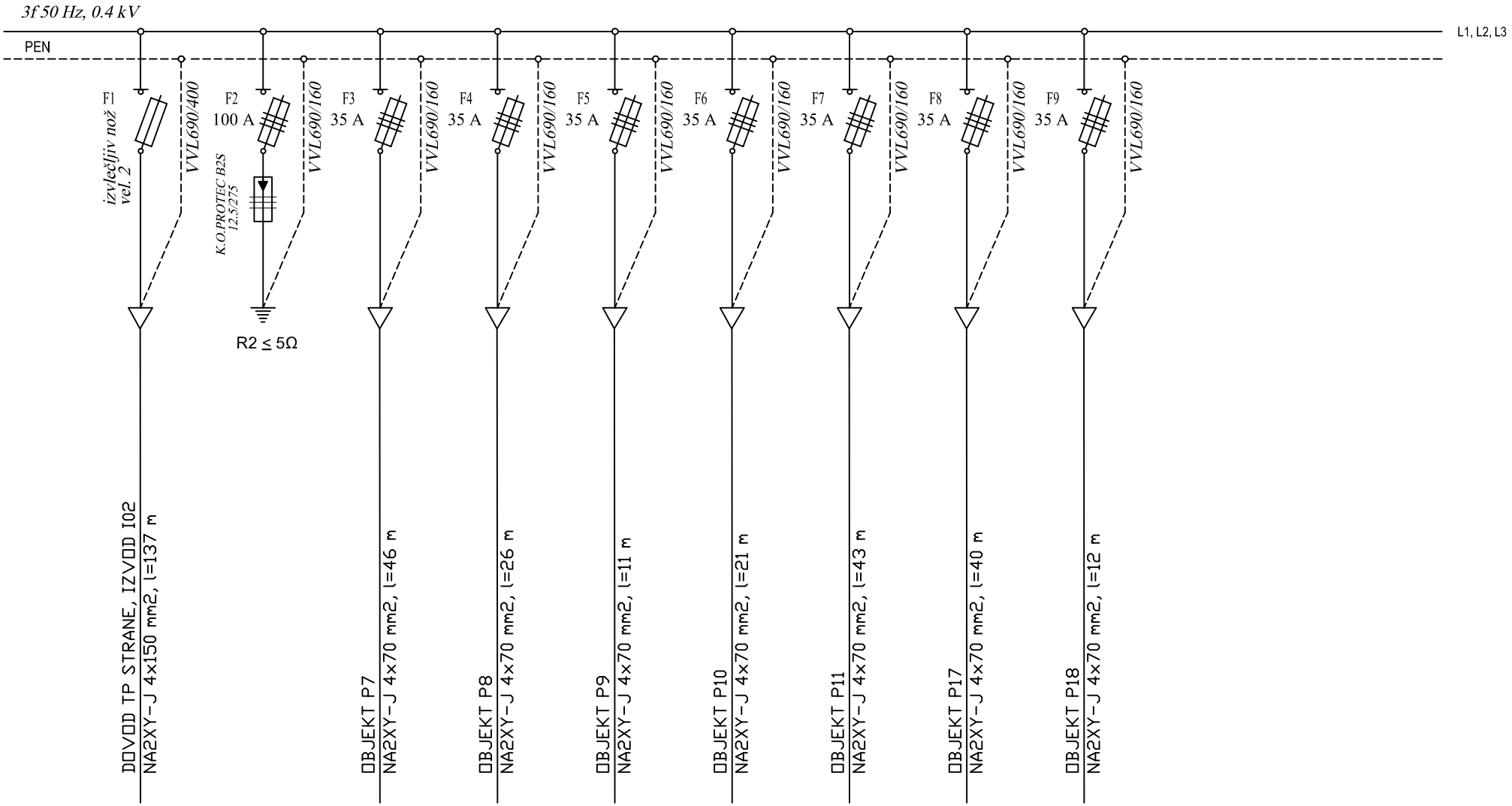
PS RO 2

1. DOVOD TP STRANE: NA2XY-J 4x150 mm2 l=137 m
2. IZVOD OBJEKT P7 NA2XY-J 4x70 mm2 l=46 m
3. IZVOD OBJEKT P8 NA2XY-J 4x70 mm2 l=26 m
4. IZVOD OBJEKT P9 NA2XY-J 4x70 mm2 l=11 m
5. IZVOD OBJEKT P10 NA2XY-J 4x70 mm2 l=21 m
6. IZVOD OBJEKT P11 NA2XY-J 4x70 mm2 l=43 m
7. IZVOD OBJEKT P17 NA2XY-J 4x70 mm2 l=40 m
8. IZVOD OBJEKT P18 NA2XY-J 4x70 mm2 l=12 m

Oznaka risbe	RAZPOREDITEV OPREME V PROSTOSTOJEČI RAZDELILNI OMARICI PS RO 2	Št. risbe	E25
Faza:PZI		List	1
Št. načrta	57/24-E	od listov	1
Objekt:	PLANINA STRANE		

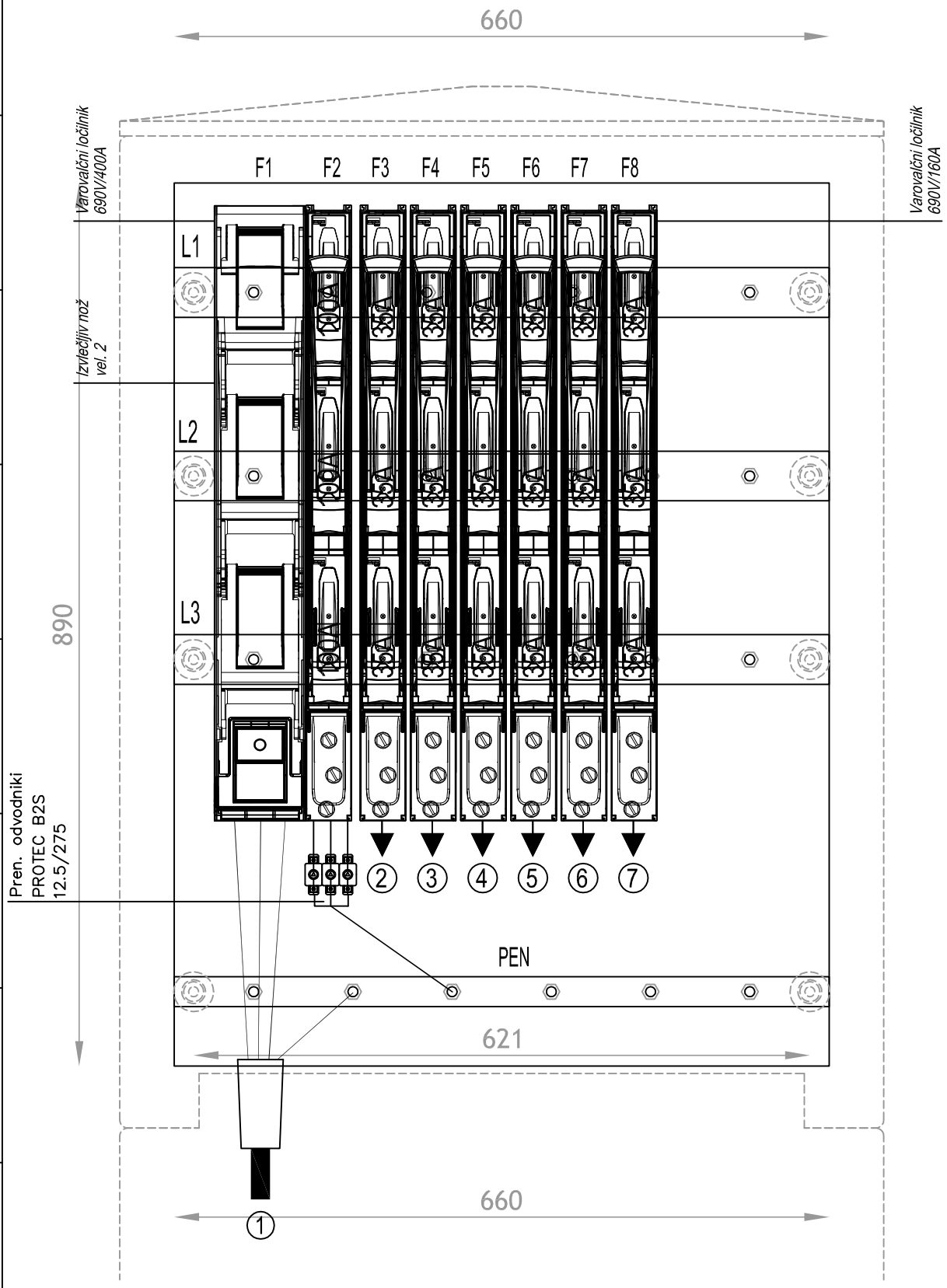
INVESTITOR
OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. maja 6a
5270 AJDOVŠČINA

		Datum:	Datum spr.	Podpis
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024		
Obdelovalec	Enisa ROJNIK			
Pregledal				



PS RO 2

		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ENOPOLNA SHEMA VEZAVE PROSTOSTOJEČE RAZDELILNE OMARICE PS RO 2	57/24-E		E26
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



PS RO 3

1. DOVOD TP STRANE: NA2XY-J 4x150 mm2 l=15 m
2. IZVOD OBJEKT P1 NA2XY-J 4x70 mm2 l=62 m
3. IZVOD OBJEKT P14 NA2XY-J 4x70 mm2 l=78 m
4. IZVOD OBJEKT P20 NA2XY-J 4x70 mm2 l=65 m
5. IZVOD OBJEKT P21 NA2XY-J 4x70 mm2 l=40 m
6. IZVOD OBJEKT P22 NA2XY-J 4x70 mm2 l=13 m
7. IZVOD OBJEKT P23 NA2XY-J 4x70 mm2 l=59 m

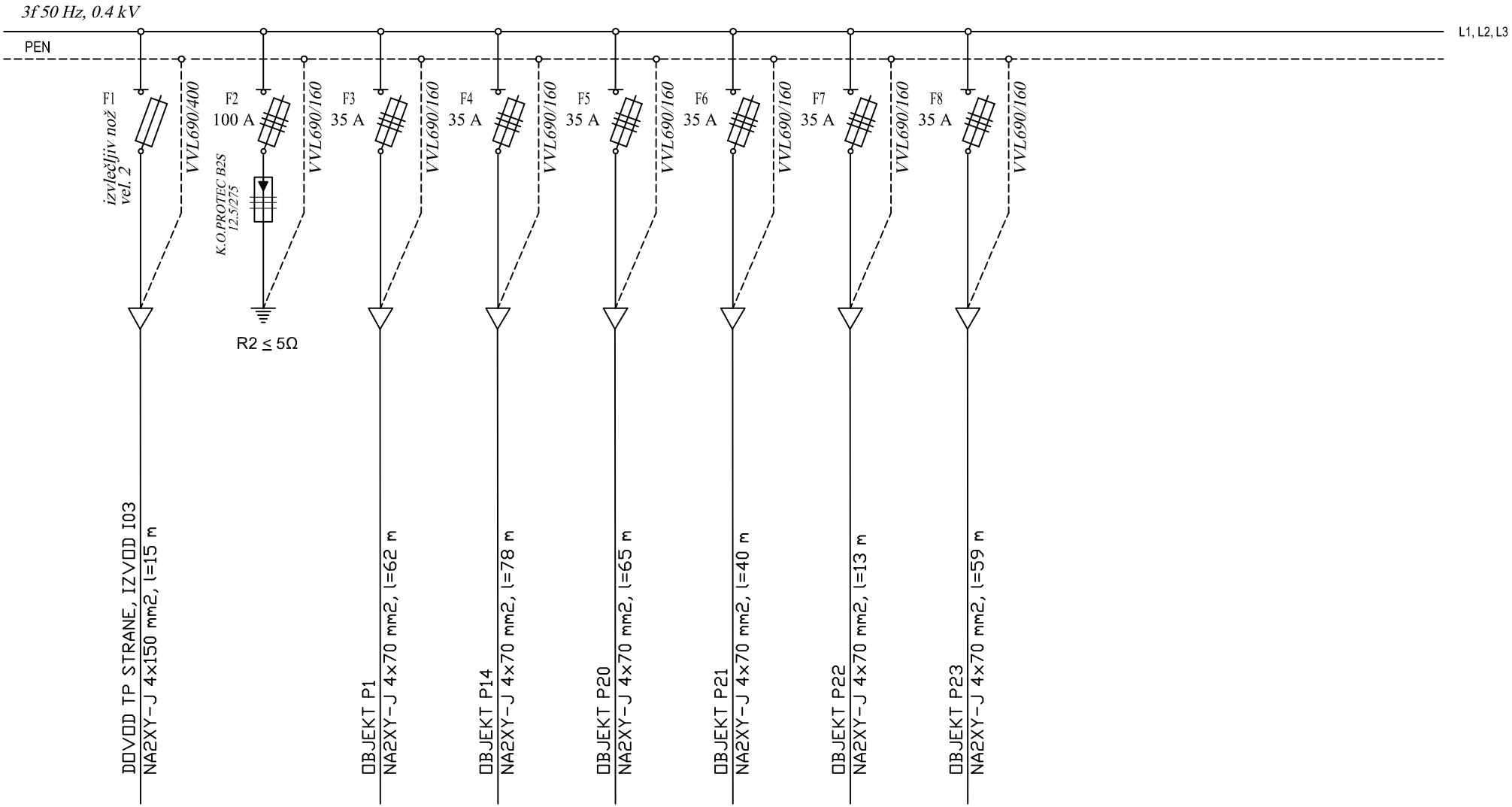
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	Datum:	XI. 2024	Datum spr.	Podpis
Obdelovalec	Enisa ROJNIK				
Pregledal					

INVESTITOR
OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. maja 6a
5270 AJDOVŠČINA

