

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3 Načrt s področja elektrotehnike
3/1 Načrt elektrotehnike

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI

kratek opis gradnje Gradnja razvojnega/mladinskega centra v Radmožancih za predšolske in šoloobvezne otroke ter mladino.

VRSTE GRADNJE NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
ODSTRANITEV

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
☐ sprememba dokumentacije

številka projekta 19018

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta 3 Načrt s področja elektrotehnike
številka in naziv načrta 3/1 Načrt elektrotehnike
številka načrta ES-32/19
datum izdelave Maj 2020

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe Matej PUHAN, dipl.inž.el.
identifikacijska številka IZS PI E-2303
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

MATEJ PUHAN
dipl.inž.el.
IZS PI E-2303

projektant načrta (naziv družbe) ELTRIS, Janko Smolkovič s.p.
sedež družbe Čentiba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava
odgovorna oseba projektanta načrta Janko SMOLKOVIČ, inž.el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta

Eltris Projektiranje, inženiring
Janko Smolkovič s.p.
Čentiba, Lendavska c. 7
9220 LENDAVA

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) Atrij Gradbeni inženiring d.o.o.
sedež družbe Gajska ulica 39, 9233 Odranci
vodja projekta Nina KOLARIČ TIBAUT, univ. dipl. inž. grad., mag. inž. arh.
identifikacijska številka IZS PI G-4210
podpis vodje projekta

NINA KOLARIČ TIBAUT
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-4210

odgovorna oseba projektanta Anton KOLARIČ
podpis odgovorne osebe projektanta

ATRIJ
Gradbeni inženiring d.o.o.
Gajska ulica 39, 9233 Odranci, tel.: (02) 573 71 10

3.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA
------------	------------------------------

3.1	Naslovna stran načrta
3.2	Kazalo vsebine načrta
3.3	Tehnično poročilo
3.4	Grafični prikazi

3.4	TEHNIČNO POROČILO
------------	--------------------------

1	SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA.....	2
1.1	Načrt elektrotehnike	2
2	ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE OBJEKTA	3
2.1	Elektroenergetske razmere in meritve električne energije.....	4
	Elektroenergetske razmere objekta	4
2.2	Primarni električni priključek.....	4
2.3	Interni električni priključek	5
2.4	Energetski razvod kablov in varnostni izklopi	5
3	RAZDELILNIKI	6
3.1	Prenapetostna zaščita	7
4	ELEKTRIČNE INSTALACIJE RAZSVETLJAVE.....	7
4.1	Splošna razsvetljava	7
4.2	Zunanja razsvetljava.....	8
4.3	Razsvetljava dvorišča	9
4.4	Varnostna razsvetljava	9
5	ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZA MOČ	11
6	TELEKOMUNIKACIJE	11
6.1	Univerzalno ožičenje.....	12
6.2	Televizijska instalacija	13
6.3	Protivlomni sistem	13
6.4	Multimedija.....	14
6.5	Video nadzor	14
6.6	Kontrola pristopa.....	14
6.7	Video domofon.....	15
6.8	SOS klicni sistem	15
7	ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE IN OZEMLJITVE	15
7.1	Določitev zaščitnega nivoja sistema zaščite pred delovanjem strele.....	16
7.2	Sistem zaščite pred previsoko napetostjo dotika	17
8	IZRAČUNI IN DIMENZIONIRANJE INŠTALACIJ	20
9	NAVODILA IZVAJALCU MONTAŽERSKIH DEL	25
9.1	Navodila izdelovalcu razdelilnikov	25
9.2	Izvedba električnih meritev	28
9.3	Zagotavljanje varnosti	29
10	PROJEKTANTSKA OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE S POPISOM DEL	32

1 SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Predmet projekta je gradnja razvojnega/mladinskega centra v Radmožancih za predšolske otroke, šoloobvezne otroke ter mladino. Center, ki združuje mlade generacije in jih spodbuja k delovanju na različnih izobraževalnih področjih. V ta namen se bodo v objektu dogajale tudi prireditve, strokovna srečanja in tematska predavanja, druženja otrok in staršev. V objektu se uredijo prostori za delo z otroki, prostor za telovadbo/razgibavanje otrok ter večnamenski prostor za otroke, starše in mladino, pa tudi za družabna srečanja na raznih prireditvah, rojstnih dnevih, tematskih srečanjih itd.

Objekt se odpira proti jugu na travnato dvorišče, zasajeno z avtohtonim drevjem/rastlinjem. Na dvorišču se predvidijo igrala za otroke, ter različna parkovna oprema (klopi, miza, koši za smeti...) Parkirišče za obiskovalce je umeščeno ob južni posestni meji. Parcela bo v celoti ograjena po obodu, razen parkirišč, ki bodo zunaj ograje.

Gradnja objekta bo potekala na parcelah številka 2071/1, 2071/2, 2072, 2073, katastrska občina Radmožanci. Vse predmetne parcele se nahajajo znotraj strnjene naselja, v celoti znotraj poselitvenega območja naselja – območja stavbnih zemljišč. Skupna velikost parcel, ki so namenjene za gradnjo objekta in pripadajočih ureditev (parkirišče, komunalna infrastruktura) znaša 3190 m².

1.1 Načrt elektrotehnike

Načrt elektrotehnike je izdelan na osnovi projektne naloge, veljavnih tehniških predpisih ter SIST standardih za električne inštalacije in električno opremo.

Vse tehnične rešitve v projektu so usklajene z ostalimi načrti in zasnovo požarne varnosti, pri izdelavi projektne dokumentacije so upoštevani naslednji pravilniki in tehnične smernice:

- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v zgradbah
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele
- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah.
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita Raba Energije
- Tehnična smernica TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije.
- Tehnična smernica TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele.

V predmetnem načrtu so obdelane sledeče instalacije oziroma sistemi:

- elektroenergetsko napajanje objekta
- splošna, varnostna in zunanja razsvetljava objekta
- razvod za malo moč, moč, vtičnice, kablanski razvodi
- električne inštalacije za potrebe strojnih inštalacij
- univerzalno strukturirano ožičenje in CATV
- kontrola pristopa
- tehnično varovanje: javljanje vloma in aktivna požarna zaščita
- multimedija
- sistem zaščite pred delovanjem strele

Vse električne inštalacije morajo biti izvedene skladno s tehničnimi predpisi, priporočili, pravilniki in standardi. Ves uporabljen elektroinštalacijski material in oprema mora imeti ustrezne ateste in certifikate.

Osnova za izdelavo načrta električnih inštalacij in opreme:

- Načrt arhitekture in gradbenih konstrukcij številka 19018, projektanta ATRIJ Gradbeni inženiring d.o.o., Gajska ulica 39, 9233 Odranci s pripadajočimi načrti.
- Načrt strojnih inštalacij in opreme, projektanta VELING-DEOL Projektiranje in energetski inženiring d.o.o., Razlagova 46, 9000 Murska Sobota s pripadajočimi načrti.
- Načrt požarne varnosti, številka 05-I/2020, projektanta V.E.P.T. Rakičan d.o.o., Rakičan, Tomšičeva 20, 9000 Murska Sobota s pripadajočimi risbami elaborata požarne varnosti.

2 ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE OBJEKTA

Priključitev na distribucijsko omrežje se uredi skladno s pogoji številka 1183847, ki jih je izdalo podjetje Elektro Maribor d.d. dne 26.9.2019. Obstoječ objekt, ki je v celoti predviden za rušitev je priključen na NN električno omrežje preko obstoječega nadzemnega voda z oznako NODS28, ki se odstrani.

Za potrebe napajanja obravnavanega objekta je tako predvidena izgradnja novega primarnega električnega priključka, postavitve priključno merilnega razdelilnika in izgradnja internega električnega priključka.

Vsa dela povezana s priključitvijo objekta na NN električno omrežje je potrebno izvajati skladno z izdanimi projektnimi pogoji ter po navodilih upravljalca omrežja. Montažna dela izvaja pooblaščen izvajalec v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi, ki so navedeni v splošnem delu projekta. Pred začetkom posega v prostor je potrebno najmanj osem dni pred začetkom del pisno sporočiti podjetju Elektro Maribor d.d. lokacijo z nameravano gradnjo in datum začetka gradnje.

Pri delih v bližini električnih vodov in naprav je potrebno upoštevati varnostne in tehnične predpise ter pod strokovnim nadzorom pooblaščenega predstavnika Elektro Maribor d.d., 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 2m. Vsa dela v bližini električnih vodov in naprav je potrebno izvajati samo ročno in pod strokovnim nadzorom predstavnika Elektro Maribor d.d.

Pred začetkom izgradnje priključka je potrebno na osnovi 147. člena Energetskega zakona (Uradni list RS, številka 17/14), pridobiti soglasje za priključitev!

Pri polaganju kabla je potrebno paziti na temperaturo okolice. Po navodilih proizvajalca naj ne bi bila nižja od 5°C. V primeru nižje temperature okolice, je potrebno kabel predhodno segreti. Prav tako je potrebno upoštevati karakteristične odmike elektro inštalacij od ostalih komunalnih vodov po detajlih iz projekta oziroma navodilih upravljalca komunalnih vodov. Posebno je treba biti pozoren, da se ne poškoduje površina kablov in s tem tudi izolacija kabla.

Pri priključnih kabelskih razdelilnikih, bodo izdelane kabelske zanke za rezervno dolžino kabla v primeru okvare. Polmer krivljenja kablov ne sme biti manjši od $12 \times d$.

Največja sila vlečenja za plašč kabla ne sme prekoračiti vrednosti $F = 0.5 d^2$. Največja sila vlečenja za vodnike ne sme prekoračiti vrednosti $F = 3 \times A$.

- d = zunanji premer kabla [mm]
- A = vsota presekov vodnikov [mm²]
- F = sila vlečenja [N]

2.1 Elektroenergetske razmere in meritve električne energije

Meritve električne energije se bodo izvajale v novem priključno merilnem razdelilniku +PSPMR prostostoječe izvedbe vgrajenim na parceli številka 2071/1.

Za meritev porabljene električne energije odjemalca bodo vgrajene merilne naprave, direktni števcji električne energije. Za merilno mesto je potrebno pri pristojnem elektro distributerju pridobiti soglasje za priključitev. Merilno mesto mora biti izvedeno v skladu z »Tipizacijo merilnega mesta« Upravitelja distribucijskega omrežja in soglasja za priključitev. Na merilni napravi bo montiran odklopnik s pretokovno zaščito, na vratih razdelilnika pa tipka za ponovni vklop merilne naprave ob izpadu. Prav tako se za zaščito merilnih naprav v razdelilnik vgradijo odvodniki prenapetosti razreda I.

Predvidena priključna moč objekta je 24 kW. Za navedeno priključno moč bodo v kabelskem priključnem razdelilniku +PSPMR vgrajeni omejevalniki toka jakosti - talilne varovalke 1x3x35A.

Elektroenergetske razmere objekta

- $P_i = 41,0 \text{ kW}$ = inštalirana moč objekta
- $F_i = 0,5$ = faktor istočasnosti
- $P_k = 20,5 \text{ kW}$ = konična moč objekta
- $I_k(230V) = 32,8 \text{ A}$ = konični tok
- Varovalka objekta = 1x3x35A
- Priključna moč objekta = 24kW

2.2 Primarni električni priključek

B bližini predvidenega objekta poteka nadzemno NN električno omrežje, ki se napaja iz transformatorske postaje T-589 RADMOŽANCI LOGARNICA, izvod I-02 PROTI LOGARNICI.