Oznaka risbe
RAZPOREDITEV OPREME V PROSTOSTOJEČI RAZDELILNI OMARICI PS RO 3

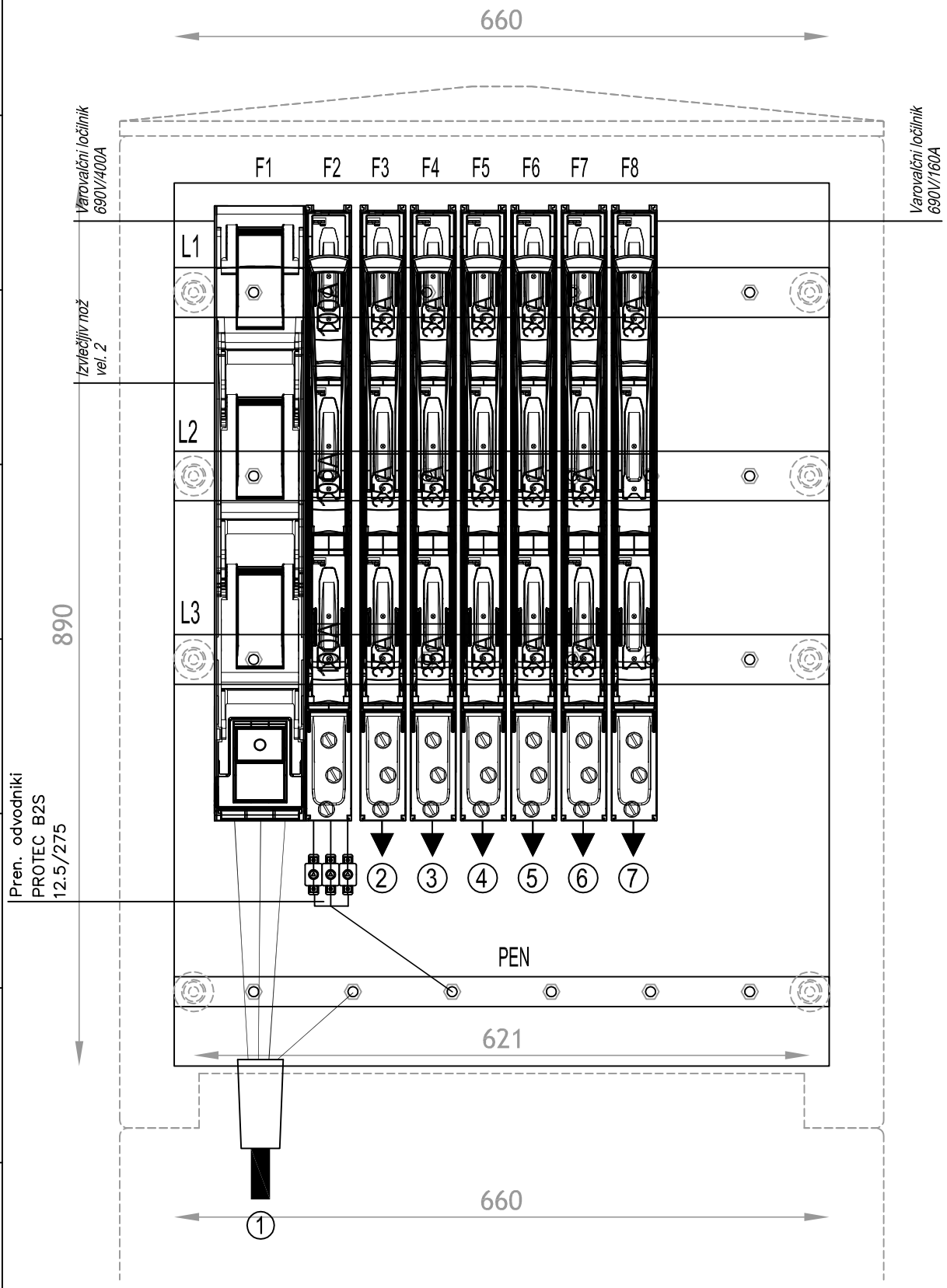
Št. načrta 57/24-E | Faza:PZI | Objekt:PLANINA STRANE

Št. risbe E27 | List 1 | od listov 1



PS RO 3

		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ENOPOLNA SHEMA VEZAVE PROSTOSTOJEČE RAZDELILNE OMARICE PS RO 3	57/24-E		E28
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



PS RO 4

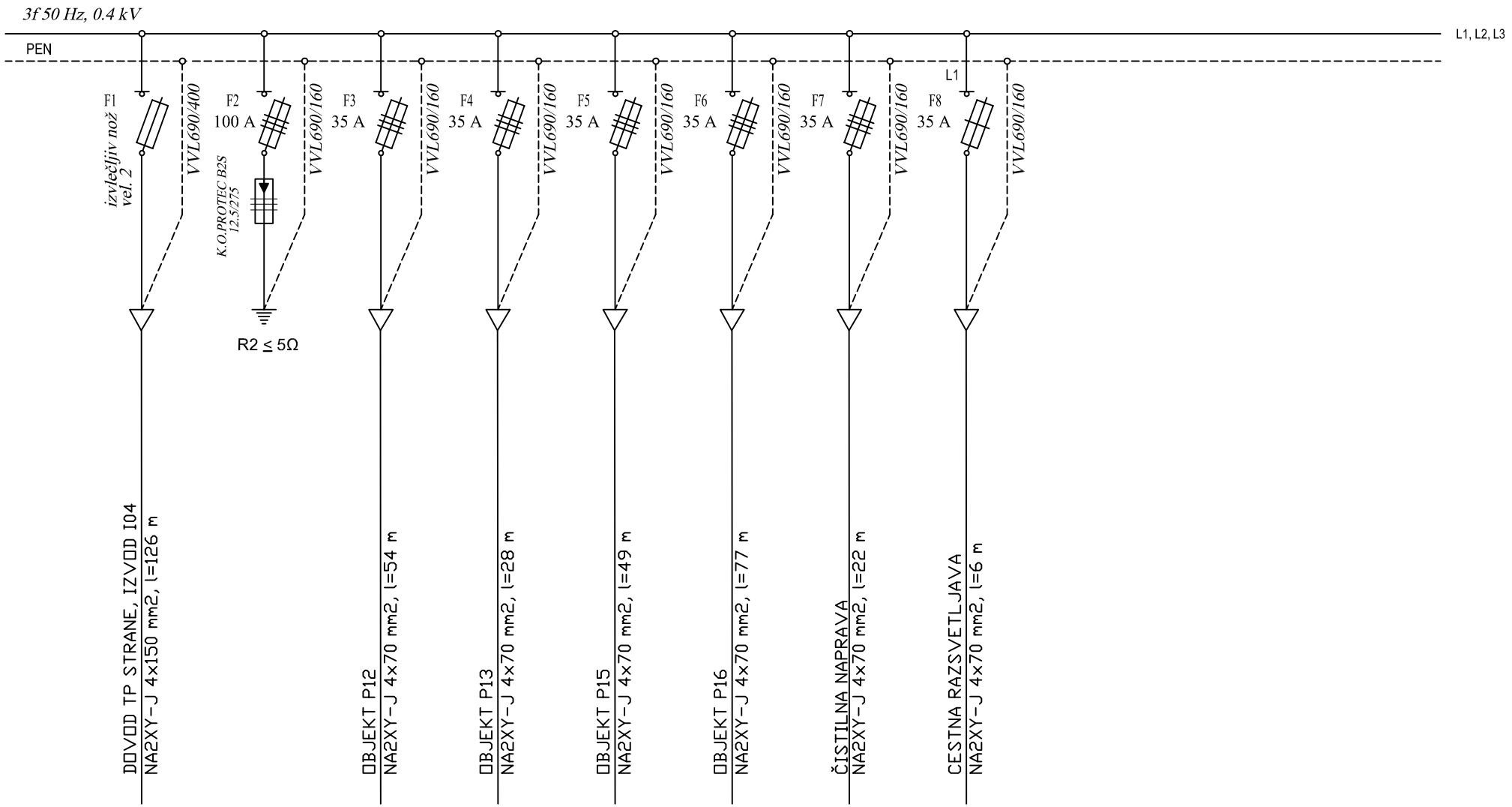
1. DOVOD TP STRANE: NA2XY-J 4x150 mm2 l=126 m
2. IZVOD OBJEKT P12 NA2XY-J 4x70 mm2 l=54 m
3. IZVOD OBJEKT P13 NA2XY-J 4x70 mm2 l=28 m
4. IZVOD OBJEKT P15 NA2XY-J 4x70 mm2 l=49 m
5. IZVOD OBJEKT P16 NA2XY-J 4x70 mm2 l=77 m
6. IZVOD ČISTILNA NAPRAVA NA2XY-J 4x70 mm2 l=22 m
7. IZVOD CESTNA RAZSVETLJAVA NA2XY-J 4x70 mm2 l=6 m

Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	Datum: XI. 2024	Datum spr. / Podpis
Obdelovalec	Enisa ROJNIK		
Pregledal			

INVESTITOR
OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. maja 6a
5270 AJDOVŠČINA

Oznaka risbe
RAZPOREDITEV OPREME V PROSTOSTOJEČI RAZDELILNI OMARICI PS RO 4

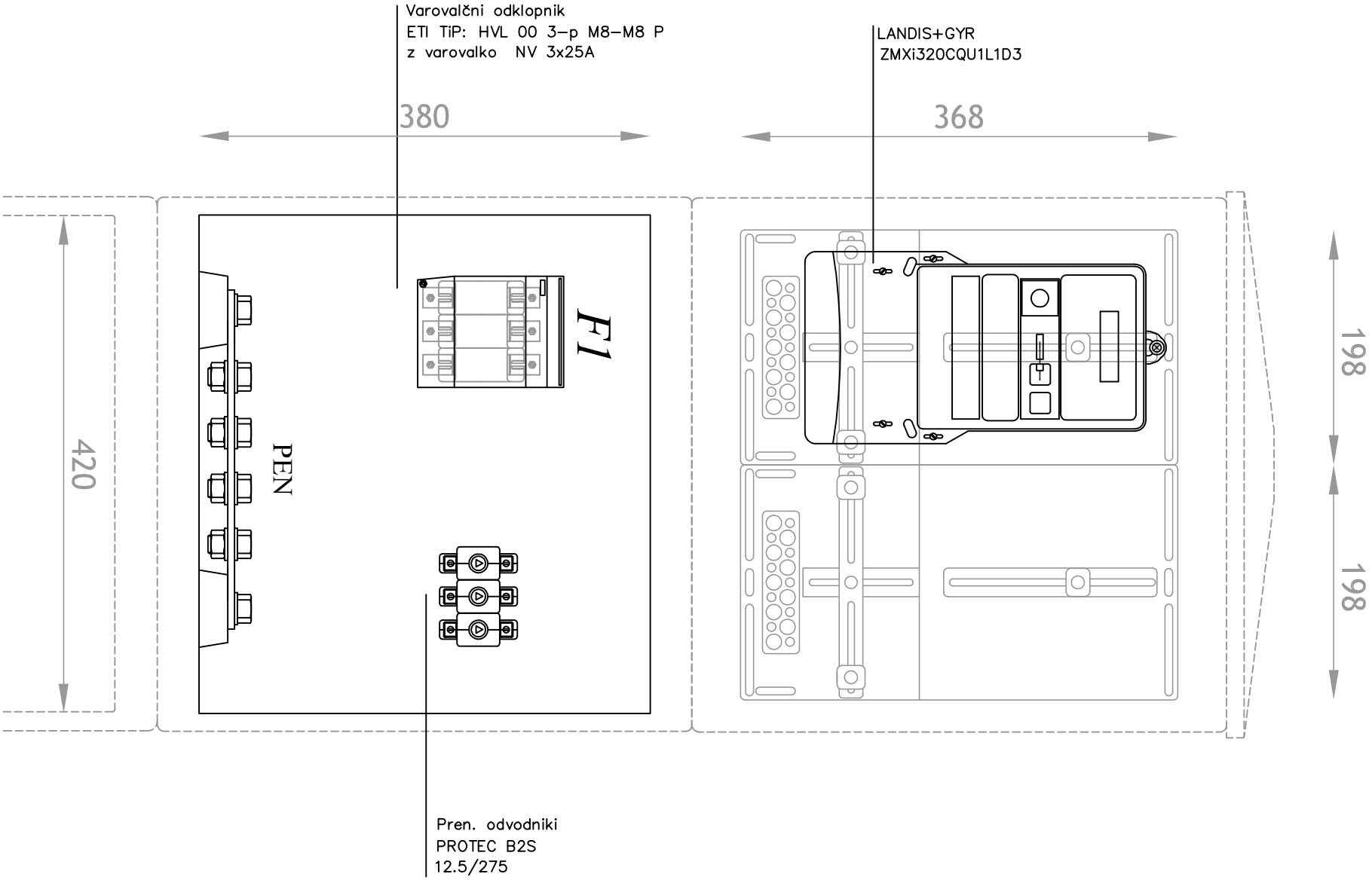
Faza: PZI
Objekt: PLANINA STRANE
Št. načrta 57/24-E
Št. risbe E29
List 1
od listov 1



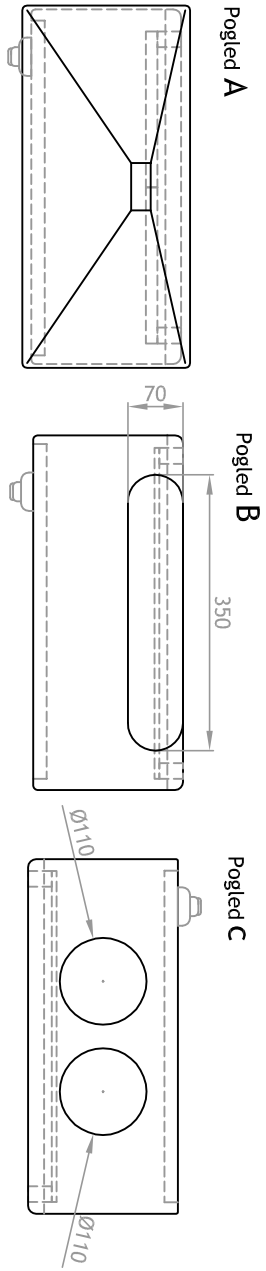
PS RO 4

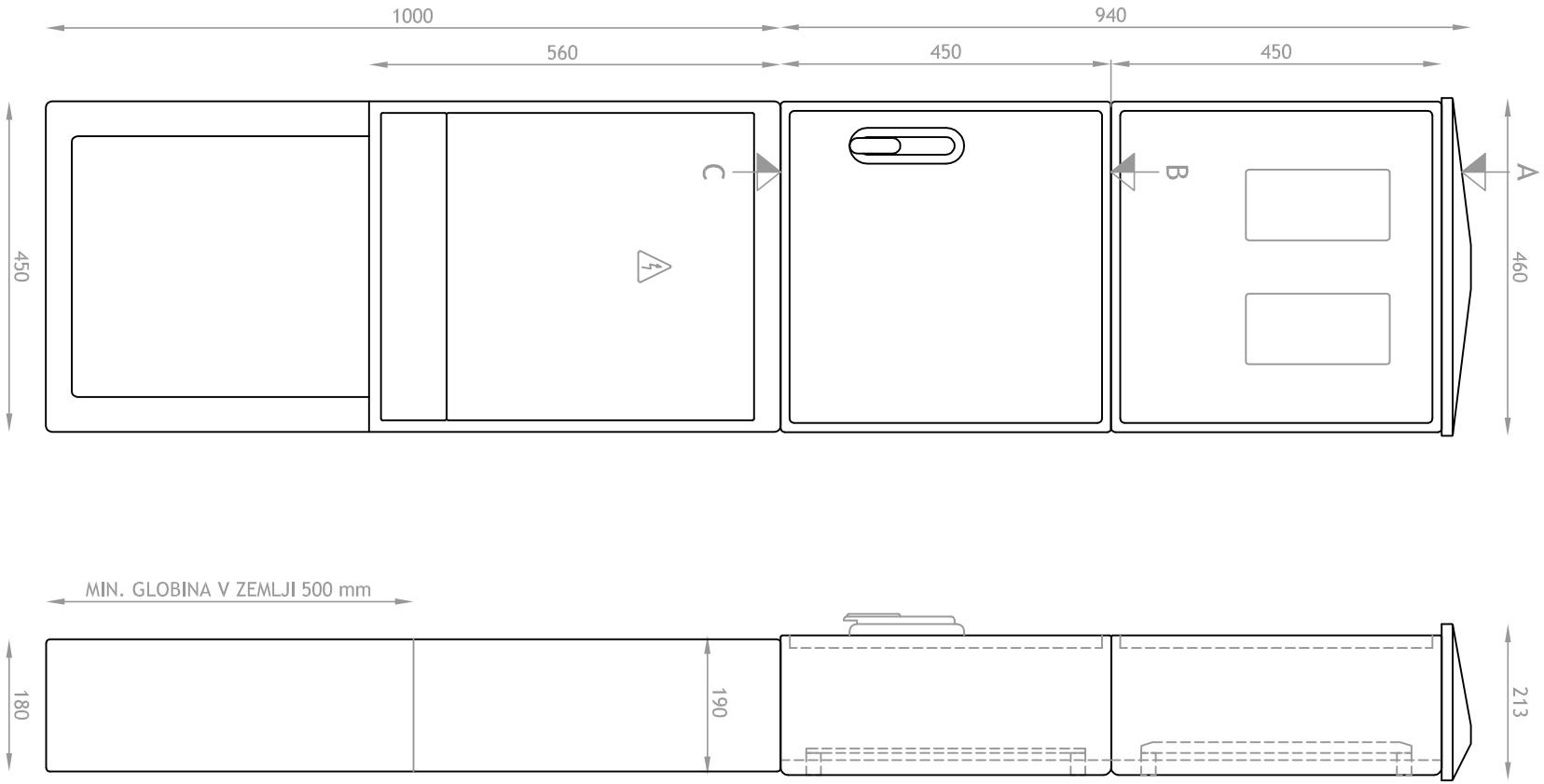
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ENOPOLNA SHEMA VEZAVE PROSTOSTOJEČE RAZDELILNE OMARICE PS RO 4	57/24-E		E30
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

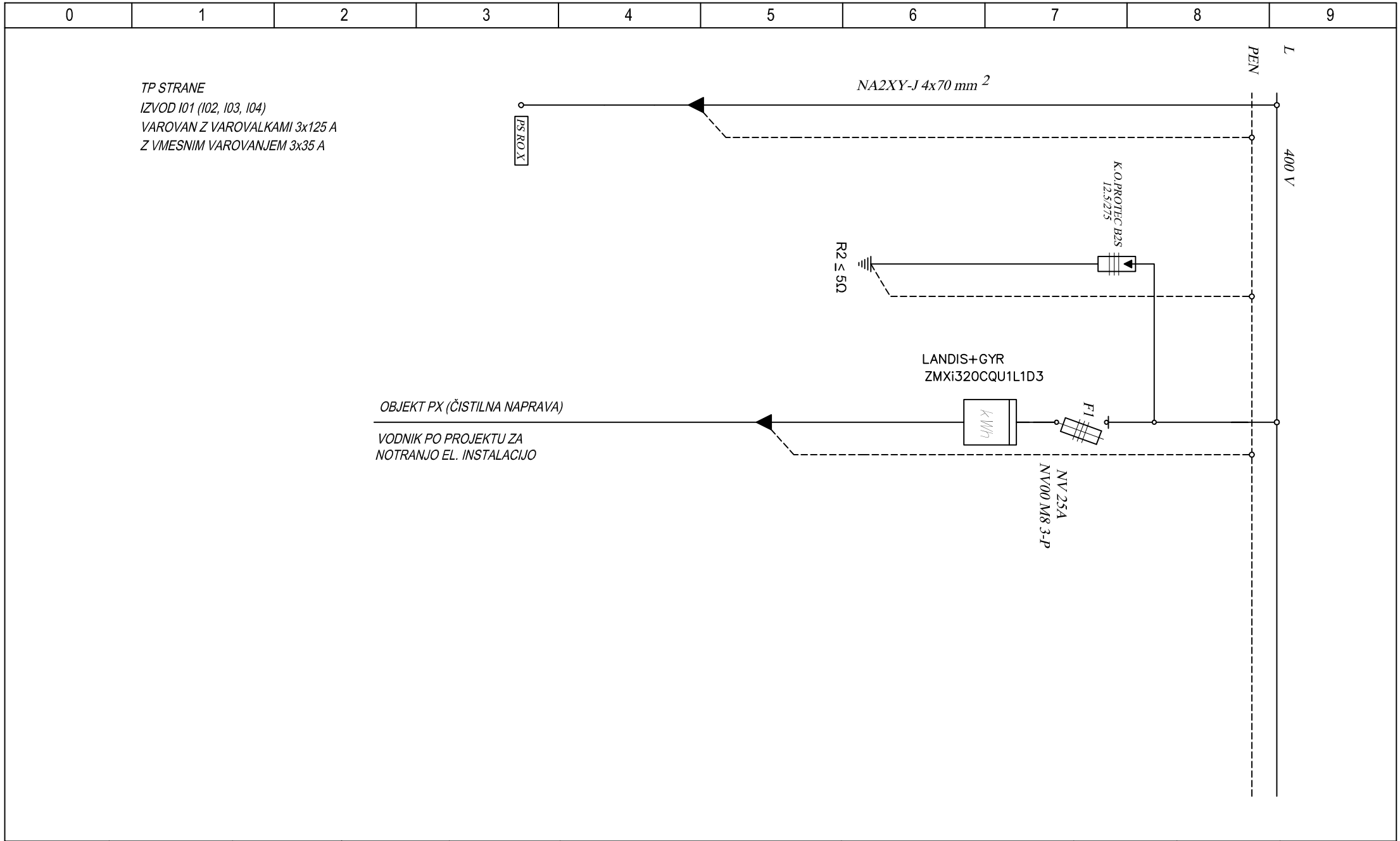


		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza:PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	RAZPOREDITEV OPREME V PROSTOSTOJEČIH PRIKLJUČNO MERILNIH OMARICAH PS PMO P1 – P23 IN ČN	57/24-E		E31
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

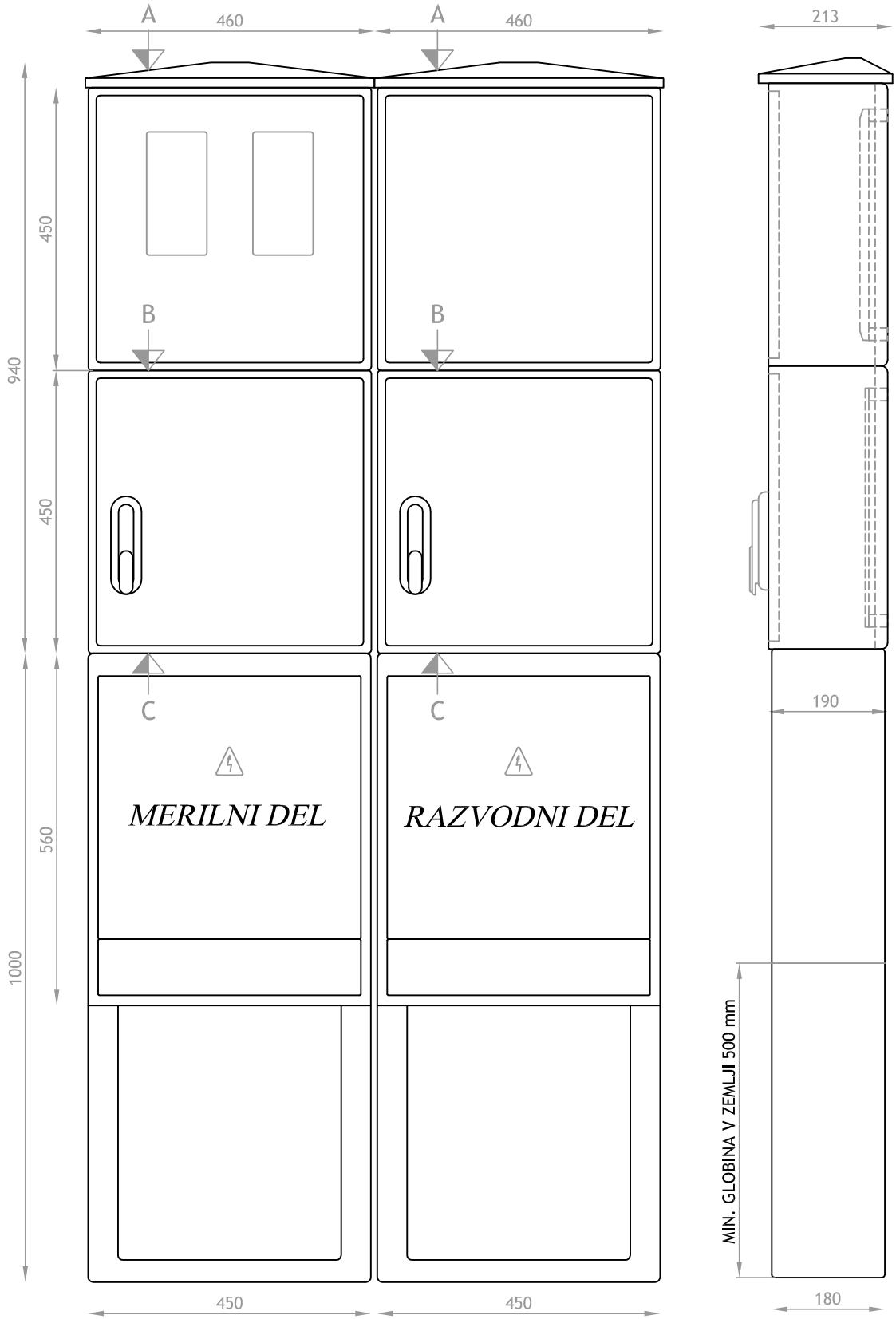




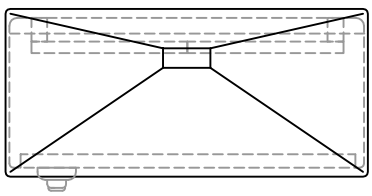
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza:PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ZUNANJI IZGLED PROSTOSTOJEČIH PRIKLJUČNO MERILNIH OMARIC PS PMO P1 – P23 IN ČN	57/24–E		E32
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



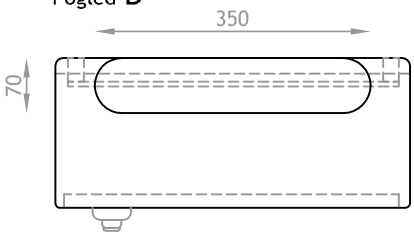
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza:PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ENOPOLNA SHEMA VEZAVE PROSTOSTOJEČIH PRIKLJUČNO MERILNIH OMARIC PS PMO P1 – P23 IN ČN	57/24–E		E33
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