Nov primarni električni priključek se na NN električno omrežje priključi na obstoječem betonskem oporišču z oznako NOP010, ki se nahaja na parceli številka 1531 in se zaključi v novem priključno merilnem razdelilniku +PSPMR, ki se postavi na parceli številka 2071/1 in bo dostopna za vzdrževanje in posluževanje distributerja.

Primarni električni priključek se izvede z zemeljskim kablom tipa **NA2XY-J 4x70+1,5mm²**, v skupni dolžini cca. 25m.



- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| • Vodnik iz Aluminija klase 1 in 2 | • Nazivna napetost 600 / 1000 V |
| • PVC izolacija | • Temperatura obrat. -30°C do +70°C |
| • PVC zunanji plašč črne barve | • Temperatura na vodniku max. +70°C |
| • Barvna oznaka žil | • Ognje odpornost IEC 60332-1 |

Kablovod se po celotni trasi v zemlji uvleče v zaščitno PVC Ø110 cev, ki je položena direktno v izkopen jarek. Kabel bo položen v izkopen jarek širine 0.4m na globini 1m do 1.2m. 0.3m pod nivojem terena bo položen opozorilni rdeč trak z napisom "POZOR ENERGETSKI KABEL". Zasipanje kabla se izvede z materialom očiščenim kamenja in drugih ostrih predmetov, ki bi lahko poškodovali kabel. Zasip se izvede z plastnim utrjevanjem in sicer tako, da je stanje po posegu ekvivalentno stanju pred posegom. Pod voznimi površinami se izvede dodatna mehanska zaščita cevi z ob betoniranjem. Pri prehodu kabla iz oporišča v zemljo se na kabel namesti dodatna mehanska zaščita s kovinsko cevjo.

2.3 Interni električni priključek

Za potrebe napajanja obravnavanega objekta je predvidena izgradnja internega električnega priključka in sicer od priključno merilnega razdelilnika +PSPMR do glavnega razvodnega razdelilnika +R1 v objektu. Interni električni priključek se izvede z brez halogenim težko gorljivim kablom za napajanje 0,6/1 KV tipa N2XH-J 5x16mm²



Kabel N2XH

- Vodnik iz Bakra klase 1
- XLPE izolacija
- Polnilo: HFFR brez halogena polimerna mešanica
- Plašč: HFFR polimerna mešanica tipa HM4
- Nazivna napetost 600 / 1000 V
- Temperatura obrat. -30°C do +90°C
- Temperatura na vodniku max. +90°C
- Test gorljivosti: EN 50266-2-4 IEC 60332-3

Kablovod se po celotni trasi uvleče v zaščitno PVC Ø50 cev, ki je položena direktno v izkopen jarek. Kabel bo položen v izkopen jarek širine 0.4m na globini 1m do 1.2m. 0.3m pod nivojem terena bo položen opozorilni rdeč trak z napisom "POZOR ENERGETSKI KABEL". Zasipanje kabla se izvede z materialom očiščenim kamenja in drugih ostrih predmetov, ki bi lahko poškodovali kabel. Zasip se izvede z plastnim utrjevanjem in sicer tako, da je stanje po posegu ekvivalentno stanju pred posegom.

2.4 Energetski razvod kablov in varnostni izklopi

V obravnavanem objektu se kabelski razvod izvede z inštalacijskimi kabli uvlečenimi v zaščitne cevi položenimi pretežno podometno, ter delno na kabelske police. Inštalacijske cevi se položijo delno v opečne stene ter delno v AB betonsko ploščo. Zaščitne cevi je potrebno položiti in pritrditi na lesene opaže pred betoniranjem! Med električnimi in drugimi inštalacijami mora biti razmik najmanj 30 cm, oziroma tolikšen, da vzdrževanje ene inštalacije ne ogroža druge.

Prehodi kablov skozi meje požarnih sektorjev in požarnih celic morajo biti zatesnjeni s požarno odpornimi materiali (npr. tipskimi modularnimi požarnimi prehodi, požarni kiti, mehke tesnitve s tervolom in zaščitnimi debelo slojnimi nanosi in podobno) tako, da se prepreči prenos požara iz enega na drug požarni sektor (celico), skladno z študijo požarne varnosti – **EI 30**. Predvidoma bo objekt razdeljen na štiri požarne sektorje. Meje požarnih sektorjev in predvideni prehodi ter tesnitve med njimi so razvidni iz priloženih prikazov.

V razdelilniku +R1 je predvidena vgradnja bremenskega stikala, s katerim je mogoč izklop napajanja električnih inštalacij celotnega objekta.

3 RAZDELILNIKI

V razdelilnikih so nameščeni zaščitni elementi za zaščito tokokrogov, elementi za upravljanje, ničelna N zbiralka, ozemljitvena PE zbiralka in priključne sponke.

Električna oprema bo v razdelilnikih smiselno razporejena in označena z oznakami iz shem. Oznake bodo trajne in dobro vidne. Ožičenje bo izvedeno s finožičnimi vodniki, zaključenimi z ustreznimi končnicami. Električna oprema razdelilnikov je dimenzionirana na nazivno napetost omrežja in trajne tokove porabnikov, ter kratkostične tokove. Vrata razdelilnikov bodo zaklenjena s ključavnico.

Vertikale naj bodo dostopne v primeru kasnejših širitvev.

Energetski razvod in energetsko napajanje je razvidno iz blok sheme energetskega napajanja. Oprema in vezava razdelilnika pa je razvidna iz enopolne sheme oziroma popisa materiala.

Seznam predvidenih razdelilnikov:

- PSPMR priključno merilni razdelilnik
- R1 glavni razvodni razdelilnik in inštalacijski razdelilnik

Razdelilnik +PSPMR

Razdelilnik bo prostostoječe izvedbe, materiala poliester, velikosti 590x1065x322, s streho iz poliestra ter enojnimi vrati. Ohišje razdelilnika bo izvedeno iz dveh delov in sicer iz priključno merilnega dela in inštalacijskega dela razdelilnika, ter bo izvedeno v zaščiti IP54. Postavitev razdelilnika je predvidena na tipskem podstavku.

Razdelilnik bo imel vgrajeno tritočkovno zapiralo ter nameščeno tipsko ključavnico elektro distributerja. Na vratih merilnega dela bo okence za potrebe popisovanja merilnega elektro števca. V razdelilniku bodo vgrajene merilne naprave, odvodniki prenapetosti, varovalčni ločilniki z varovalkami, ter priključne sponke.

Razdelilnik bo priključen na NN električno omrežje preko primarnega električnega priključka podzemne izvedbe. V razdelilniku bo priključen interni kablovod za napajanje obravnavanega objekta javnega razvojnega centra.

Razdelilnik + R1

Razdelilnik bo zidne izvedbe, ohišje in vrata iz jeklene pločevine, velikosti 600x1200x300mm ter enojnimi vrati in v zaščiti IP44. Razdelilnik bo imel vgrajeno tritočkovno zapiralo ter nameščeno ključavnico. V razdelilniku bo vgrajena oprema za energetski razvod ter oprema za varovanje in krmiljenje električnih inštalacij v objektu. Nameščen bo v prostoru elektroinštalacij v pritličju, kot je prikazano na priloženem tlorisu in bo napajan iz razdelilnika +PSPMR.

3.1 Prenapetostna zaščita

Prenapetostna zaščita varuje ljudi in opremo pred:

- direktnimi udari strele,
- posledicami elektromagnetnih polj zaradi udara strele,
- stikalnimi manipulacijami

Skladno s standardom EN 61643-1 se v posamezni razdelilnik namestijo odvodniki prenapetosti:

- tipa 1: v razdelilnik +PSPMR
- tipa 1+2: v razdelilnik +R1

4 ELEKTRIČNE INSTALACIJE RAZSVETLJAVE

4.1 Splošna razsvetljava

Pri določitvi osvetljenosti so upoštevani ustrezni predpisi za osvetljenost v določenih prostorih. Zahtevani nivo osvetljenosti je v skladu s priporočili evropskega društva za razsvetljavo, ki podaja vrednosti srednje osvetljenosti za posamezne prostore. Upoštevana je tudi uredba o učinkoviti rabi energije in maksimalne vrednosti moči na kvadratni meter površine.

V obravnavanih prostorih so predvideni naslednji povprečni nivoji osvetljenosti (po **SIST EN 12464-1 2004**, Razsvetljava na delovnem mestu-1. del: Notranji delovni prostori) in zahtevah investitorja:

- | | | |
|--------------|---|-----------------------------|
| - 150-200 lx | = | Hodniki in pomožni prostori |
| - 300-400 lx | = | Ostali večnamenski prostori |
| - 400-500 lx | = | Pisarne in učilnice |

Svetilke splošne razsvetljave se izberejo v skladu z opremo prostorov, vidnih zahtev in dejavnosti prostora. V vseh prostorih se predvidijo ustrezne svetilke z visokimi svetlobno tehničnimi izkoristki, svetilke morajo ustrezati namenu prostora.

Instalacija se izvede pretežno z inštalacijskim brez halogenskim kablom s posebnimi lastnostmi v primeru požara 300/500V, tipa NHXMH-J 3x1,5mm², položenimi pretežno na kabelsko polico ter delno uvlečenimi v zaščitno cev položeno podometno.



Kabel NHXMH-J

- | | |
|---|--|
| • Vodnik iz Bakra klase 1 | • Nazivna napetost 300 / 500 V |
| • Izolacija: Omreženi PE, XLPE, tip 2XII | • Temperatura obrat. -40°C do +70°C |
| • Polnilo: HFFR brez halogena polimerna mešanica | • Temperatura na vodniku max. +70°C |
| • Plašč: HFFR brez halogena polimerna mešanica tipa HM2 | • Test gorljivosti: EN 50266-2-4 IEC 60332-3 |

Vklop razsvetljave v prostorih je lokalno s stikali podometne izvedbe 10 A / 250 V izdelana v stopnji zaščite IP20, vgrajena na višino 1,2m glede na notranjo opremo.

Vklop pohodne razsvetljave na stopnišču je lokalno s tipkali podometne izvedbe 10A / 250 V, izdelan v zaščiti IP20, vgrajenih na višino 1,2m glede na notranjo opremo.

Vklop razsvetljave v sanitarijah in na hodnikih je lokalno z IR senzorji gibanja nadometne izvedbe 10A / 250 V, izdelan v zaščiti IP20, vgrajenih na strop.

V objektu je predvidena montaža več vrst svetil, katere so prilagojene prostoru in namenu uporabe. Po večini dela objekta je predvidena izvedba spuščene stropa, zato se vgradijo vgradne svetilke z LED svetlobnim virom in barvo svetlobe 4000K. V podstrehi pa se vgradijo svetilke nad gradne svetilke z LED svetlobnim virom in barvo svetlobe 4000K. V vlažnih prostorih, kot so sanitarije, umivalnice in garderobe so predvidene svetilke s povečano stopnjo zaščite – IP44. Tipi, vrste in moči posameznih svetilk so razvidni iz priloženega tlorisa ter iz popisa del.