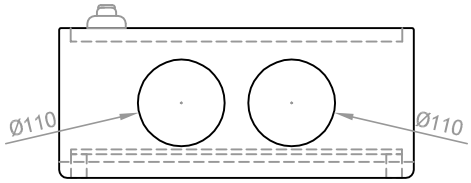
Pogled A



Pogled B



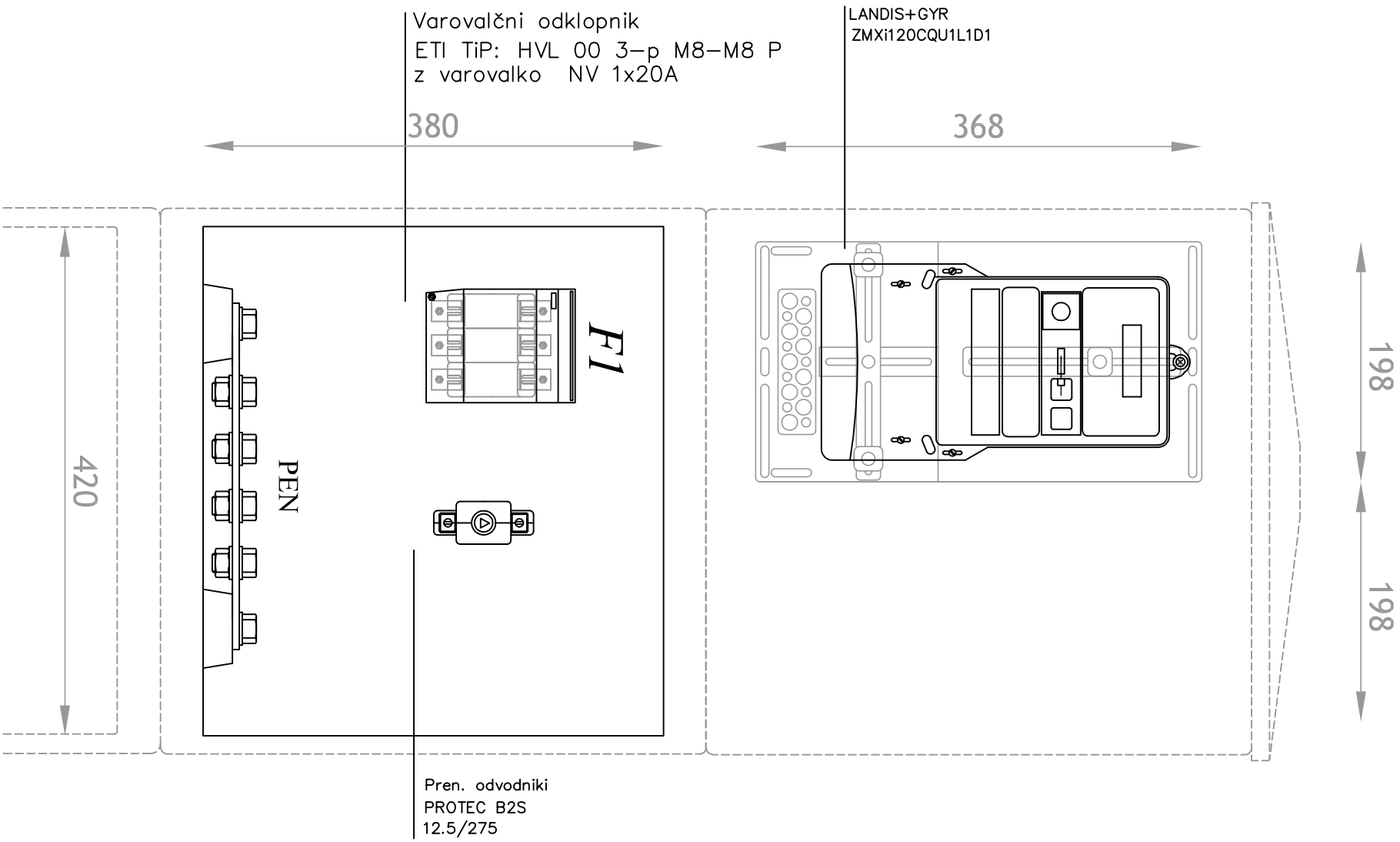
Pogled C



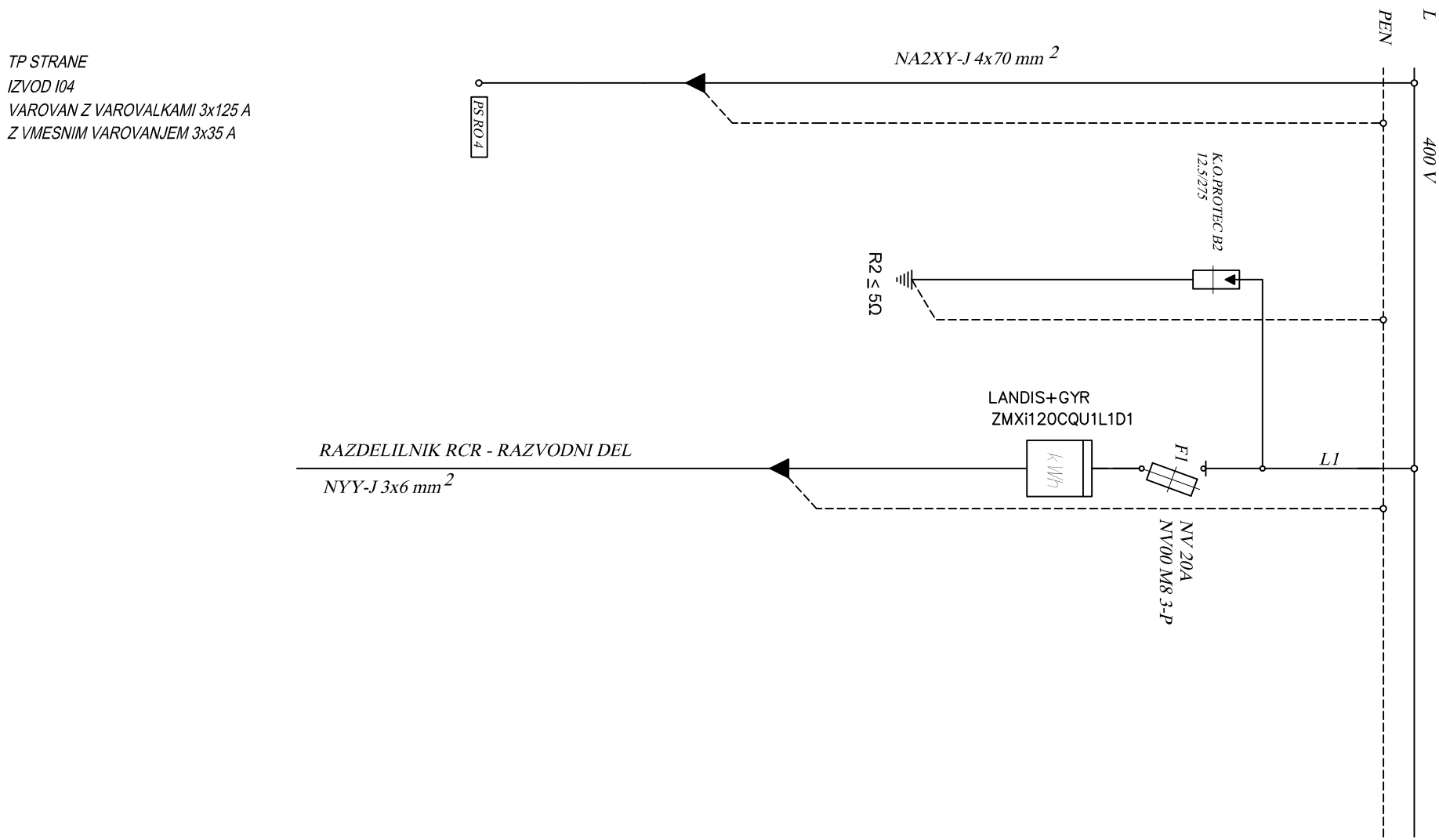
Oznaka risbe: ZUNANJI IZGLED RAZDELILNIKA RCR	Št. načrta: 57/24–E	Faza: PZI	Št. risbe: E34
	Objekt: PLANINA STRANE		List: 1 od listov: 1

INVESTITOR
OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. maja 6a
5270 AJDOVŠČINA

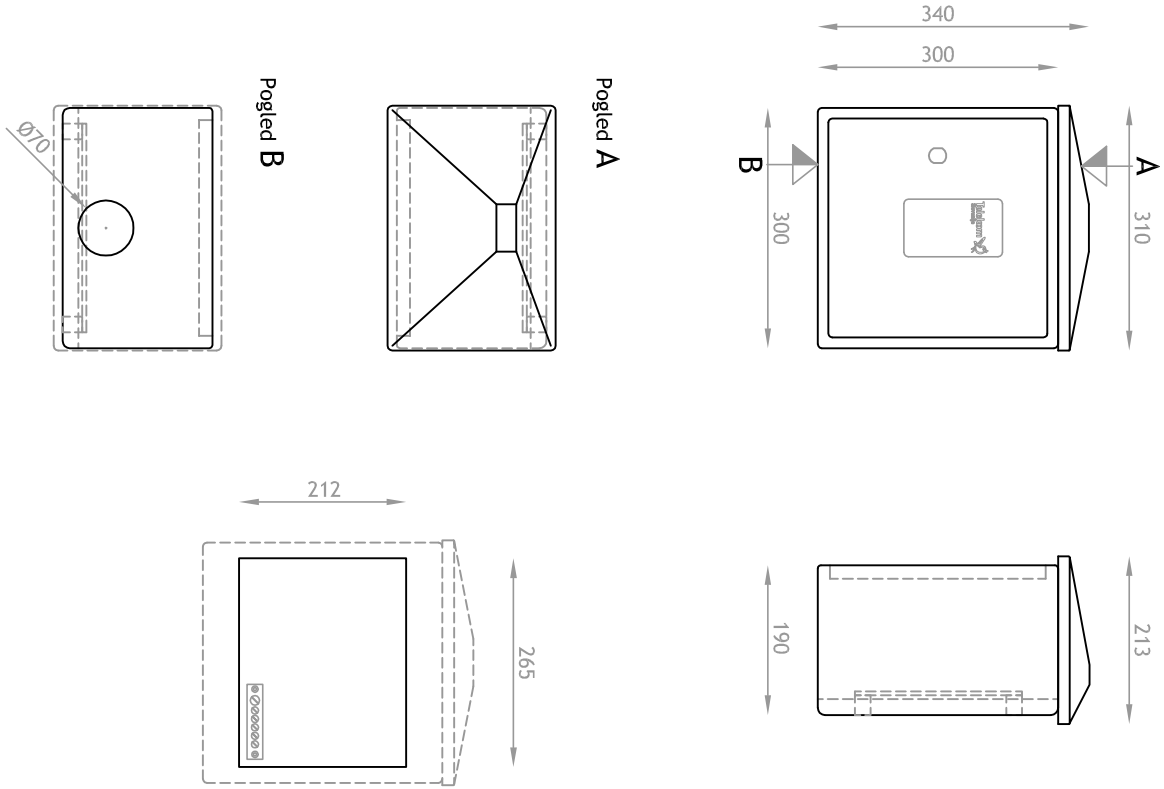
		Datum:	Datum spr.	Podpis
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024		
Obdelovalec	Enisa ROJNIK			
Pregledal				



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza:PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	RAZPOREDITEV OPREME V RAZDELILNIKU RCR – MERILNI DEL	57/24-E		E35
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

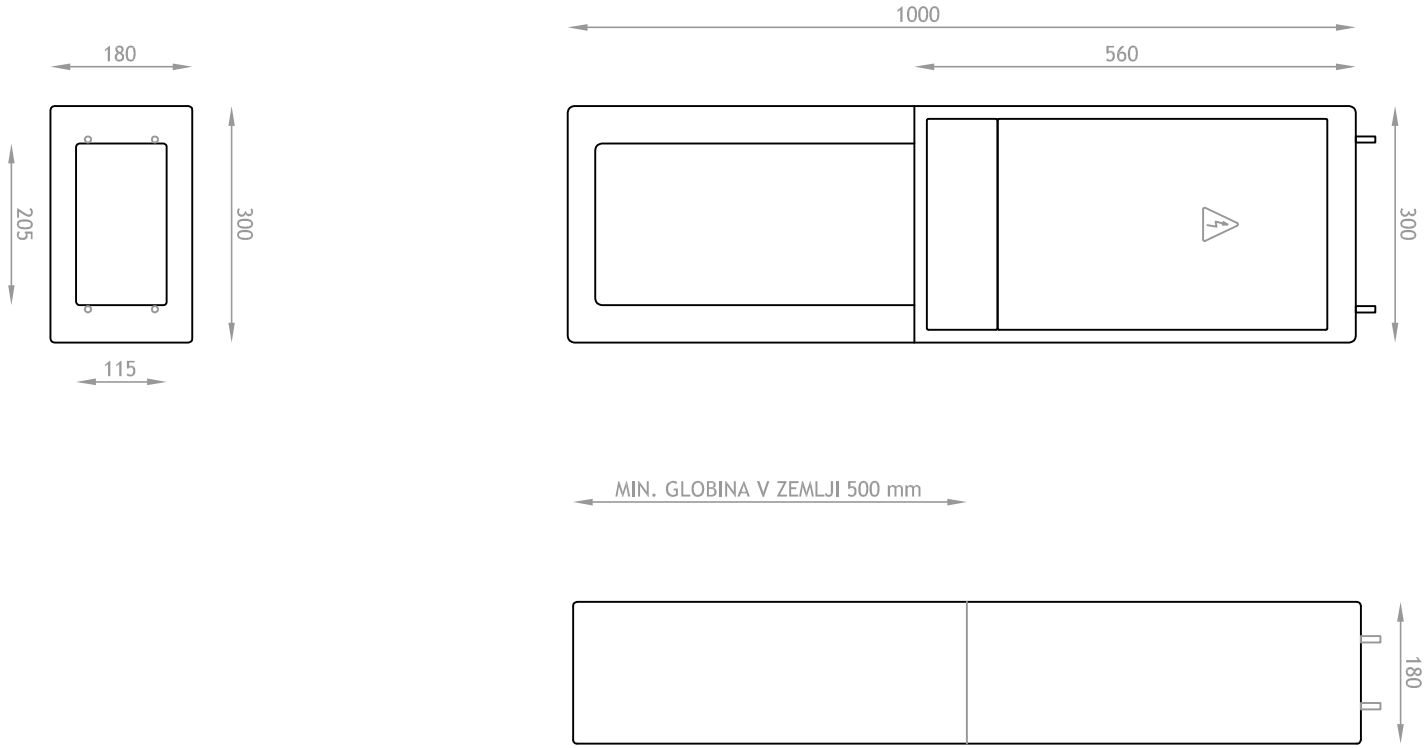


		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza:PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ENOPOLNA SHEMA VEZAVE RAZDELILNIKA RCR – MERILNI DEL	57/24–E		E36
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