Svetlobno tehnični izračuni so izdelani na bazi izračuna srednje horizontalne osvetljenosti. Izračun srednje horizontalne osvetljenosti je izdelan po metodi srednjega svetlobnega toka, za katerega velja naslednja osnovna enačba:

$$f_i = \frac{E \times S}{f \times \eta}$$

f_i = svetlobni tok (Lm)

E = srednja horizontalna osvetljenost (lx)

S = površina prostora (m²)

η = izkoristek razsvetljave

f = faktor zapraševanja in stanja

Kontrolni izračuni, izdelani s programom DIALUX pokažejo, da srednja osvetljenost prostorov dosega nivo predviden s pozitivno veljavnimi standardi in priporočili, oziroma jih v nekaterih prostorih presega. Svetlobno tehnični izračuni za posamezne prostore so priloženi načrtu.

4.2 Zunanja razsvetljava

Zunanja razsvetljava obdeluje osvetlitev dohodov v sam objekt in ožje okolice objekta, ter razsvetljavo dvorišča.

Za razsvetljavo zunaj objekta se uporabijo nad gradne stenske svetilke z vgrajenim LED svetlobnim virom in barvo svetlobe 4000K, v zaščiti IP44, ki se vgradijo na fasado objekta – na verandi.

Za razsvetljavo parkirišča pa se uporabijo cestne svetilke z vgrajenim LED svetlobnim virom in barvo svetlobe 4000K, v zaščiti IP 65, ki se vgradijo na stebre višine 5m. Vse zunanje svetilke in nivo osvetljenosti mora biti prilagojen Uredbi o omejevanju svetlobnega onesnaženja, zgoraj zastrte

Svetilke na fasadi verande se vklopljajo lokalno s stikali podometne izvedbe 10 A / 250 V izdelana v stopnji zaščite IP20, vgrajena na višino 1,2m glede na notranjo opremo. Svetilke na dvorišču pa se vklopljajo avtomatsko preko digitalne programske ure, v kombinaciji z možnostjo ročnega vklopa s stikali.

4.3 Razsvetljava dvorišča

Na območju dvorišča je predvidena izgradnja minimalne zunanje razsvetljave. Za razsvetljavo dvorišča se uporabijo zunanje svetilke z transparentnim kaljenim steklom in vgrajenim LED svetlobnim virom moči 27W ter v zaščiti IP65.

Svetilke so razporejene enostransko medsebojne razdalje so prilagojene glede na karakteristiko svetilk.. Svetilke bodo montirane na tipske konusne aluminijaste kandelabre višine $h=5m$, ki bodo postavljeni na betonski temelj dimenzij $0,6 \times 0,6 \times 1,0m$.

Instalacija kandelabrov bo izvedena z vodnikom NYM 5x1.5 400V. Priključne omarice v kandelabrih pa bodo opremljene s priključnim setom tip PVE-4/25-1 z varovalko za svetilko nazivne vrednosti 6A.

Za potrebe razvoda razsvetljave parkirišča se izvede kabelska kanalizacija z uporabo gibljivih zaščitnih cevi Stigmaflex, ki se položijo v izkopen kabelski jarek ustrezne globine in širine. Razvod za napajanje razsvetljave se izvede z zemeljskim kablom tipa NYY-J 3x4mm².

4.4 Varnostna razsvetljava

Skladno z izdelanim načrtom požarne varnosti je predvidena izvedba varnostne razsvetljave. Varnostna razsvetljava se preklopi v primeru izpada električnega napajanja (v času 1 sekunde) na akumulatorsko napajanje – sistem normalno prižgani način. Zahtevana je osvetljenost piktogramov v stalnem spoju. Po izpadu električnega napajanja morajo svetilke svetiti še minimalno **1 uro**.

Pri projektiranju varnostne razsvetljave so upoštevane zahteve standarda SIST EN 1838. Skladno s tem standardom lahko v objektu nastopa zasilna razsvetljava, ki se deli na varnostno in nadomestno. Nadomestna služi nadaljevanju ali zaključku dela pri slabših vidnih pogojih, varnostna pa omogoča, da ljudje zapustijo prostore in pred tem izvedejo še nujna varnostna opravila. V nadaljevanju standard deli varnostno razsvetljavo še glede na namembnost in sicer na: varnostno razsvetljavo izhodnih poti, varnostno protipanično razsvetljavo prostorov in varnostno razsvetljavo nevarnejših delovnih mest.

Glavne zahteve so odvisne od namembnosti in sicer:

- **varnostna razsvetljava izhodnih poti**; to je poti, ki vodijo iz prostorov na prosto. Te poti se deli glede na širino. Za poti ožje od 2m se zahteva minimalno 1lx v osi poti in 50% minimalne vrednosti na osi v centralnem pasu, ki je širok vsaj polovico poti. Poti širše od 2m se obravnava po pasovih širokih 2m ali pa kot prostore z nedoločenimi izhodnimi potmi in se jih obravnava skladno z varnostno proti panično razsvetljavo prostorov. V 5s po izpadu omrežne napetosti mora biti doseženo 50% zahtevane osvetljenosti, 100% osvetljenost mora biti dosežena po 60s. Minimalni čas delovanja mora biti daljši od 1h.
- **varnostna proti panična razsvetljava prostorov**; to je prostorov z nedoločenimi izhodnimi potmi, kot so hale, avle itd. Osvetljenost teh prostorov mora biti večja od 0,5lx na tleh in sicer v coni, ki je od robov prostora oddaljena za več kot 0,5m. V 5s po izpadu omrežne napetosti mora biti doseženo 50% zahtevane osvetljenosti, 100% osvetljenost mora biti dosežena po 60s. Minimalni čas delovanja mora biti daljši od 1h.

- **varnostna razsvetljava nevarnejših delovnih mest;** to je delovnih mest, kjer lahko izpad razsvetljave ogrozi delavca ali pa delavec ogrozi druge. Osvetljenost teh mest mora biti najmanj 10% predhodne splošne razsvetljave, oziroma najmanj 15lx. V 0,5s po izpadu omrežne napetosti mora biti dosežena 100% zahtevana osvetljenost. Minimalni čas delovanja mora biti daljši od časa obstoja nevarnosti za ljudi.

Ne glede na namembnost varnostne razsvetljave je zanjo priporočljivo še naslednje:

- svetilke se namešča vsaj 2m nad tlemi, neposredno nad izhodi in nad mesta kjer obstoja nevarnost poškodb pri gibanju (stopnice, sprememba nivoja, sprememba smeri, sekanje poti) ter na zunanji strani izhodnih vrat, kjer se zaključujejo evakuacijske poti,
- svetilke se namešča tudi v bližino mest za oskrbo s prvo pomočjo, mest s protipožarno opremo in mest, ki omogočajo javljanje in sporočanje o nevarnosti. Če so ta mesta oddaljena več kot 2m od evakuacijske poti ali če so ta mesta v prostorih z varnostno protipanično razsvetljavo se zanje zahteva osvetljenost minimalno 5lx na tleh,
- Hidranti, ročni javljalniki požara in podobno morajo biti osvetljeni z 5Lx.

Varnostni znaki po SIST EN 1013: Z vsakega mesta v prostoru ali na izhodni poti mora biti viden:

- varnostni znak za **izhodna vrata** nad izhodnimi vrati ali ob njih, ali pa
- varnostni znak za **smer**, ki usmerja tja od koder je bodisi neposredno viden varnostni znak za **izhodna vrata** ali pa naslednji varnostni znak za **smer**, ki vodi do tja koder je viden varnostni znak za izhodna vrata.



Varnostni znaki morajo biti nameščeni še na vseh mestih spremembe nivoja. Spodnji rob znaka naj bo na višini 2 do 2,5m od tal. Znaki morajo biti razporejeni na „razdaljo razpoznavnosti znaka“, ki zagotavlja da je znak še razpoznaven in viden.

Izvedba varnostne razsvetljave

Varnostna razsvetljava se izvede z samostojnimi svetilkami avtonomije 3 ure. Na evakuacijskih poteh ob izhodih se namestijo samostojne svetilke s trajno svetlečimi znaki. Samostojne svetilke so priključene v pripravnem spoju, svetleči varnostni znaki pa v trajnem spoju. Inštalacijske odklopnike, ki se obenem uporabljajo tudi za test varnostne razsvetljave, se primerno dodatno označi.

Vse svetilke varnostne razsvetljave morajo biti označene s številko pripadajočega tokokroga posameznega razdelilnika in zaporedno številko svetilke v tem tokokrogu oziroma na sledeč način:

A / XX / Y

kjer je:

- A kratka oznaka razdelilnika,
- XX številka tokokroga in
- Y zaporedna številka svetilke v tem tokokrogu.

Varnostna razsvetljava sodi med aktivno požarno zaščito. Po zaključenih delih in preizkusu delovanja je potrebno opraviti pregled s strani pooblaščen osebe-institucije in pridobiti pozitivno mnenje o izvedenem.

5 ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZA MOČ

Pri instalaciji za moč se obravnava razvod za vtičnice in inštalacije za nemoteno delovanje strojne tehnološke opreme (ogrevanje, prezračevanje, sanitarna voda...).

Razvod električne energije poteka od razdelilnika vertikalno in horizontalno v odvisnosti od postavljene opreme. Inštalacije se izvedejo pretežno z inštalacijskim brez halogenskim kablom s posebnimi lastnostmi v primeru požara 300/500V, tipa NHXMH-J položenimi pretežno nadometno na kabelskih policah ter delno v ustreznih zaščitnih ceveh. Vsi priključki za malo moč in porabnike strojnih inštalacij se prilagodijo opremi.

Energetske vtičnice

Inštalacija za energetske vtičnice se izvedejo s kabli tipa NHXMH-J preseka 2,5mm² položenimi pretežno na kabelsko polico ter delno v izoliranih zaščitnih ceveh položenih podometno.

Splošne in servisne delovne vtičnice bodo podometne izvedbe 16 A / 250V (400V), ki se montirajo na višini 1.8 m od tal, oziroma kot je označeno na tlorisu. Prav tako morajo biti na energetskih vtičnicah nameščene oznake, ki označujejo številko tokokroga in razdelilnik iz katerega se napaja.

Na posameznem delovnem mestu se vgradi parapetni kanal nadometne izvedbe, v katerega se vgradi sistem vtičnic 16 A / 250V, ki se vgradijo v kanal. Vgradno višino parapetnega kanala je potrebno prilagoditi izbrani opremi (v splošnem na višino 1m od tal).

Električne instalacije strojnih naprav

V skladu s projektom strojnih inštalacij in naprav so predvidene električne instalacije za potrebe strojne energetike, gretje, hlajenje, prezračevanje. Inštalacija za napajanje strojnih naprav se izvedejo s kabli tipa NHXMH-J oziroma OLLFLEX CLLASIC H položenimi pretežno na kabelsko polico ter delno v izoliranih zaščitnih ceveh položenih podometno. Za črpalke in ostalo krmilno opremo se uporabijo krmilni kabli z finožičnimi vodniki..

Inštalacije za potrebe dvigal

V obravnavanem objektu je predvideno osebno dvigalo. Električno napajanje dvigala bo izvedeno iz razdelilnika R1. Jašek dvigala bo opremljen z lastno električno inštalacijo, javljalnikom požara, in telekomunikacijsko povezavo. V jašku dvigala ni predvidenih drugih inštalacij razen inštalacije, ki so potrebne za delovanje dvigala. Vse kovinske mase dvigala, se povežejo na ozemljilo.

6 TELEKOMUNIKACIJE

Na območju izvedbe del poteka obstoječ telekomunikacijski vod, zato je na omenjenem delu predvidena premestitev obstoječih vodov, ki se izvede skladno z pogoji in po navodilih lastnika voda.

Za potrebe izvedbe telekomunikacijskega priključka novega objekta se na severni fasadi objekta vgradi uvodna telekomunikacijska omarica z dvema ločenima deloma in izvede cevna in kabelska povezava do predvidenega komunikacijskega vozlišča +KV1. Izvede se tudi rezervna cevna povezava za potrebe morebitnega uvlečenja optičnega kabla.

Kabelska in cevna povezava do uvodnega razdelilnika se izvede skladno s pogoji in po navodilih upravljalca posameznega voda. Predviden potek telekomunikacijskih vodov je razviden iz priložene situacije zunanje ureditve, shema kabelskih in cevnih povezav pa je razvidna iz priložene blok sheme telekomunikacij.

Za telekomunikacijski razvod strukturiranega ožičenja tribune je predvidena vgradnja novega komunikacijskega vozlišča +KV1, ki se namesti v elektro prostoru v pritličju, kot je prikazano na priloženem tlorisu.

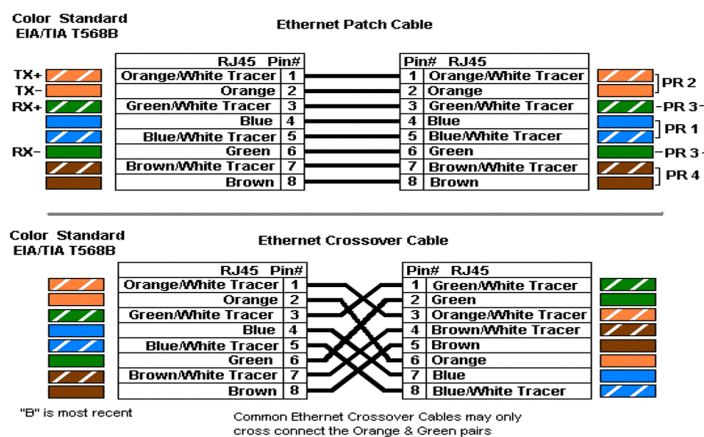
6.1 Univerzalno ožičenje

Za potrebe komunikacij bomo uporabili enotni sistem ožičenja, ki nam s svojo zvezdasto topologijo omogoča namestitve vseh sodobnih računalniških sistemov.

V posamezno komunikacijsko vozlišče +KV1 se vgradi aktivna in pasivna oprema za razvod in potrebe delovanja univerzalnega ožičenja. Vozlišče +KV1 bo zidne izvedbe, s pločevinastimi stranicami in steklenimi vrati in bo služilo za razvod strukturiranega ožičenja. Do vozlišča se izvede kabelska in cevna povezava, skladno s podano blok shemo telekomunikacij.

Za podatkovne vodnike se uporabijo kabli UTP cat.6, tako bo vsa komunikacijska instalacija enotna in omogočena zamenjava (spreminjanje, preselitev) informacijskih mest. Vso UTP kabliranje se na eni strani zaključi na vtičnicah kategorije 6 oziroma s konektorji RJ45, ter na drugi strani na panelih v komunikacijskem vozlišču. Vsa pasivna kabelska infrastruktura je tako predvidena s komunikacijsko opremo kvalitete UTP cat.6, prav tako vsi kabli kategorije 6 (UTP). Do lokalno nameščenih TK vtičnic so predvideni dovodi z dvema UTP kabloma cat.6.

Računalniške vtičnice bodo montirane pretežno v zidnih parapetnih kanalih in talnih stebričkih ter delno podometno na višini 0,5m, kot je razvidno iz priloženega tlorisa. Telekomunikacijske vtičnice in ostala telekomunikacijska oprema se priklopi na način B, kot je prikazano na spodnji sliki.



Vezava opreme na način B

6.2 Televizijska instalacija

Za razvod televizijskega signala se uporabijo signalni koaksialni kabli, ki se položijo pretežno na kabelske police ter delno v zaščitne cevi. Za potrebe razvoda televizijskega signala se v komunikacijsko vozlišče +KV1 vgradi pasivni odvzemnik signala. Od pasivnega odvzemnika pa do posamezne televizijske vtičnice se tako izvede kabelska povezava z enim koaksialnim kablom. Posamezne vtičnice se priključijo samostojno na TV delilnik v zvezdni vezavi. Antenske vtičnice se izvedejo podometno na višini, kot je prikazano na tlorisu.

6.3 Protivlomni sistem

V obravnavanem objektu je predvidena vgradnja aktivne opreme za zaznavanje vloma in sicer samo v pritličnem delu objekta. Tako se za potrebe protivlomne zaščite vgradijo:

- Protivlomna centrala +CJV
- Pasivni IR senzorji gibanja
- LCD pristopna tipkovnica
- Zunanja sirena z bliskavico

Shema posameznih kabelskih povezav je razvidna iz pripadajoče blok sheme, razporeditev opreme pa je prikazana na tlorisih. Inštalacije in opremo je potrebno prilagoditi pooblaščenim varnostnim službam.

Vlomna centrala, omogoča maksimalno priklop 8 senzorjev, direktno na centralo. Z dodatnimi razširitvami jih lahko vežemo do 64 senzorjev na centralo. Poleg senzorjev lahko na centralo priključimo še naslednje module: PSTN modul, GSM modul, vokalni modul, USB vmesnik, MODEM. ... Na centralo lahko povežemo do 8 tipkovnic, 7 razširitev in največ 16 ključev.

Povezave elementov potekajo prek kabla Iy(St)y 10x0,22 mm, ki se položi pretežno na kabelsko polico ter delno podometno v zaščitne cevi.

V primeru večjega števila elementov oziroma (posledično večje porabe) pa moramo predvideti tudi dodatne napajalnike. Skupek vseh dolžin povezovalnih linij je maksimalno 400m. Centrala poleg mest za razširitve ima tudi prostor za eno 12Vdc baterijo.

Inštalacije in opremo je potrebno prilagoditi pooblaščenim varnostnim službam.

Delovanje vlomnega sistema

Protivlomni sistem opravlja funkcijo varovanja in nadziranja prostora preko vlomnih senzorjev. Na sistem je možno priključiti različne vrste senzorje za različno zahtevne namestitve. Ti senzorji uporabljajo lahko tehnologijo IR, MW, magnetno, vibracijski ali frekvenčno..... Vsaka od naštetih tehnologij se uporablja za določene zahteve. Sistem podpira in ponuja vse zgoraj naštete tehnologije v različnih izvedbah.

Sistem aktiviramo lahko preko tipkovnice z vnosom kode ali pa z samim ključem preko čitalca. Ko je sistem enkrat aktiviran je stavba in njeni prostori pod nadzorom, v tem primeru senzorji vršijo kontrolo nad prostorom in sledijo premike znotraj njih, če pride do vloma v prostor ga senzor zazna z eno od navedenih tehnologij (odvisno kateri način varovanja smo izbrali) ter to javi centrali, centrala nadalje izvrši klic na varnostni center in vklopi zvočno svetlobno signalizacijo.

6.4 Multimedija

Za potrebe ozvočenja in predvajanja multimedijskih vsebin je predvidena vgradnja sistema ozvočenja na območju večnamenskega prostora.

Za predviden sistem ozvočenja večnamenskega prostora je predvidena vgradnja aktivne opreme ozvočenja (ojačevalniki, predojačevalniki, predvajalne naprave), ki se vgradijo v ohišje centralne avdio naprave v večnamenskem prostoru.

Za predvajanje zvoka se v večnamenskem prostoru vgradijo vgradne stropne zvočniške enote. Zvočniške enote se preko zvočniškega kabla povežejo na centralno avdio napravo +CAN. Inštalacije sistema se izvedejo skladno z podano blok shemo, kabli se položijo pretežno na kabelsko polico ter delno podometno v zaščitne cevi.

6.5 Video nadzor

S pomočjo video nadzornega sistema kontroliramo posamezne dostope v zgradbo in omejujemo nekontrolirano gibanje po zgradbi. Sistem je sestavljen iz notranjih in zunanjih kamer in nadzornega centra. Za potrebe video nadzora je na hodniku v pritličju predvidena vgradnja notranje IP kamere, z 360° območjem zaznavanja, ter dve zunanji kameri na stebru zunanje razsvetljave ob vhodu z parkirišča. Sestavni del nadzornega sistema so digitalni snemalni sistemi s trdim diskom z možnostjo snemanja, ki se vgradijo v telekomunikacijsko vozlišče KV1.

Za podatkovne vodnike se uporabijo kabli UTP cat.6, kabelske povezave video nadzornega sistema se izvedejo skladno s podano shemo. Tako se podatkovni kabli na eni strani zaključijo na PoE mrežnem stikalu ter na drugi strani s konektorjem RJ45. Inštalacije in opremo je potrebno prilagoditi pooblaščenim varnostnim službam.

6.6 Kontrola pristopa

Zaradi nadzora pretoka oseb v objekt bo izveden elektronski sistem kontrole pristopa na samo dvorišče objekta. Izvedena bo namestitvev sistema, kjer ima vsaka oseba, ki hoče vstopiti/izstopiti v določene prostore, posebno identifikacijsko kartico. Vsaka kartica vsebuje identifikacijsko številko, preko katere se na samem sistemu (programsko) omogoči prioriteta vstopov. Hkrati se sistemsko beležijo vsi vstopi (registracija).

Kontrola in registracija pristopa je usklajena z zahtevami investitorja ter bo locirana ob vhodnih vratih na dvorišče, kot je razvidno iz priložene situacije. Vsi podatki o času vstopa oziroma izstopa, kraju in osebi se preko ETHERNET omrežja prenesejo na centralni sistem obdelave podatkov.

Terminal pristopne kontrole TKP1 se namesti v prostoru elektroinštalacij. Uredi se napajanje terminala iz razdelilnika +R1, ter komunikacijska povezava iz vozlišča +KV1. Kabliranje in vezava se izvede skladno s podano blok shemo kontrole pristopa.

6.7 Video domofon

Za zagotovitev kontrole vstopa v objekt je predvidna vgradnja video domofon sistema, sestavljenega iz sledeče opreme:

- Zunanja IP klicna enota ob glavnih vhodnih vratih na dvorišče
- Zunanja IP klicna enote ob vhodnih vratih na dvorišče s parkirišča
- Notranja IP namizna sprejemna enota z 7" LCD zaslonom v pisarni
- PoE mrežno stikalo

PoE mrežno stikalo se namesti v komunikacijsko vozlišče +KV1. Kabelske povezave med posameznimi elementi se izvedejo s kablom tipa UTP cat.6, uvlečenimi v zaščitne cevi položene podometno. Shema kabelskih povezav med posameznimi elementi je razvidna iz priložene blok sheme.