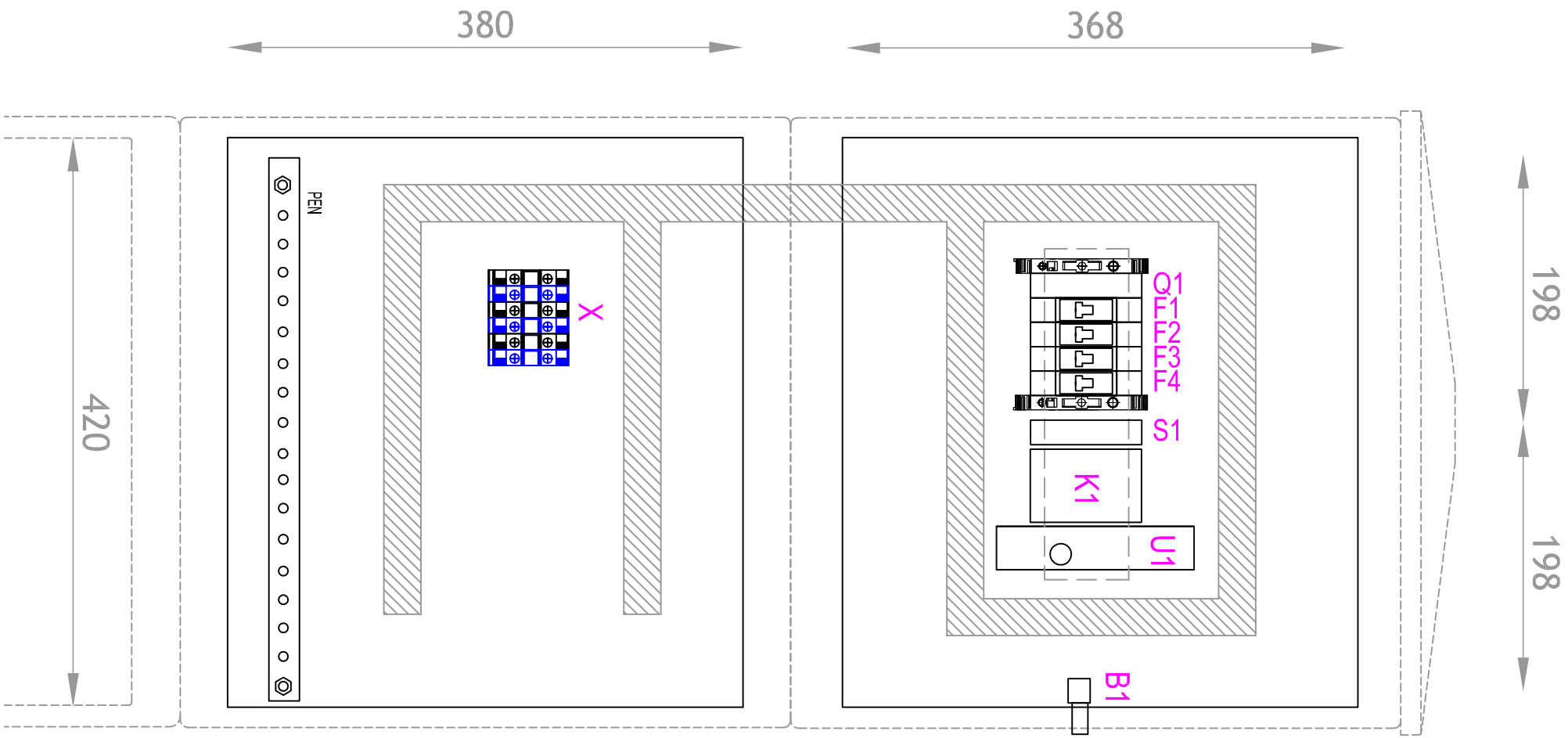


		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza:PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	PROSTOSTOJEČA OMARICA ZA TELEKOMUNIKACIJE PD 3	57/24–E		E37
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

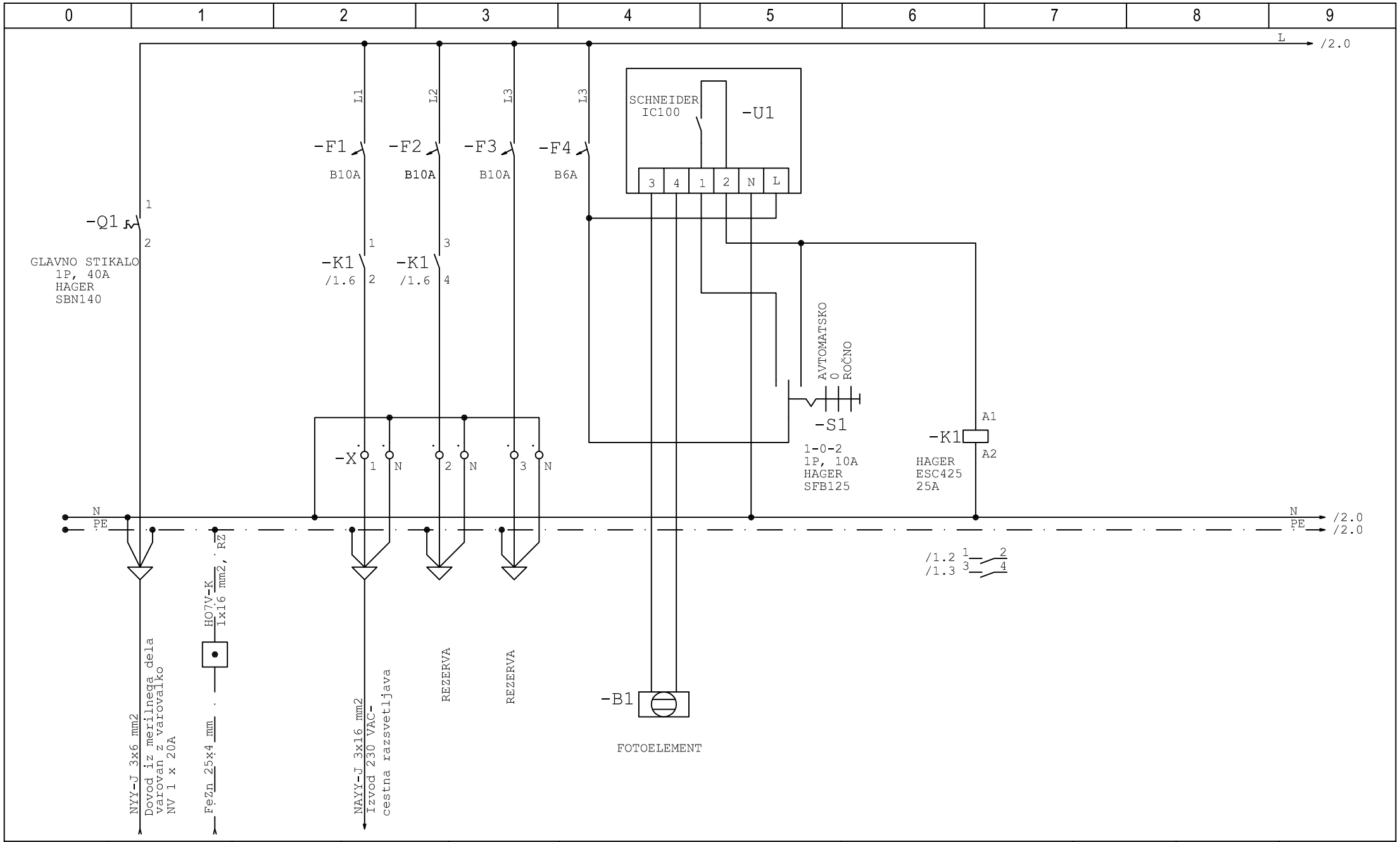
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza:PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	PODSTAVEK 300	57/24–E		E38
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

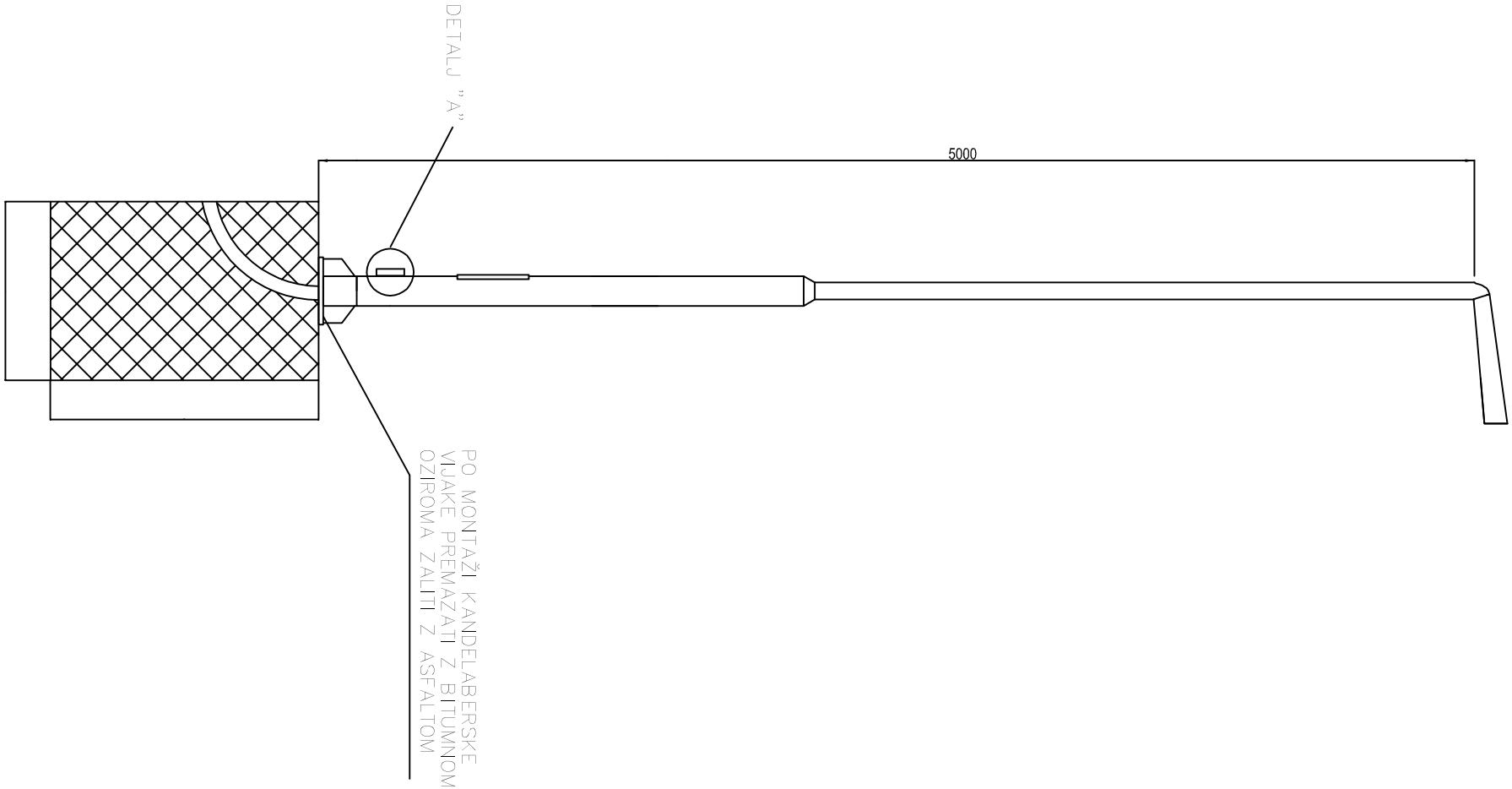


		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza:PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	RAZPOREDITEV OPREME V RAZDELILNIKA RCR – RAZVODNI DEL	57/24–E		E39
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