6.8 SOS klicni sistem

V prostoru sanitarij za invalida je predvidena namestitev tipskega instalacijskega seta za klic v sili. Tako se v sanitarijah namesti klicna tipka. Na hodniku pred vrati pa je predvidena namestitev kontrolne centrale z signalno lučko, ki ob klicu začne utripati rdeča, prav tako pa se sproži še zvočni signal. Na ta način je klic v sili v neposredni bližini toaletnega prostora jasno razpoznaven. Kabelske povezave med posameznimi elementi pa se izvedejo skladno s podano blok shemo, oziroma skladno z izbrano ali vgrajeno opremo.

7 ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE IN OZEMLJITVE

Zaščita pred delovanjem strele se izvede skladno s smernico TSG –N-003:2013 in pripadajočimi predpisi in standardi.

Objekt bo zaščiten pred udarom strele s strelovodno inštalacijo. Strelovod mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosferska razelektrenja v zemljo brez škodljivih posledic in da pri odvajanju atmosferskega udarnega razelektrenja ne pride do preskoka elektrine.

Ozemljitvene vodnike je potrebno polagati v čim bolj ravnih linijah in se izogibati ostrim zavojem ter nepotrebnim prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90°. Stike na strelovodni inštalaciji je potrebno izvesti z varjenjem ali vijačenjem. Vsa inštalacija mora biti dobro zaščiten pred korozijo, posebno stiki in odvodi v zemljo ali izvedena iz korozijsko odpornega materiala. Betonsko armaturo objekta je potrebno na dveh ali več mestih povezati z ozemljitvijo.

Po končani montaži strelovodne naprave je potrebno izvesti meritve. Če vgrajena ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno izvesti dodatno ozemljitev v obliki krakov ali sond na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljilo.

Pregled strelovodne naprave je potrebno izvesti:

- po končani montaži strelovodne naprave
- po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt
- v rednih periodičnih presledkih (vsake 4 leta)

O vsakem pregledu je potrebno sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki so bile ugotovljene z meritvami. Iz njega mora biti razvidno ali je strelovodna naprava brezhibna in kakšna morebitna popravila so na njej potrebna.

7.1 Določitev zaščitnega nivoja sistema zaščite pred delovanjem strele

Namen izbire ustreznega zaščitnega nivoja je znižanje tveganja poškodb pod največji dopustni nivo zaradi direktnih udarov strele v objekt. Izbira ustreznega zaščitnega nivoja za načrtovan sistem zaščite pred delovanjem strele temelji na pričakovani pogostosti direktnih udarov strel Nd in na dopustni letni pogostosti udarov strele Nc.

V našem primeru smo dobili tretji nivo zaščite, kar pomeni, da je potrebno strelovodno inštalacijo izvajati po zahtevah za tretji nivo zaščite.

Zaščitni nivo	Vrsta LPS	Polmer kotaleče krogle (m)	Velikost mrežne zanke (m)	Razdalje med odvodi (m)
I	I	20	5x5	10
II	II	30	10x10	10
III	III	45	15x15	15
IV	IV	60	20x20	20

Objekt se opremi s strelovodno napravo sestavljeno iz:

- Krožnega ozemljila: ploščati vodnik iz nerjavečega jekla RF 30x3,5mm položenim pokončno zemljo na globini minimalno 0,8m in oddaljenosti 1m od objekta
- Lovilni vod: Cu vodnik fi 8 mm, ki se s pomočjo slemenskih oziroma strešnih nosilcev pritrdi na streho. Lovilni vod se veže tudi na obrobe. Na lovilni vod so priključeni glavni odvodi
- Odvodi: Cu vodnik fi 8 mm, položen na fasado do merilnega stika, ki je nameščen na višini 1,7m od tal. Od merilnega stika do zemlje se položi ploščati vodnik iz nerjavečega jekla RF 30x3,5mm ter namesti mehanska zaščita.

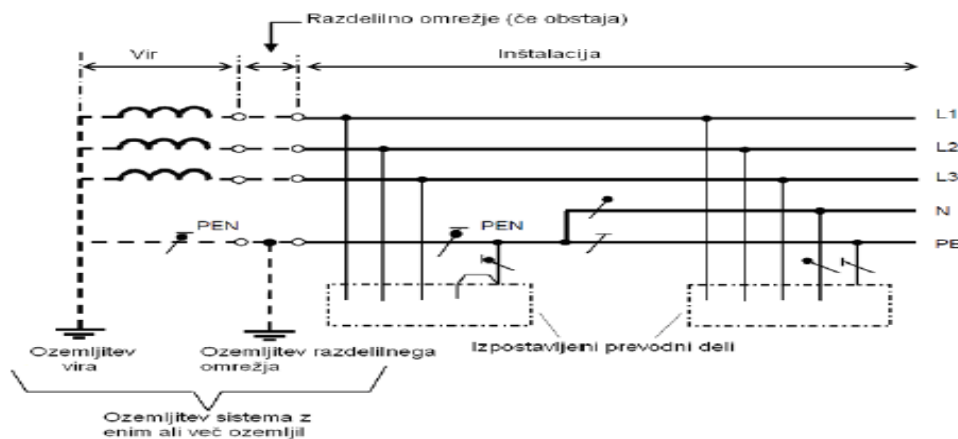
Ozemljilo se poveže z glavno ozemljitveno zbiralko objekta. Na glavno ozemljitveno zbiralko se povežejo vse kovinske mase objekta.

Za pomožne odvode so uporabljeni odtoki, ki se povežejo na strehi na lovilni vod, pri tleh pa na ozemljilo. Za povezavo se uporabi ploščati vodnik iz nerjavečega jekla RF 30x3,5mm

Na ozemljilo se povežejo vsi glavni in pomožni odvodi, razdelilniki, glavna zbiralka za izenačitev potencialov. Križanje strelovodne instalacije z ostalimi električnimi instalacijami se izvede tako, da se elektroinstalacije položijo v I. C. ceveh.

7.2 Sistem zaščite pred previsoko napetostjo dotika

Predvidi se TN razdelilni sistem s samodejnim odklopom napajanja okvarjenega dela napeljave. Samodejni odklop se v napajalnih tokokrogih izvede z odklopniki - varovalkami, v končnih tokokrogih pa z instalacijskimi odklopniki in delno z diferenčnimi tokovnimi stikali.



Pri izvedbi instalacij so predvidene naslednje vrste zaščitnih ukrepov:

- zaščita pred električnim udarom
- zaščita pred preobremenitvijo in kratkim stikom

1) Zaščita pred udarom

a) Zaščita pred neposrednim dotikom: Izvede jo dobavitelj opreme oz. izvajalec del.

b1) Zaščita pred posrednim dotikom

Osnovni namen te zaščite je preprečiti, da bi se v primeru okvare na izpostavljenih prevodnih delih pojavila previsoka napetost dotika v takšnem trajanju, ki bi lahko bilo nevarno.

Predviden sistem ozemljitve:

TN sistem

Vsi izpostavljeni prevodni deli instalacije se morajo povezati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Ta zahteva je izpolnjena če je:

$$Z_a \times I_a \leq U_0$$

kjer je:

- Z_a - impedenca okvarne zanke
- I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave

Če ni mogoče izpolniti te zahteve se mora uporabiti dodatno izenačenje potenciala.

b2) Zaščita pred posrednim dotikom v TT (TN) sistemu z uporabo zaščitnih tokovnih stikal; 0,03A - prenosne porabnike napajanje vtičnic in 0.3A za razsvetljavo.

Za obravnavane naprave se kot zaščitni ukrep pred el. udarom izvede s pomočjo zaščitnih naprav na diferenčni tok. V tem primeru povežemo prevodne dele el. naprav s pomočjo zaščitnega vodnika na posebno ozemljilo (zaščitno ozemljilo).

Zaščita pred posrednim dotikom bo pravilno delovala, če je izpolnjen pogoj:

$$R_A \times I_{dn} < U_d$$

kjer pomeni:

- R_A - upornost ozemljila zaščitnega vodnika (ohm)
- I_{dn} - nazivni diferenčni tok zaščitne naprave (A)
- U_d - dovoljena napetost dotika (V)

Pri zaščiti z napravami na diferenčni tok je potrebno vse kovinske dele, ki normalno niso pod napetostjo, lahko pa v slučaju okvare pridejo vezati na zaščitni vodnik rumeno/zelene barve. Pri tem je potrebno paziti, da ozemljitev ni povezana z nevtralnim vodnikom.

II) Zaščita pred preobremenitvijo in kratkim stikom

Vsi napajalni dovodi do in od energetskih razdelilnikov bodo zaščiteni pred preobremenitvijo in kratkim stikom z varovalkami.

III) Izenačitev potencialov

V vsaki zgradbi mora za glavno izenačevanje potencialov medsebojno povezati naslednje prevodne dele:

- glavni zaščitni vodnik
- glavni ozemljitveni vodnik ali glavno ozemljitveno sponko
- cevi in podobne kovinske konstrukcije znotraj stavbe
- kovinske dele konstrukcij
- strelovodno instalacijo

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

Najmanjši prerez v mm ²		
Baker	Aluminij	Jeklo
6	16	50

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

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

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

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

Inštalacije zaščitne izenačitve potencialov so izdelane nadometno z inštalacijskimi PVC cevmi in inštalacijskimi vodniki 450/750V H07V-K. Vgrajena oprema je v stopnji zaščite IP 40.



Vodnik H07V-K

8 IZRAČUNI IN DIMENZIONIRANJE INŠTALACIJ

Pregled instalirane in konične moči

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

Izračun je izveden po naslednjih enačbah:

$$P_k = \frac{P_i \times f_i \times f_o}{\eta} \qquad P_k = f_p \times P_k \qquad I_k = \frac{1000 \times P_k}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$$

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

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Dimenzioniranje vodnikov in kablov

Dimenzioniranje vodnikov ter ukrepi nad tokovne zaščite so predvideni skladno s smernico; Trajno dovoljeni toki.

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen skladno s smernico TSG-N-002:2013 in pripadajočimi standardi v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Vodnike dimenzioniramo in izračunamo prerez vodnika na podlagi:

- dopustne tokovne obremenitve – termično dimenzioniranje
- dopustnega najmanjšega prereza – mehansko dimenzioniranje
- dopustnega padca napetosti – električno dimenzioniranje
- gospodarnosti

Termično dimenzioniranje vodnikov in kablov

Termično dimenzioniranje vodnikov in kablov pomeni določitev dopustne tokovne obremenitve. Najvišja dopustna tokovna obremenitev vodnikov in kablov je odvisna od:

- prereza vodnika,
- vodnikove kovine,
- vrste izolacije vodnika,
- števila vzporedno potekajočih in obremenjenih vodnikov,
- zunanje temperature in
- načina polaganja

$$I'_z = I_z \times f_1 \times f_2$$

I_z	.....	trajno dovoljeni tok pri referenčnih pogojih za določeno skupino polaganja
f_1	.....	temperaturni korekcijski faktor
f_2	.....	korekcijski faktor pri polaganju več tokokrogov v skupini ali večžilnih kablov za določeno skupino polaganja

Nad tokovna zaščita vodnikov in kablov

1. Zaščita pred preobremenitvenimi tokovi

Skladno s smernico in predpisi kontroliramo izbrane vodnike še z ozirom na zaščito pred prevelikimi tokovi, ki navaja pogoje:

- 1. pogoj** $I_B \leq I_N \leq I_z$
2. pogoj $I_2 \leq 1,45 \times I_z$

kjer pomeni:

I_B tok, za katerega je tokokrog predviden.

I_z trajni zdržni tok vodnika ali kabla.

I_N nazivni tok zaščitne naprave.

I_2 tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.

k 1,2 – za zaščitna stikala.

k 1,45 – za instalacijske odklopnike.

k za talilne varovalke po tabeli:

TABELA - Nizkonapetostne talilne varovalke	
In (A)	k
2 in 4	2,1
6, 10, 13	1,9
16 < In < 63	1,6
63 < In < 160	1,6
160 < In < 400	1,6

$$I_2 = k \times I_N$$

$$k \times I_N \leq 1,45 \times I_z$$

2. Zaščita pri kratkostičnem toku

Za kratke stike, ki trajajo od 0,1 do 5s, je mogoče čas t, v katerem kratkostični tok segreje vodnike do najvišje dovoljene temperature v normalnem obratovanju približno izračunati po enačbi:

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

kjer pomeni:

S(mm ²)	.....	prerez vodnika
t (s)	.....	trajanje
I(A)	.....	efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka
K	.....	115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo (za ostale vodnike so podatki navedeni v standardu)

Za čase, krajše od 0,1 s, velja:

$$k^2 \times S^2 > I^2 \times t$$

$I^2 \times t$ vrednost prepuščene energije zaščitne naprave, ki jo navede njen proizvajalec, oziroma tiste, ki jo

predpiše standard za ustrezno nadtokovno napravo v A²
 kratkostični tok se izračuna po enačbi:

$$I_k = \frac{1,1 \times U_0}{Z_s}$$

kjer je:

U ₀	.....	230V nazivna fazna napetost
Z _s	.....	skupna impedanca od TR do mesta kratkega stika

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

R	.....	upornost ene žile kabla od transformatorja do mesta kratkega stika
X	.....	reaktanca ene žile kabla od transformatorja do mesta kratkega stika

Električno dimenzioniranje vodnikov in kablov

Predpisi določajo naslednje mejne dovoljene vrednosti padcev napetosti:

- 3% za električne inštalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja (priključne omarice)
- 5 % za električne inštalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne TP, ki je priključena na visoko napetost
- 5 % za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja
- 8 % za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne TP, ki je priključena na visoko napetost.

Če je dolžina električne inštalacije daljša od 100m, lahko povečamo dovoljeni padec napetosti za 0,005 % za vsak meter, ki presega 100m, vendar skupno največ 0,5 %.

Izračun padcev napetosti je izveden po naslednjih enačbah:

$$\text{Za trifazni vod : } \Delta u(\%) = \frac{100 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2}$$

$$\text{Za enofazni vod: } \Delta u(\%) = \frac{200 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2}$$

u%	-	padec napetosti na koncu voda
λ	-	specifična prevodnost (Sm/mm ²)
$\sum P l$	-	moment moči (kWm)
S	-	preseka vodnika (mm ²)
U	-	medfazna napetost za trifazni vod, fazna napetost za enofazni vod(V)

Zaščita pred toplotnim učinkom

Zaščito pred toplotnim učinkom je potrebno izvesti skladno s smernico in pripadajočimi standardi.

V ta namen je potrebno upoštevati sledeče:

- med obratovanjem električnih inštalacij smemo uporabljati le ustrezne s projektom določene jakosti varovalnih vložkov oziroma inštalacijskih odklopnikov.

Izračun razsvetljave

Izračun osvetljenosti je izdelan za povprečno horizontalno osvetljenost. Izračunana je po metodi izkoristka razsvetljave ob upoštevanju faktorjev staranja in zapraševanja. Rezultati so razvidni iz priloženih svetlobno tehničnih izračunov.

Izračun upornosti ozemljila

Specifična upornost tal:

- $R_o = 250 \text{ ohm.m}$ (predpostavljeno)
- Dolžina ozemljila $l = 150 \text{ m}$
- faktor $k = 1$

Ponikalna upornost:

$$R_r = (2 \times R_o) / l = 3,3 \text{ Ohma}$$

Delovna upornost ozemljila je:

$$R_u = k \times R_r = 3,3 \text{ Ohma, kar je v skladu s predpisi.}$$

Po predpisih sme delovna upornost znašati 10 Ohmov. Po končani montaži strelovodne instalacije je potrebno izvesti meritve in kontrolo upora ozemljitve. Meritev je potrebno opraviti v suhem vremenu.

Tabelarični izračun

TABELA 1	poz.		0	1	2	3	4	5	6
NAPRAVA			+R1	RA	MM	HL	ST	DV	TČ
Moč porabnika (P)	(kW)		20,50	3,00	9,00	6,00	7,00	2,00	14,00
Nazivna napetost (U)	(V)		400,00	400,00	400,00	400,00	230,00	400,00	400,00
Nazivni tok porabnika (Ib)	(A)		32,79	4,80	14,39	9,60	11,20	5,56	22,39
št. kabla									
Presek faznega vodnika (S)	mm ²		16,00	1,50	2,50	2,50	2,50	2,50	4,00
Dolžina vodnika (l)	(m)		30,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
faktor D/Y			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dejanjski tok kabla (Id)	(A)		32,79	4,80	14,39	9,60	11,20	5,56	22,39
Trajni zdržni tok kabla (Iz)	(A)		82,00	18,00	26,00	26,00	26,00	26,00	34,00
Korekcijski faktor kabla - polaganje			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Korekcijski faktor kabla - temperatura			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Korigirani zdržni tok kabla (Iz*)	(A)		65,60	14,40	20,80	20,80	20,80	20,80	27,20
Tok varovalke (In_var)	(A)		35,00						
Max. tok odklopnika (In_odkl_max)	(A)								
Nastavljeni tok odklopnika (In_odkl)	(A)		0,00	10,00	16,00	16,00	16,00	16,00	25,00
Tok delovanja zaščite (I2)	(A)		50,75	12,00	19,20	19,20	19,20	19,20	30,00
Iz* x 1.45	(A)		95,12	20,88	30,16	30,16	30,16	30,16	39,44
Skupni padec napetosti (u)	(%)		0,43	1,05	1,43	1,10	3,40	1,65	2,07
Impedanza (Z)	(ohm)	0,1	0,16	0,46	0,34	0,34	0,64	0,52	0,45
Katkostični tok kabla (Ikk)	(kA)		1,57	0,55	0,75	0,75	0,40	0,49	0,56
din. izkl. čas varovalke ali odklopnika	(sek)		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Kontrola preseka	(mm ²)		1,14	0,40	0,54	0,54	0,29	0,36	0,41
Izkl.tok v 0,4 sek.	(A)		250,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KONTROLA	ib<In		0,94	0,48	0,90	0,60	0,70	0,35	0,90
	In<z*		0,53	0,69	0,77	0,77	0,77	0,77	0,92
	I2<1.45*Iz		0,53	0,57	0,64	0,64	0,64	0,64	0,76

9 NAVODILA IZVAJALCU MONTAŽERSKIH DEL

Izvedba in uporabljen material morata biti taka, kot zahteva projekt. Za vse eventualne spremembe je treba dobiti pisno soglasje projektanta in investitorja.

Izdelava razdelilnikov in izvedba inštalacij mora biti skladna z zahtevami tehnične smernice "TSG-N-002:2013 - Nizkonapetostne električne inštalacije in z zahtevami standarda SIST EN 60204-1 (stroji, tehnologija).

Oznake in opisi za namembnost morajo biti gravirani v kontrastni barvi, na trdi plastični ali kovinski podlagi, kvalitetno pritrjeni. Min. višina znakov je 4mm.

Kabli morajo biti na obeh koncih označeni skladno z oznako v tehnični dokumentaciji: ime in tip kabla. Pri tem morajo biti uporabljeni materiali, ki zagotavljajo trajno vidno oznako (kovinska ali plastična gravirana ploščica). Žile kablov so v risbah označene skladno z barvno kodo po standardu DIN 47100.

Po montaži morajo biti vodniki povezani s plastičnimi zateznimi vezicami ali vijačnim plastičnim trakom. Kabelski kanali morajo biti pokriti. Vse prehode v kabelske kinete je potrebno po montaži dobro zatesniti s protipožarno maso.

Pri montaži je potrebno zagotoviti stopnjo IP zaščite, kot jo predvideva projektna dokumentacija. Posebno pozornost je potrebno posvetiti montaži kabelskih uvodnic.

Pred električnimi razdelilniki mora biti najmanj 0,8m širok prostor za upravljanje in vzdrževanje.

Vse spremembe in dopolnitve morajo biti sproti dokumentirane in so podlaga za izdelavo projekta izvedenih del (PID).

9.1 Navodila izdelovalcu razdelilnikov

Izvedba in uporabljen material morata biti taka, kot zahteva projekt. Za vse eventualne spremembe je treba dobiti pisno soglasje projektanta in investitorja.

Pri izdelavi razdelilnikov morajo biti izpolnjene zahteve CE, ki jih predpisujejo:

- Pravilnik o električni opremi za uporabo znotraj določenih napetostnih mej
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah
- Tehnična smernica "TSG-N-002:2013 - Nizkonapetostne električne inštalacije

Vsak razdelilnik mora imeti znak CE. Tem zahtevam v celoti najlažje zadostimo z uporabo verificiranih razdelilnikov, ki so izdelani po standardih družine SIST EN 61439. Kadar uporaba verificiranih razdelilnikov ni optimalna rešitev, je potrebno poleg navedenega standarda upoštevati druge standarde in navodila, v stikalne bloke pa vgrajevati izključno komponente (aparate, naprave,...), ki imajo CE znak.

Drugi pomembni standardi pri izdelavi razdelilnikov so:

- SIST EN 62208 Prazna ohišja za sestave nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav
- SIST EN 60204-1 Varnost strojev - Električna oprema strojev
- SIST EN 60445 Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek - stroj, označevanje in razpoznavanje - Razpoznavanje terminalov opreme, končnikov vodnikov in vodnikov

Na čelni strani razdelilnikov morajo biti minimalno naslednje oznake (gravirane ploščice):

- oznaka stikalnega bloka in njegov proizvajalec,
- nazivna napetost U_e in nazivni tok I_e ,
- sistem inštalacij (npr. TN-C-S),
- znak strele, ki opozarja na nevarnost pred električnim udarom.

Vsi deli v notranjosti razdelilnika, ki so lahko pod napetostjo, morajo biti zaščiteni pred dotikom (min. IP20).

Razdelilniki morajo imeti vsaj 25% rezervnega prostora za naknadne razširitve, pri čemer mora biti ta rezervni prostor na voljo na ustreznih mestih (npr. za širitev krmilnika, novi močnostni odcepi,...).

Kabli morajo biti mehansko pričvrščeni, da se prepreči sila na priključke.

Spončne letve morajo biti označene skladno z načrtom. Priključni vodnik mora imeti enako oznako kot jo ima sponka, na katero je priključen.

Vodniki v razdelilnikih morajo biti v barvah, kot jih zahtevata standarda SISTEN 60204-1 in SIST EN 60445. Standarda dovoljujeta naslednje barve vodnikov: črna, rjava, rdeča, oranžna, rumena, zelena, modra, vijolična, siva, bela, rožnata, turkizna.