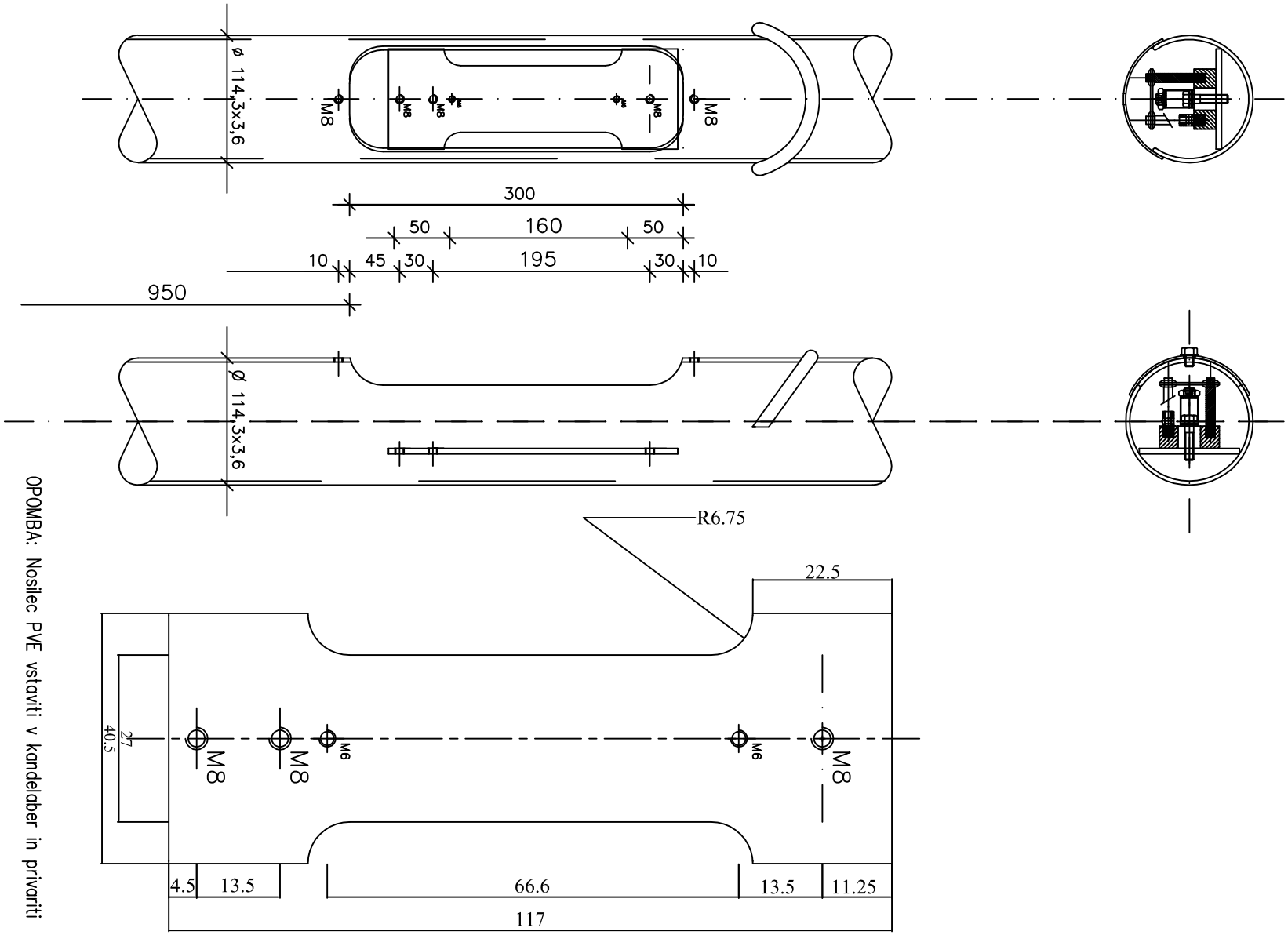


		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ENOPOLNA SHEMA VEZAVE RAZDELILNIKA RCR – RAZVODNI DEL	57/24-E		E40
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

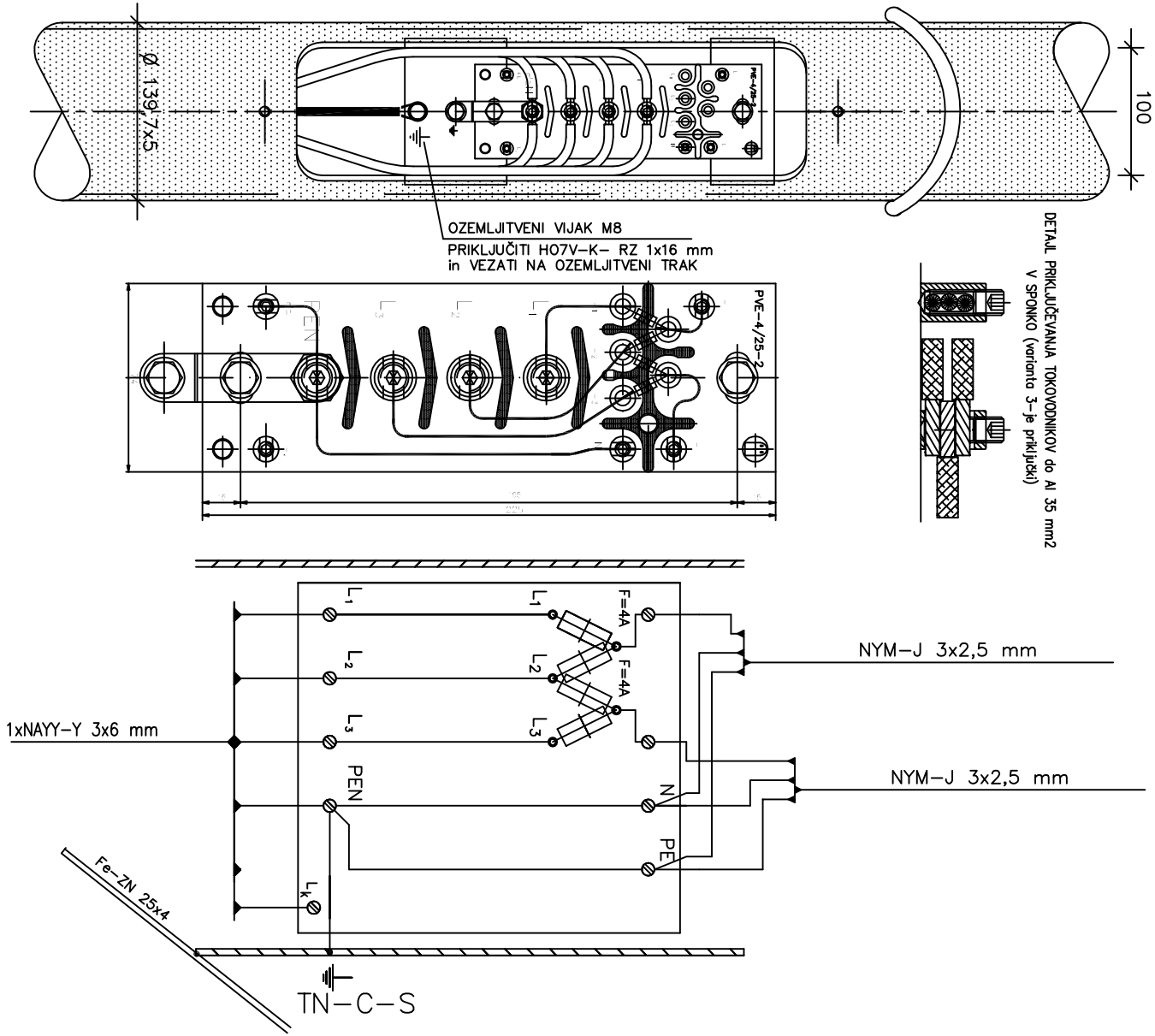


		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	MONTAŽNI NAČRT KANDELABRA	57/24-E		E41
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

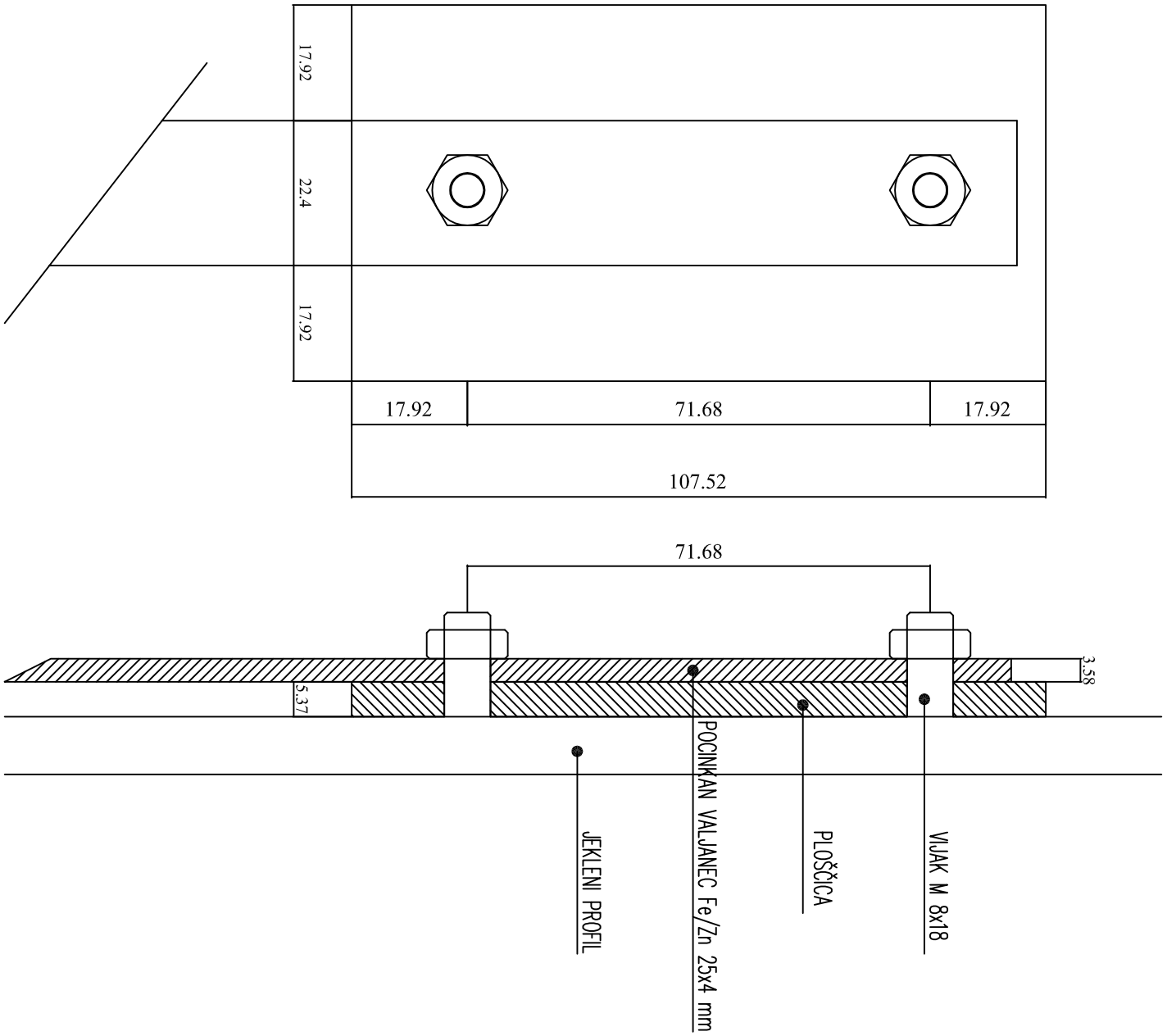


OPOMBA: Nosilec PVE vstaviti v kandelaber in privariti

		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	NOSILEC ZA PVE4/25	57/24-E		E42
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ELEKTRIČNE VEZE V KANDELABRU PVE	57/24-E		E43
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1



		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	NAČRT SPAJANJA VALJANCA	57/24-E		E44
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

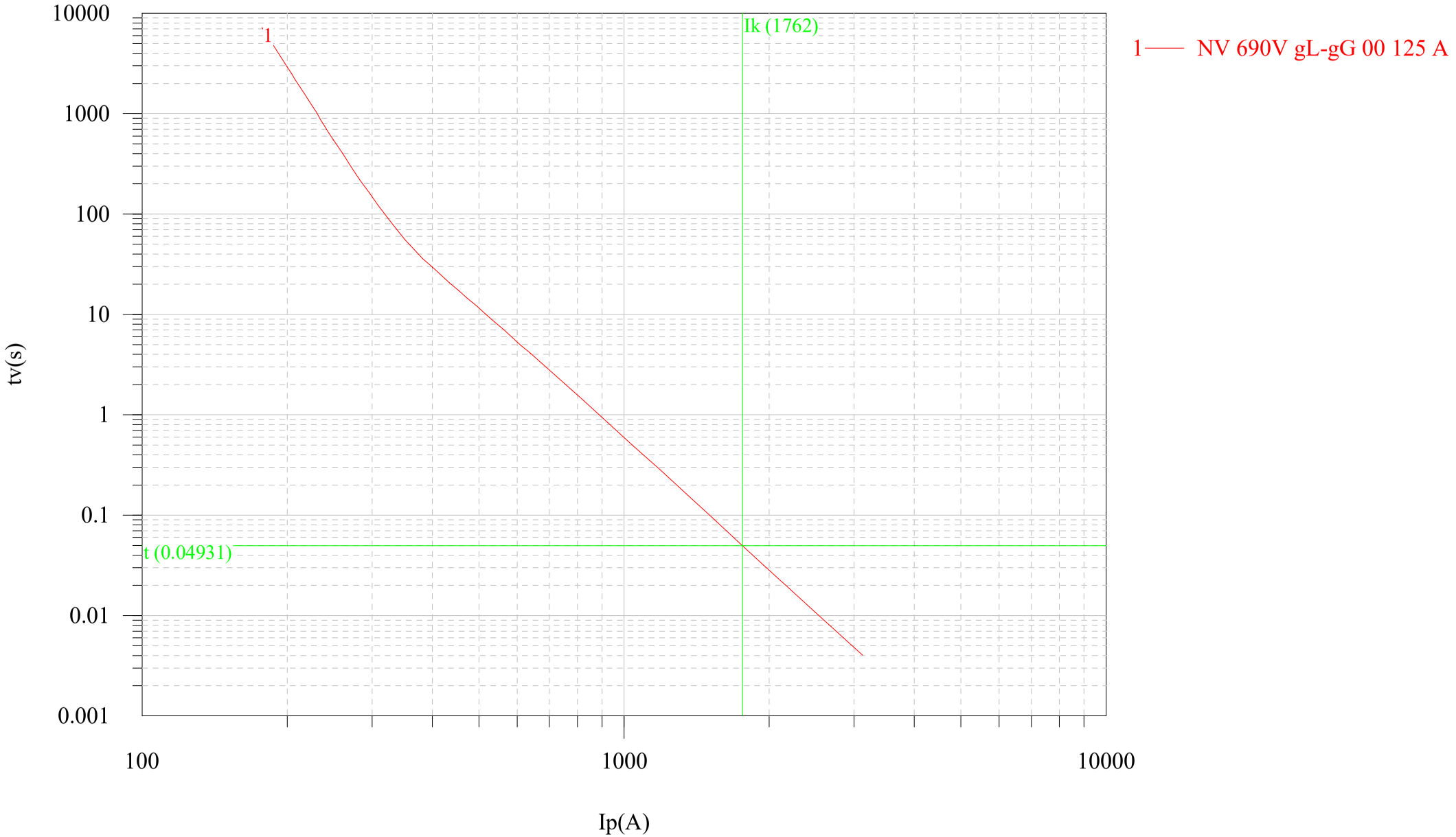
		Datum:	Datum spr.	Podpis	INVESTITOR	Oznaka risbe	Št. načrta	Faza: PZI	Št. risbe
Pooblaščeni inž.	Bogdan LEPAN	XI. 2024			OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6a 5270 AJDOVŠČINA	ENOPOLNA SHEMA CESTNE RAZSVETLJAVE	57/24-E		E45
Obdelovalec	Enisa ROJNIK						Objekt: PLANINA STRANE		List 1
Pregledal									od listov 1

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

12. PRILOGE

- I/t karakteristika varovalke NV 125 A
- Projektni pogoji št. 1350948 (EVPrik – 04124/2022) - (Elektro Primorska d.d.)