Skladno s tem naj bodo v stikalnih blokih uporabljene naslednje barve:

Te barve izhajajo iz zahtev standardov:

ČRNA (L1), RJAVA (L2), SIVA (L3) - močnostni tokokrogi (AC)
SVETLO MODRA - nevtralni vodnik
ZELENO-RUMENA - zaščitni vodnik

Te barve so izbrane iz nabora dovoljenih barv:

ČRNA (+), SIVA (-) - močnostni tokokrogi (DC)

RDEČA - krmilni tokokrogi (230VAC)

VIJOLIČNA - krmilni tokokrogi (24VAC in 48VAC)

TEMNO MODRA - krmilni tokokrogi (DC)

RJAVA - signali senzorjev nizkih nivojev mV, mA

ORANŽNA - krmilni tokokrogi (AC/DC), ki so stalno pod napetostjo

Elementi v razdelilnikih morajo imeti pozicijsko oznako, ki se nahaja v načrtu. Ta mora biti nameščena tako na fiksnem mestu ob elementu, kot na samem elementu.

Vsi priključki ožičenja na napravo ali na vrstno sponko morajo imeti oznako priključnega mesta. Uporabljene smejo biti velike tiskane črke, arabske številke in znaka "+" in "-". Številki 6 in 9 morata biti zaradi preprečitve zmede podčrtani.

Sekundarno sponko tokovnika (k) je treba ozemljiti. Za ožičenje krmilnih in merilnih tokokrogov v razdelilnikih je treba uporabiti finožične vodnike. Njihovi priključki morajo biti zaključeni s kabelskimi končniki. Izjeme so dopustne samo pri uporabi posebnih, za take vodnike prilagojeni izvedbi priključnih sponk.

Za močnostne tokokroge se najpogosteje uporabi finožične vodnike, po potrebi pa tudi toge ali lamelirane bakrene zbiranke. Presek mora biti dimenzioniran skladno s standardom SIST EN 60364.5.523 - Trajno dovoljeni toki v inštalacijskih sistemih.

Ožičenje v razdelilnikih mora biti izvedeno v kabelskih kanalih. Ti morajo imeti še 25% rezervnega prostora za kasnejše širitve.

Vsi krmilni in signalni elementi (preklopniki, signalne svetilke,...) morajo imeti poleg električne oznake elementa tudi napisno ploščico s funkcijskim opisom elementa. Napisne ploščice morajo biti gravirane v kontrastni barvi, na trdi plastični ali kovinski podlagi, kvalitetno pritrjeni. Min. višina znakov je 4mm.

Vse spremembe in dopolnitve morajo biti sproti dokumentirane in so podlaga za izdelavo projekta izvedenih del (PID).

V projektu so upoštevane vse splošne zahteve, ki izhajajo iz zahtev standardov in dobre prakse. Te zahteve je potrebno upoštevati tudi pri eventualnih kasnejših širitvah. Spodaj so predstavljene pomembnejše zahteve:

- Ohišja razdelilnikov morajo biti kovinska z ustrezno protikorozijsko zaščito. V določenih primerih je dovoljena uporaba tudi plastičnih ohišij, a le za razdelilne doze, operatorske panele, manjše nadometne razdelilnike, kot so servisna gnezda in podobno.
- Glavno stikalo mora biti montirano na višini 600 - 1900mm, priključne sponke najmanj 200mm nad nivojem tal.
- Če se na vratih ohišja nahaja električna oprema, morajo biti vrata dodatno preko vezi povezana na zaščitno ozemljitev.
- Vodniki, ki povezujejo električno opremo na vratih, morajo biti na vrata speljani v zaščitni cevi.
- Dovodni kabel naj bo praviloma priključen neposredno na glavno stikalo.
- Dovod mora imeti vsaj 35% rezervo za kasnejše širitve.
- Razdelilnik mora imeti vgrajeno ustrezno prenapetostno zaščito, razen, če je predhodna prenapetostna zaščita (razred C) oddaljena manj kot 10m.
- Vsako prostostoječe ohišje mora imeti svetilko za osvetlitev notranjosti, ki je krmiljena preko končnega stikala na vratih.
- Napajanje razsvetljave, ventilacije razdelilnika, vtičnic v bloku mora biti izvedeno pred glavnim stikalom. Pripadajoče ožičenje mora biti izvedeno z oranžnimi kabli in vodniki.
- Krmilna napetost 230VAC mora biti izvedena s krmilnim transformatorjem.
- En pol na sekundarju krmilnega transformatorja mora biti ozemljen. Če nastopa več krmilnih transformatorjev, je potrebno paziti na njihovo orientacijo (preprečitev previsoke napetosti med priključki različni transformatorjev).
- Krmilni transformator mora biti zaščiten pred kratkim stikom (primar) oz. pred kratkim stikom in preobremenitvijo (sekundar). Priporočena je tudi preobremenitvena zaščita primarja: uporaba ustreznega zaščitnega stikala za transformatorje. Če je razmerje med primarno in sekundarno napetostjo $\leq 1,73$ (npr. 400/230V), je lahko uporabljena združena zaščita (skupni zaščitni element za zaščito primarja in sekundarja). V tem primeru mora biti preobremenitvena zaščita na zaščitnem stikalu nastavljena na vrednost višjega toka.
- Uporabljeni smejo biti le stabilizirani usmerniki. Pri usmernikih mora biti pol L- ozemljen.
- Motorski zaganjalniki morajo biti dimenzionirani skladno z zahtevami razreda 2 po standardu SIST EN 947-4-1. To ne velja za zagone s frekvenčnimi pretvorniki in napravami za mehki zagon, kjer zadostuje razred 1.
- Napajanje in zaščita elektromotorjev mora biti izvedena z motorskimi zaščitnimi stikali.
- Pri motorjih z dvosmernim direktnim zagonom mora biti praviloma poleg električne blokade med kontaktorjema uporabljena tudi mehanska.
- Izklop v sili elektromotornega pogona mora biti realiziran s pomočjo kontrolnika izklopa v sili ustrezne varnostne kategorije glede na nevarnost stroja. Pri tem se izvede Stop kategorije 0 (izklop napajanja). To ne zadostuje za tiste motorje, ki so krmiljeni preko frekvenčnih pretvornikov in ki se morajo zaradi varnosti ustaviti čim hitreje. Za te porabnike se zahteva Stop kategorije 1, torej najprej prisilna ustavitev s frekvenčnim pretvornikom in nato po časovni

zakasnitvi izklop napajanja. Seveda morajo biti v tem primeru frekvenčni pretvorniki opremljeni z zaviralnim uporom.

- Toplotna (termistorska) zaščita elektromotorja mora biti pri Ex aplikacijah izvedena s takim termistorskim relejem, ki detektira kratki stik na merilnem tokokrogu. To velja tudi v primeru uporabe frekvenčnega pretvornika. V tem primeru termistorska zaščita ne sme biti izvedena s pomočjo programabilnih vhodov frekvenčnega pretvornika
- Naprava za mehki zagon mora imeti vedno by-passkontaktor (interni ali eksterni).
- Vsa vgrajena oprema mora imeti ustrezno kratkostično trdnost glede na pogoje vgradnje (paziti pri uporabi instalacijskih odklopnikov v močnostnih stikalnih blokih!).
- Napajanje tokokroga (tudi krmilnega), ki gre izven stikalnega bloka, mora imeti svojo kratkostično zaščito (uporabiti spončno varovalko, instalacijski odklopnik). To ne velja za Exi-lastnovarne tokokroge in za tokokroge, ki se napajajo iz lastnega vira z ustrezno zaščito (npr. 2-žični transponder priključen na analogni izhod z lastnim napajanjem, termistorska zaščita,...).
- Če je stikalni blok izpostavljen vibracijam, morajo biti uporabljene vzmetne sponke (ne vijake!)
- Vsi digitalni izhodi iz krmilnika, ki so povezani na opremo zunaj bloka (npr. na elektromagnetne ventile), morajo biti priključeni preko ločilnih relejev. To ne velja za signalne svetilke ali brenčace v signalnih semaforjih.
- Krmilni kontakt mora biti vedno vezan tako, da na porabniku vključuje fazo oz. L+ in nikdar tako, da vključuje N ali L-.
- Glej tudi poglavje "Ukrepi za zagotavljanje EMC združljivosti".

9.2 Izvedba električnih meritev

Preverjanje ustreznosti objekta

Ustreznost in kakovost električnih inštalacij je treba v skladu z zahtevami:

- Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah - Ur.list RS št. 41/2009,
- tehnične smernice "TSG-N-002:2013 - Nizkonapetostne električne inštalacije, poglavje 11: Preverjanje ustreznosti", preveriti po končani izvedbi električnih inštalacij, a še pred uporabo (prvi pregled).

Prav tako je potrebno opravljati preverjanja v roku, ki ni daljši od 8 let. Preverjanja je potrebno opraviti tudi po poškodbah, popravilih in posegih, vključno z obnovitvijo električnih inštalacij, ki vplivajo na njihovo varnost (izredni pregledi).

Ustreznost se preverja z pregledi, preskusi in meritvami. Po končanem preverjanju je potrebno izdelati zapisnik, ki ima vsebino, kot je določena v standardu SIST HD 60663-6.

Meritve na električnih strojih

Meritve na električnih strojih je potrebno izvesti skladno z zahtevami standarda SIST EN 60204-1. Po končanih meritvah je potrebno izdelati merilne protokole:

Preizkusni protokoli, skladno s standardom SIST EN 60204-1:

- kontrola zaščitnega vodnika,
- kontrola izolacijske upornosti,
- kontrola prebojne trdnosti,
- kontrola preostale napetosti.

9.3 Zagotavljanje varnosti

Varnost je potrebno zagotoviti v vseh življenjskih fazah projekta: pri izdelavi, transportu, montaži, spuščanju v pogon, nastavitvah, uporabi, vzdrževanju ter odstranitvi. Osnova za določitev varnostnih ukrepov za električni del opreme in inštalacij je standard SIST EN ISO 14121-1 in izvedena ocena tveganja.

Skladno s Pravilnikom o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. l. RS št. 101/2004), Pravilnikom o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS št. 29/1992), Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS št. 43/2011) so v projektu za zagotavljanje varnosti uporabljeni naslednji varnostni ukrepi:

Opredelitev nevarnosti in škodljivosti, ki jih lahko povzročajo električne inštalacije

Pri izdelavi projekta so bili s stališča varstva pri delu upoštevani ukrepi za preprečitev nevarnosti, ki jih lahko povzročijo električne inštalacije, kot tudi nevarnosti, ki niso neposredne posledice električnega toka. Nevarnosti lahko nastanejo:

- pri izdelavi,
- pri transportu,
- pri montaži,
- pri spuščanju v pogon,
- pri nastavitvah,
- pri uporabi:
 - neprimerni kratkostični tokovi,
 - preobremenitve tokokrogov, kablov in opreme,
 - neposredni dotik delov pod napetostjo,
 - posredni dotik delov pod napetostjo,
 - mehanske poškodbe opreme,
 - izpad omrežene napetosti,
 - nedovoljen padec napetosti,
 - pregrevanje stikalnih blokov,
 - neprimerna osvetljenost,
 - atmosferske praznitve in udari strele,
 - prenapetosti,
 - elektrostatični naboj,
 - požar,
 - eksplozija
- pri vzdrževanju
- pri odstranitvi.