I/t characteristic



Elektro Primorska

ELEKTRO PRIMORSKA, d.d. za distribucijskega operaterja na osnovi 465. člena Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 60/19 - uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 - ZURE, 121/21 - ZSROVE, 172/21 - ZOEE), Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur.l. RS, št. 101/10, 17/14 - EZ-1), Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijski sistem električne energije (Ur.l. RS, št. 7/21 in 41/22 - v nadaljevanju SONDSEE) in 42. člena Gradbenega zakona (Ur.l. RS, št. 199/21) ter na podlagi vloge z dne **3. 5. 2022** izdaja

ekologika, projektiranje in svetovanje v ekologiji, d.o.o.
SAVINJSKO NABREŽJE 4

3000 CELJE

PROJEKTNE POGOJE št. 1350948 (EVPrik – 04124/2022)

I. UVODNE UGOTOVITVE

Dokumentacija: DGD, št. PRO K 20066 (februar 2021)
Izdelovalec projekta: ekologika, projektiranje in svetovanje v ekologiji, d.o.o., SAVINJSKO NABREŽJE 4, 3000 CELJE
Investitor: OBČINA AJDOVŠČINA, CESTA 5. MAJA 6 A, 5270 AJDOVŠČINA
Objekt: KOMUNALNA IN PROMETNA INFRASTRUKTURA ZA POSELITVENO OBMOČJE PLANINA STRANE

Katastrska občina	Parcelne številke
2399 - PLANINA	po projektu

II. POTEK OBSTOJEČEGA DISTRIBUCIJSKEGA SISTEMA

1. V projektno dokumentacijo DGD je potrebno vrisati obstoječe elektroenergetske vode in naprave. Potek trase naših vodov in naprav je razviden v priloženem situacijskem načrtu oz. si jih je potrebno pridobiti na elektrodistribucijskem podjetju ELEKTRO PRIMORSKA, d.d.
2. Pred začetkom posega v prostor je potrebno v pristojnem nadzorništvu naročiti zakoličbo naših vodov in naprav ter zagotoviti nadzor pri vseh gradbenih delih v bližini elektroenergetskih vodov in naprav.
3. Na obravnavanem območju nimamo naših elektroenergetskih naprav. Obstoječe nadzemno SN 20 kV omrežje poteka cca. 750 m južno od obravnavanega območja.

III. TEHNIČNI POGOJI GLEDE PRIBLIŽEVANJA OBJEKTA OBSTOJEČEMU DISTRIBUCIJSKEMU SISTEMU IN NAPRAVAM

1. Pogoji:
   Za napajanje obravnavanega območja z električno energijo je potrebno predvideti novo kabelsko montažno transformatorsko postajo (TP), z opremo, kot jo uporablja Elektro Primorska d.d., DE Nova Gorica. Točen tip, lokacijo, nazivno moč ter opremo TP uskladiti z Elektro Primorsko d.d., DE Nova Gorica (oddelek razvoj in graditev), glede na predviden odjem. Poleg TP je potrebno urediti tudi pripadajoče SN 20 kV in NN omrežje, v kabelski kanalizaciji. Umestitev TP v prostor je potrebno uskladiti z DE Nova Gorica. Do TP mora biti zagotovljen dostop s tovornim vozilom z dvigalom. TP mora biti na vedno dostopnem mestu, tako da je možno posluževanje TP. Vse obdelati v projektni dokumentaciji. V projektni dokumentaciji mora biti razvidna enopolna shema TP.
   Na odcepnem betonskem drogu K12 (ob severozahodnem vogalu parcele št. 886/1, k.o. Planina) je potrebno predvideti ločilno stikalo s prigrajenimi ozemljilnimi noži in odvodniki prenapetosti oziroma v dogovoru z Elektro Primorsko d.d., DE Nova Gorica. V projektni dokumentaciji mora biti razviden montažni načrt odcepnega betonskega droga.
   Za SN 20 kV kablovod je potrebno zgraditi kabelsko kanalizacijo (cev PEHD fi 160 mm oziroma 1x PEHD fi 160 mm + 1x PEHD fi 110 mm - v dogovoru z Elektro Primorsko d.d., DE Nova Gorica). Kabelska kanalizacija mora biti pod povoznimi površinami dodatno mehansko zaščitena - obbetonirana. Na lomih trase kabelske kanalizacije je potrebno predvideti kabelske jaške dimenzij minimalno 1,5 x 1,5 m, z litoželeznim pokrovom ustrezne nosilnosti oziroma 1,2 x 1,2 m na ravnih odsekih, do medsebojne razdalje 70 - 100 m.
   Na območju predvidene pozidave predvideti zadostno število razdelilnih kabelskih omar (RKO), iz katerih se bo izvedlo NN priključke do priključno merilnih omar (PMO) posameznih objektov. RKO morajo biti javno dostopne. Lokacije RKO morajo biti razvidne v projektni dokumentaciji.
   Za NN razvode predvideti zadostno kapaciteto cevi kabelske kanalizacije (PEHD fi 160 mm). Kabelske jaške za NN razvod predvideti na lomih trase ter na medsebojnih razdaljah do 50 m.
   NN napajalne kablovode od nove TP do predvidenih RKO ustrezno dimenzionirati glede na predviden odjem.
   Vso elektroenergetsko infrastrukturo obdelati v projektni dokumentaciji (trase, lokacije RKO, prerez kablov,...).
2. Z ozirom na to, da se bodo predvidena dela izvajala v območjih varovalnih pasov elektroenergetskega omrežja (gradnja komunalnih priključkov) je investitor dolžan najmanj osem (8) dni pred začetkom del pisno sporočiti Elektru Primorska, d.d. lokacijo z nameravano gradnjo in datum začetka gradnje, kar je v skladu z 13. členom Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabo objektov ter opravljanje dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur.l. RS, št. 101/10, 17/14 - EZ-1).
   Najmanj osem (8) dni pred pričetkom del (pred pričetkom gradnje komunalnih priključkov) je potrebno obvestiti Elektro Primorsko d.d., ki bo iz varnostnih razlogov izvršilo zakoličbo vseh obstoječih podzemnih elektroenergetskih vodov, ki potekajo na obravnavanem območju, kar je v skladu s 13. členom Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur.l. RS, št. 101/10, 17/14 - EZ-1).
   Pri delih v bližini električnih vodov in naprav je potrebno upoštevati veljavne varnostne in tehnične predpise za delo v bližini naprav pod napetostjo, s tem v zvezi je potrebno omejiti doseg gradbenih strojev in njihovih delov tako, da ni možno približevanje istih v bližino tokovodnikov na razdaljo manjšo od 2 m.

Vsa dela v bližini električnih vodov in naprav je možno izvajati samo ročno in pod nadzorom predstavnika Elektro Primorska d.d., nadzorništvo Ajdovščina.
Križanja in približevanja podzemnih elektroenergetskih vodov z ostalimi komunalnimi vodi je potrebno urediti v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, standardi in tipizacijami. Potrebno je upoštevati predpisane minimalne varnostne odmike med komunalnimi vodi (minimalno 0,5 m).
Predstavnik nadzorništva Ajdovščina lahko glede na dejanski potek tras elektroenergetskih vodov na terenu, poda dodatne pogoje za zaščito oziroma prestavitve elektroenergetskih vodov, katere je potrebno upoštevati pri gradnji.
Morebitne poškodbe elektroenergetskih vodov oziroma naprav je potrebno javiti na nadzorništvu Ajdovščina.
Vsi stroški popravil poškodb, ki bi nastali na el. vodih in napravah, kot posledica predmetnega posega bremenijo investitorja predmetnih del, kar je v skladu s 10. členom Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur.l. RS, št. 101/10, 17/14 - EZ-1).

IV. POGOJI ZA PRIKLJUČITEV OBJEKTA NA DISTRIBUCIJSKI SISTEM

Odjem

- Predvidena priključna moč: kW
- Nazivna napetost na prevzemno-predajnem mestu: 400 V
- Priključno mesto: NN blok nove predvidene transformatorske postaje (TP), katero je potrebno zgraditi na obravnavanem območju
- Transformatorska postaja TN0000-NOVA TP (STRANE) se napaja z električno energijo iz razdelilne transformatorske postaje RTPN03-RTP AJDOVŠČINA 110/20 KV, SN izvod JB04 DV PLANINA. Kratkostična moč na zbiralkah 20 kV znaša 350 MVA, velikost toka enopolnega zemeljskega kratkega stika pa je 150 A. V primeru, da nastane okvara na 20 kV distribucijskem sistemu, deluje naprava za avtomatski ponovni vklop s časovno zakasnitvijo 0,3 s (prva stopnja) in 30 s (druga stopnja).
- Distribucijski sistem v točki priključitve omogoča TN sistem zaščite.
- Predvideno leto priključitve: 2025
- Ostali tehnični pogoji za priključek:
  NN vode urediti v skladu s tipizacijo omrežnih priključkov. NN kablovode do razdelilnih kabelskih omar (RKO) se dimenzionira glede na predviden odjem. Obdelati v projektni dokumentaciji.
  Priključno merilne omare (PMO) posameznih objektov predvideti na vedno dostopnem mestu, v skladu s tipizacijo merilnih mest.

Pred izdajo gradbenega dovoljenja je potrebno na osnovi 139. člena Zakona o oskrbi z električno energijo (Ur.l. RS, št. 172/21) oziroma 42. člena Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 121/21 in 189/21 - za proizvodne naprave na obnovljive vire energije) pridobiti soglasje za priključitev.

Elektro Primorska

V. OSTALI POGOJI

1. Vso elektroenergetsko infrastrukturo (morebitne prestavitve vodov, ureditve mehanskih zaščit), je potrebno projektno obdelati v skladu s temi projektnimi pogoji, veljavnimi tipizacijami distribucijskih podjetij, veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi, ter pridobiti upravno dokumentacijo. Elektroenergetska infrastruktura mora biti projektno obdelana v posebni mapi.
2. Priporočamo, da v izogib kasnejšim popravkom soglasij in projektne dokumentacije, investitor že pred začetkom projektiranja pridobi dokazila o pravici gradnje elektroenergetske infrastrukture, kar pomeni, da morajo biti pridobljene overjene tripartitne služnostne pogodbe z lastniki zemljišč, kjer bo navedeno, da ima ELEKTRO PRIMORSKA, d.d. pravico vpisa služnostne pravice gradnje in vzdrževanja omenjene infrastrukture v zemljiško knjigo.
3. Investitorja bremenijo vsi stroški prestavitve ali predelave elektroenergetske infrastrukture, ki jih povzroča z omenjeno gradnjo.

Ti projektni pogoji veljajo dve leti od dneva izdaje!

Nova Gorica, 29. 8. 2022

Pripravil/-a:
Andrej Čermelj

Direktor distribucijske enote:
TOMAŽ KOMPARA, dipl. inž. el.

ELEKTRO PRIMORSKA,
PODJETJE ZA DISTRIBUCIJO
ELEKTRIČNE ENERGIJE d.d.
NOVA GORICA, Erjavčeva 22
- 9 -

Poslano:
- ekologika, projektiranje in svetovanje v ekologiji, d.o.o., SAVINJSKO NABREŽJE 4, 3000 CELJE
- Arhiv

EL PART d.o.o.
elektrotehnika 041 389 070 bogdan.lepan@siol.net
tehnologija 031 659 837 enisa.rojnik@siol.com

13. POPIS

Vsa oprema in material se smatrata kot vgrajena na objektu vključno z nabavo, transportom, zavarovanjem, usklajevanjem z gradbenikom in strojnikom ter zarisovanjem, montažo, zagonom in vsem potrebnim drobnim montažnim materialom, razen kjer je navedeno drugače.

Za vso vgrajeno opremo je potrebno investitorju dostaviti certificirano dokumentacijo veljavno v R Sloveniji ter navodila za uporabo in vzdrževanje v slovenskem jeziku.

SREDNJE NAPETOSTNO OMREŽJE

	Opis opreme/del	enota	količina	cena/enoto	skupaj
1	**Izvedba del pred izklopom SN voda:** • Odklop obstoječega SN kabelskega dovoda • Predpriprava betonskega droga za montažo na odcepnem betonskem drogu	kpl.	1		- €
2	**Pripravljalna dela pred vnosom nove opreme v novo transformatorsko postajo:** • Dobava in vgradnja dveh kosov U profila UNP 160 dolžine 2 m. U profili so opremljeni z ozemljitvenimi mostiči ter pobarvani s prašno bravo v barvnem odtenku RAL 7035. • Dobava in vgradnja podstavka SN stikalnega bloka višine 500 mm zaprtega iz treh strani. Podstavek je opremljen z ozemljitvenimi mostiči ter je prašno pobarvan v barvnem tonu RAL 7035.	kpl.	1		- €
3	**Izvedba razsvetljave ter instalacij v prostorih TP:** • Dobava in vgradnja led stropnih luči 3 kom • Dobava in vgradnja enopolnih stikal 3 kom • Dobava in vgradnja enopolnih vtičnic 3 kom • Dobava in vgradnja NN vodnika 60 m • Dobava in vgradnja kabelskih nosilcev, skob 1 kpl	kpl.	1		- €
4	**Transformator:** Vnos, postavitev ter ozemljitev transformatorja na gumijaste podstavke, kateri se vstavijo v pred pripravljene U profile (pri vnosu transformatorja je potrebno s strani investitorja zagotoviti ustrezno močan viličar z ustrezno izobraženim viličaristom). Tip transformatorja: Kolektor Etra 8HTIM, 400 kVA, 20/0,4 kVA, Dyn5. Transformator je opremljen z zaščitno napravo RIS.	kom	1		- €
5	**NN blok:**				
	ECu zbiralčni sistem 185 mm (L1, L2, L3) 80x10 mm ECu (PEN) 60x10mm	kpl.	1		- €
	– NN stikala: 1 × močnostni odklopnik 1250A – skupno število odcepov: 5× stik. letev BTVC 400 – tokovni transformatorji: 3× 800/5 A, 3× 250/5 A – meritve: na NN strani – stikalna letev VVL 2 z varovalkami 3x250 A za prenapetostno zaščito – ostala oprema: merilni center 330 prenapetostni odvodniki T1 števec 3 x 230/400V, 5A koncentrator ostali drobni material	kpl.	1		- €
6	Ohišje TP postaje, kot npr. TEN 6 z opremo, kot je prikazano na risbah	kpl.	1		- €
7	Dobava in vgradnja SN bloka v konfiguraciji Vz, Vz, T	kpl.	1		- €

8	**SN povezava znotraj TP SN BLOK TRANSFORMATOR**, ki zajema: • Dobava in uvlek SN kabla NA2XS 1x70/16mm^2 Upoštevana dolžina trase je 10 m po fazi, skupaj 30 m kabla. • Izvedba kabelskih zaključkov RSES 70 mm^2 • Izvedba kabelskih zaključkov POLT24D/1XI 70 mm^2 • Kabelska polica 5 m • Dobava in vgradnja SN kabelskega nosilca • Označevanje kablov • Izvedba kabelskih polic ter zaščita SN kabla	kpl.	1		- €
9	**Povezave znotraj TP NN transformator NN plošča**: • Dobava in polaganje kabelske police v dolžini 3 m • Izvedba kabelskih nosilcev • Dobava in polaganje NN kabla tip H07V-K 1x240 mm^2. Pri tem se za fazni vodnik uporabita po 2 vodnika. Za nulti vodnik pa en vodnik. Upoštevana dolžina trase je 10 m, skupno 70 m kabla za izvedbo kompletnega priključka. • Izdelava 18 kom kabelskih zaključkov	kpl.	1		- €
10	Dobava in uvlek SN kabla v cev fi 160 mm tipa in preseka NA2XS(F) 2Y 3x1x150/25 RM mm^2, 12/20 kV v skupni dolžini 1100 m.	kpl.	1		- €
11	**Krmilne in signalne povezave znotraj TP**	kpl.	1		- €
12	**Priklop novih NN odcepov na novo NN ploščo katera vključuje:** • Izvedba novih priklopov z novimi kabelj čevlji	kpl.	1		- €
13	**Varnostna oprema TP** Dobava in montaža: - izolacijska preproga v SN in NN prostoru - izolacijske rokavice - navodila za vzdrževanje in prvo pomoč - napisi in opozorilne tablice, enopolna shema - komplet ključev TP - polica za varovalne elemente, revizijska knjiga, zaščitna veriga - gasilni aparat	kpl.	1		- €
14	**Meritve TP, preizkusi** Izvedba vseh potrebnih meritev po končanih elektromontažnih delih v TP komplet z izdajo poročil. - SN kabelske povezave - celotne TP (ozemljitvena upornost, galvanske povezave, funkcionalni preizkus delovanja zaščite) - nastavitve zaščit - sodelovanje na internem tehničnem pregledu s strani elektro distribucije - sodelovanje pri poskusnem zagonu TP	kpl.	1		- €
15	**Projektna dokumentacija, atesti** Izdelava delavniške dokumentacije. Sodelovanje pri pripravi dokumentacije za tehnične preglede, predaja dokumentacije in atestov. Izdelava PID načrta ter elektro nadzor pri delih.	kpl.	1		- €

	GRADBENA DELA				
16	Dobava in vgradnja kabelskega jaška dimenzij 1,5 x 1,5 x 1,6 m, komplet s pokrovom	kpl.	12		- €
17	betonskega temelja in položitvijo valjanca, kot je prikazano na risbi E10	kpl.	1		- €
18	Izkop kabelskega jarka dolžine 1050 m, globine 1 m in širine 0, 8 m	kpl.	1		- €
19	Dobava in polaganje stigmaflex cevi fi 160 mm dolžine 1070 m	kpl.	1		- €
20	Dobava in polaganja stigmaflex cevi 3 x fi 110 mm dolžine 1070 m	kpl.	1		- €
21	Zasip kabelskega jarka in utrjevanje	kpl.	1		- €
22	Dobava betona C8/10, 14 m^3	kpl.	1		- €
23	Dobava peska granulacije 0-4 mm; 110 m^3	kpl.	1		- €
	SKUPAJ:				**- €**

NIZKO NAPETOSTNO OMREŽJE

	Opis opreme/del	enota	količina	cena/enoto	skupaj
1	Omara prostostoječa priključno merilna PS PMO 2 s poliestrskim podstavkom dimenzij (š x g x v) 460 x 213 x 1940 mm kot npr. Prebilpast 04-004	kom	24		- €
2	Omara prostostoječa priključno merilna RCR s poliestrskim podstavkom dimenzij (š x g x v) 450 x 180 x 1490 mm kot npr. Prebilpast 04-002	kom	2		- €
3	Omara prostostoječa priključno razdelilna PS RO s poliestrskim podstavkom dimenzij (š x g x v) 770 x 320 x 2050 mm kot npr. Prebilpast 04-022	kom	4		- €
4	Direktni trifazni dvosmerni števec delovne in jalove energije tip Landis+Gyr ZMXi320CQU1L1D3	kom	24		- €
5	Direktni enofazni dvosmerni števec delovne in jalove energije tip Landis+Gyr ZMXi120CQU1L1D1	kom	1		- €
6	Varovalni vložek NV/25A	kom	72		- €
7	Varovalni vložek NV/20A	kom	1		- €
8	Prenapetostni odvodnik PROTEC B2S 12.5/275	kom	85		- €
9	Varovalčno podnožje HVL 00-3p M8 M8-P	kom	25		- €
10	Bakrena zbiralnica 25x3 mm, 600 mm	kom	12		- €
11	PEN zbiralnica, dolžine 500 mm	kom	4		- €
12	Vertikalni varovalčni ločilnik 690V/400A	kom	4		- €
13	Vertikalni varovalčni ločilnik 690V/160A	kom	25		- €
14	Varovalni vložek NV/35A	kom	73		- €
15	Varovalni vložek NV/100A	kom	12		- €
16	Varovalni vložek NV/125A	kom	12		- €
17	Izvlečljiv nož velikost 2	kom	12		- €
18	Izkop in zasip jarka III. ktg 0,4 x 0,8 m	m	550		- €
19	Izdelava kabelske blazine iz mivke, vključno s prevozom za jarek dimenzije 0,40 x 0,20 m	m	550		- €
20	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 4x150 mm^2	m	388		- €
21	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 4x70 mm^2	m	975		- €
22	Dobava in polaganje PEHD cevi ϕ 160 mm	m	1285		- €
23	Obbetoniranje PEHD cevi	m	140		- €
24	Dobava in polaganje pocinkanega valjanca FeZn 25x4 mm	m	530		- €
25	Križna sponka	kom	20		- €
26	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	550		- €
27	Dobava in vgradnja kabelskega jaška dimenzij 120 x 120 x 150 cm, komplet s temeljem in zaščitnim pokrovom	kpl.	6		- €
28	Priklop kabla	kpl.	58		- €
29	Vgradnja opreme na mestu priključitve - TP	kpl.	1		- €
30	Izdelava betonskega temelja in vgradnja omare PS RO	kpl.	4		- €
31	Izdelava betonskega temelja in vgradnja omare PS PMO	kpl.	24		- €

32	Izdelava betonskega temelja in vgradnja omare RCR	kpl.	1		- €
33	Vgradnja opreme v PS RO	kpl.	4		- €
34	Vgradnja opreme v PS PMO	kpl.	24		- €
35	Vgradnja opreme v RCR - merilni del	kpl.	1		- €
36	Nadzor s strani elektro distribucije	kpl.	1		- €
37	Drobni material	%	3		- €
	SKUPAJ				**- €**

CESTNA RAZSVETLJAVA

	Opis opreme/del	enota	količina	cena/enoto	skupaj
1	Glavno stikalo 1P, 40 A kot npr. HAGER SBN 140	kom	1		- €
2	Stikalo 1-0-2, 10 A, 1P kot npr. HAGER SFB125	kom	1		- €
3	Svetlobni avtomat komplet s fotorelejem kot npr. SCHNEIDER IC 100	kpl.	1		- €
4	Kontaktor 25 A, kot. npr. HAGER ESC425	kom	1		- €
5	Instalacijski odklopnik 1P/B10A	kom	3		- €
6	Instalacijski odklopnik 1P/B6A	kom	1		- €
7	VS sponke 16 mm²	kom	6		- €
8	Vgradnja opreme v RCR - razvodni del	kpl.	1		- €
9	Izkop in zasip jarka III. kategorije 0,40 x 0,80 m	m	160		- €
10	Izdelava kabelske blazine iz mivke, vključno s prevozom za jarek dimenzije 0,40 x 0,80 m	m	160		- €
11	Dobava in polaganje PEHD cevi Ø 110 mm v kabelski jarek	m	570		- €
12	Obbetoniranje PEHD cevi	m	10		- €
13	Dobava in montaža kabelskih končnikov in priključkov	kom	19		- €
14	Dobava pripadajočega betonskega montažnega temelja za kandelaber višine 5 m, dim 240/240/900 mm, PN-EN 206 - kvaliteta C30/C7, z vgrajenimi vijaki za pritrditev, vijačnim materialom, dekorativnimi pokrivnimi elementi in pripravljenim prostorom za stigmaflex cevi (390/115 mm)	kom	19		- €
15	Dobava kandelabra - anodiziran aluminij, konusni, h=5 m, barva anodizacije po izboru projektanta, kot npr. Atriva tip KKA1- SAL 5/R, fi 120, standardno barva anodizacije inox C-45	kom	19		- €
16	Dobava LED svetilke, ohišje iz anodiziranega aluminija moči 17 W kot npr. Atriva tip Iskra 2P – CSA11-R, izhodni svetlobni tok po izračunih osvetljenosti, asimetričen PMMA optični sistem FW, dodatna vgrajena prenapetostna zaščita min. 10 kV, napajalnik PHILIPS xitanium min. 100.000 ur, RoHS, ENEC, CE, IK08, IP66, življenjska doba minimalno 100 000 ur L90B10, odporno na UV in ostale zunanje vplive okolja, CRI >70, CCT po izbiri, avtonomna nočna redukcija po projektu. Direktive: 2014/35/UE (Ocial Journal of the UE L 96/357 29.03.2014), 2014/30/UE (Ocial Journal of the UE L 96/79 29.03.2014), 2011/65/UE, 2009/125/EC Standardi: PN-EN IEC 60598-1: 2021-7, PN-EN 60598-2-3: 2006, PN-EN 60529: 2003, PN-EN 62262: 2003, PN-EN 62471:2010, PN-EN 55015: 2019, PN-EN 61547: 2009, PNEN 61000-3-2: 2019 , PN-EN 61000-3-3: 2013, PN-EN 62722-2-1 (tq=40°C), izdelano v EU, svetilke ustrezno osvetljujejo območje v razredu P4 oz. P5 (v času redukcije).	kom	19		- €

17	Dobava pripadajoče sponke z varovalko, IP54, IK08, možnost 2 varovalk, ustrezna za priklop 3 dovodnih kablov	kom	19		- €
18	Izvedba priključka ozemljitve na kandelaber - pocinkani valjanec na kandelaber	m	19		- €
19	Dobava in polaganje kabla NYY-J 3x6 mm²	m	5		- €
20	Dobava in polaganje kabla NAYY-J 4x16 mm²	m	600		- €
21	Dobava in polaganje pocinkanega valjanca FeZn 25x4 mm	m	600		- €
22	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	240		- €
23	Dobava in instalacija kablov v kandelaber NYM 3x2,5 mm²	m	76		- €
24	Meritve zaščite proti udaru el. toka, izolacijske trdnosti vodnika, galvanskih povezav in ponikalne upornosti	kpl.	1		- €
25	Pregled in preizkus cestne razsvetljave	kpl.	1		- €
26	Drobni material	%	3		- €
	SKUPAJ				**- €**

TELEKOMUNIKACIJSKO OMREŽJE

	Opis opreme/del	enota	količina	cena/enoto	skupaj
1	Prostostoječa omarica za telekomunikacije kot npr. Prebilpast PD 3 s podstavkom 300	kom	24		- €
2	Izdelava betonskega temelja in vgradnja omare TK	kpl.	24		- €
3	Dobava in polaganje PVC cev ϕ 110 mm	m	3670		- €
4	Dobava in polaganje PEHD cev ϕ 50 mm	m	3670		- €
5	Obbetoniranje kabelske kanalizacije	m	140		- €
6	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	1210		- €
7	Dobava in vgradnja kabelskega jaška (betonska cev ϕ 100 cm z zaščitnim pokrovom)	kom	4		- €
8	Izkop in zasip jarka III. ktg 0,4 x 0,8 m	m	1210		- €
9	Izdelava kabelske blazine iz mivke, vključno s prevozom za jarek dimenzije 0,40 x 0,20 m	m	1210		- €
10	Obbetoniranje kabelske kanalizacije	m	140		- €
11	Nadzor s strani Telekoma	kpl.	1		- €
12	Drobni material	%	3		- €
	SKUPAJ				**- €**