Transport elektroopreme

Oprema je predvidena za transport v temperaturnem območju -25°C do $+55^{\circ}\text{C}$. Pri tem mora biti zaščitena glede na način in razdaljo transporta (po potrebi ovita v parozaporno folijo in nameščena v lesene zaboje). Stikalni bloki se dvigajo in premeščajo s pomočjo kljuk, nameščenih na zgornji strani. Manipulacijo pri transportu opravljajo za to usposobljene osebe.

Montaža in spuščanje v pogon

Montažo in spuščanje v pogon lahko izvaja za to usposobljen izvajalec. Izvajalec del mora vsa dela izvršiti po tehnični dokumentaciji, upoštevanjem navedenih predpisov in predpisov za varno delo. Pri delu mora izvajalec svoje aktivnosti koordinirati z ostalimi izvajalci na skupnem delovišču.

Zaščita oseb pri montaži

Pri montaži je potrebno upoštevati zakonske zahteve, ki veljajo za te vrste dela in sicer predpise iz področij:

- varstva pri delu z delovnimi pripravami in napravami;
- varstvu pri gradbenem delu;
- uporabe sredstev za osebno varstvo pri delu in osebni varstveni opremi;
- varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka;

Nevarnost zaradi dostopa do delov pod visoko napetostjo

Vse naprave v tem projektu so na napetostnih nivojih nižjih od 1kV, zato dodatne izolacijske razdalje niso predvidene.

Opremljenost postroja z zaščitnimi napravami

Postroj/stroj je opremljen z ustrezno zaščitno opremo in napravami za preprečitev poškodb ljudi in opreme. Opremljen je tudi z izklopom v sili, ki neposredno deluje na tokokroge. V primeru aktiviranja se vsa nevarna gibanja ustavijo. Za ponovno vzpostavitev funkcije je potrebno kontrolnik izklopa v sili resetirati. Vsa oprema mora biti ustrezno certificirana.

Preprečevanje nepričakovanega vklopa

Krmilje je zasnovano tako, da ob povratku električnega napajanja ne pride do samodejnega vklopa premičnih delov, pač pa jih je potrebno zagnati zavestno. Pred vsakim zagonom po izpadu napajanja ali delovanjem zaščitnih naprav ter izklopa v sili je potrebno tudi resetirati kontrolnik izklopa v sili.

Neprimerni kratkostični tokovi

Zaščita je izvedena z izbiro ustreznih varovalnih elementov na posameznih odcepih, z izbiro ustreznega preseka kablov in z izbiro take opreme, ki prenese kratkostične tokove, pričakovane na mestu vgradnje.

Preobremenitve tokokrogov, kablov in opreme

Preseki tokokrogov so izbrani tako, da z ozirom na tip zaščitne opreme, način polaganja ter vpliva okolice prenesejo trajne tokove, na katere je dimenzionirana pripadajoča zaščitna oprema. Bremenski tokovi so manjši od tokov, ki jih trajno prenesejo vodniki.

Neposredni dotik delov pod napetostjo

Vsa elektro oprema, ki prihaja v stik s človekom je prekrita z zaščitno izolacijo, ki zdrži mehanske, kemične, električne in toplotne vplive, katerim more biti oprema izpostavljena med obratovanjem ali pa je vgrajena v ustrezne oklopljene omare, tako, da je zagotovljena stopnja zaščite najmanj IP 2x. Dostop nepoučenim osebam je prepovedan in preprečen z nujno uporabo posebnega ključa ali orodja za dostop do opreme. Na stikalnih blokih so ustrezne označbe.

Posredni dotik delov pod napetostjo

Uporabljen sistem inštalacije je TN-S. Sistem zaščite pa je samodejni odklop napajanja. Vsi izpostavljeni prevodni deli so povezani z zaščitnim vodnikom z zbiralko za izenačitev potenciala. Zbiralka je povezana na zaščitno zbiralko električnega razdelilnika.

Mehanske poškodbe opreme

Elektro oprema je v ohišjih, ki preprečujejo mehanske poškodbe. Kabli so do višine 2 m uvlečeni v zaščitne cevi oziroma pokriti z ustreznimi kabelskimi policami.

Pri montaži je potrebno zagotoviti stopnjo IP zaščite, kot jo predvideva projektna dokumentacija. Posebno pozornost je potrebno posvetiti montaži kabelskih uvodnic.

Izpad omrežne napetosti

Izpad omrežne napetosti ne predstavlja nevarnosti za ljudi in objekt. V načrtu so upoštevana načela preprečevanja nepričakovanega ponovnega vklopa naprav.

Nedovoljen padec napetosti

Vsi padci napetosti pri nazivni obremenitvi tokokrogov, ter pri zagonu ob pravilnem dimenzioniranju presekov tokokrogov so v mejah, ki jih predpisujejo ustrezni tehnični predpisi.

Neprimerna osvetljenost

Neprimerno osvetljenost je preprečena pravilnim izborom in postavitvijo svetlobnih teles. Svetlobno tehnične karakteristike so zagotovljene samo z ustrezno vzdrževano razsvetljavo (čiščenje...). Pri fotometričnem izračunu so upoštevani ustrezni standardi in tehnična priporočila.

Atmosferske praznitve in udari strele

Objekt ima predvideno strelovodno napeljavo. V sistem lovilcev in odvodov so povezane vse kovinske mase, ki so locirane znotraj preskočnih razdalj. Ozemljilo objekta je združeno in je spojeno z glavno zbiralko za izenačitev potenciala na celotnem objektu.

Prenapetosti

Prenapetostna zaščita varuje ljudi in opremo pred direktnimi udari strele, posledicami elektromagnetnih polj zaradi udara strele in stikalnih manipulacij. Zaščita je izvedena z elementi prenapetostne zaščite na različnih napetostnih in energetske nivojih, pri tem pa so upoštevani kriteriji selektivnosti. Vsa uporabljena oprema in vodniki imajo ustrezno izolacijsko trdnost.

Elektrostatični naboj

Problem elektrostaticnega naboja je odpravljen z uporabo ustreznih materialov in izenačitvijo potenciala vseh izpostavljenih kovinskih delov.

Požar

Zaščita pred požarom je izvedena s pravilnim dimenzioniranjem inštalacij in naprav, s pravilno izbiro materialov in opreme, ki ob pravilni izvedbi in vzdrževanju v času uporabe ne more biti vzrok požara.

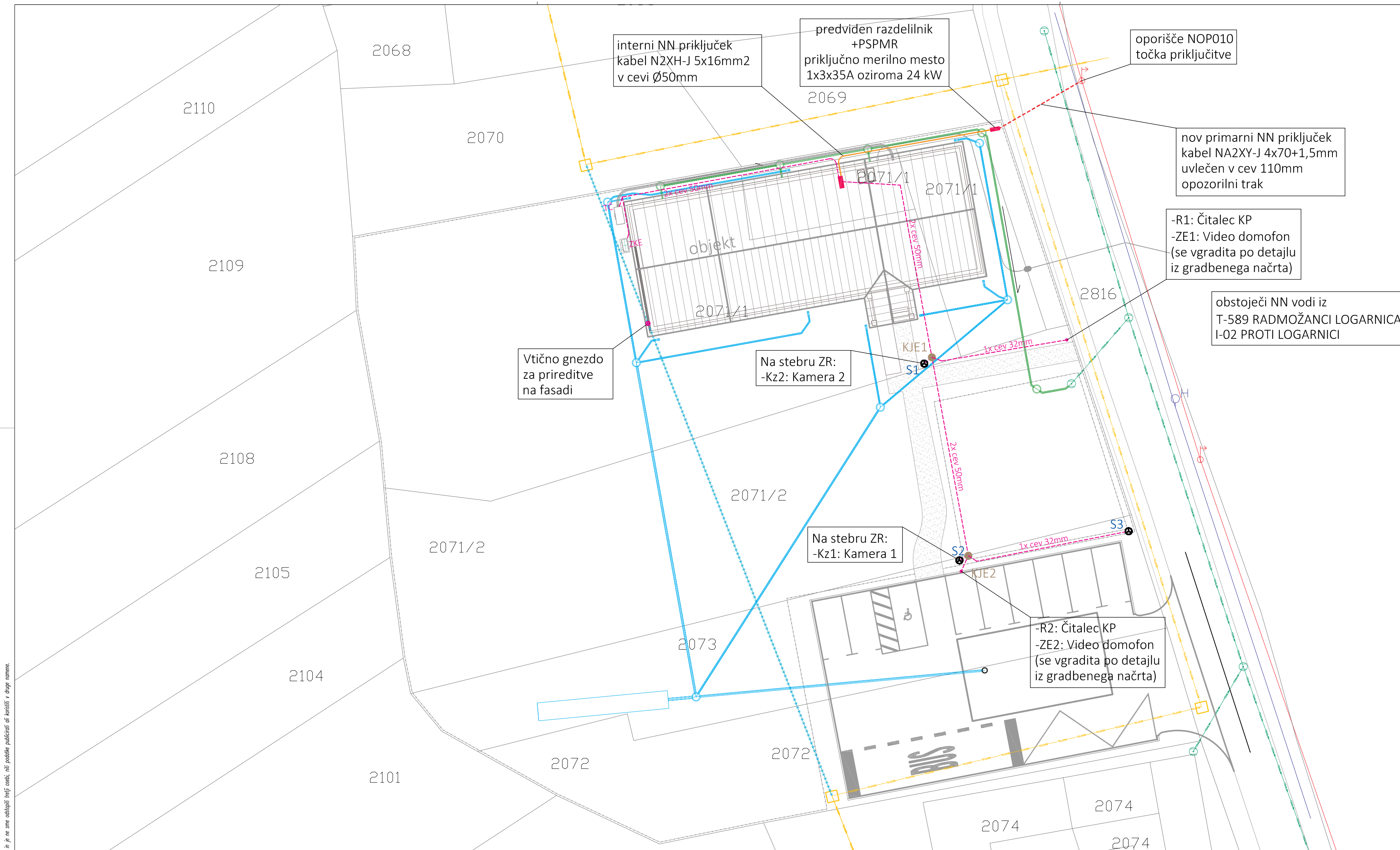
10 PROJEKTANTSKA OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE S POPISOM DEL

Ocena stroškov predvidenih del za električne inštalacije in električno opremo znaša:

Poz.	Opis	Znesek skupaj brez DDV
3.1	Električni priključek na NN omrežje	5.500,00
3.2	Razvod in kabelske trase	5.100,00
3.3	Razdelilniki	3.500,00
3.4	Inštalacije za splošno in varnostno razsvetljavo	19.500,00
3.5	Inštalacije za malo moč	4.300,00
3.6	Inštalacije za komunikacijske povezave in CATV	1.900,00
3.7	Inštalacije za multimedijo	2.000,00
3.8	Inštalacije za SOS klicni sistem	500,00
3.9	Inštalacije za video nadzor	2.500,00
3.10	Inštalacije za video domofon	3.900,00
3.11	Inštalacije za kontrolo pristopa	2.400,00
3.12	Inštalacije za javljanje vloma	1.300,00
3.13	Inštalacije za zaščito pred delovanjem strele	2.800,00
3.14	Splošna dela	1.700,00
	Vrednost del brez DDV	56.900,00
	DDV 22%	12.518,00
	Vrednost del skupaj z DDV	69.418,00

3.5	GRAFIČNI PRIKAZI
------------	-------------------------

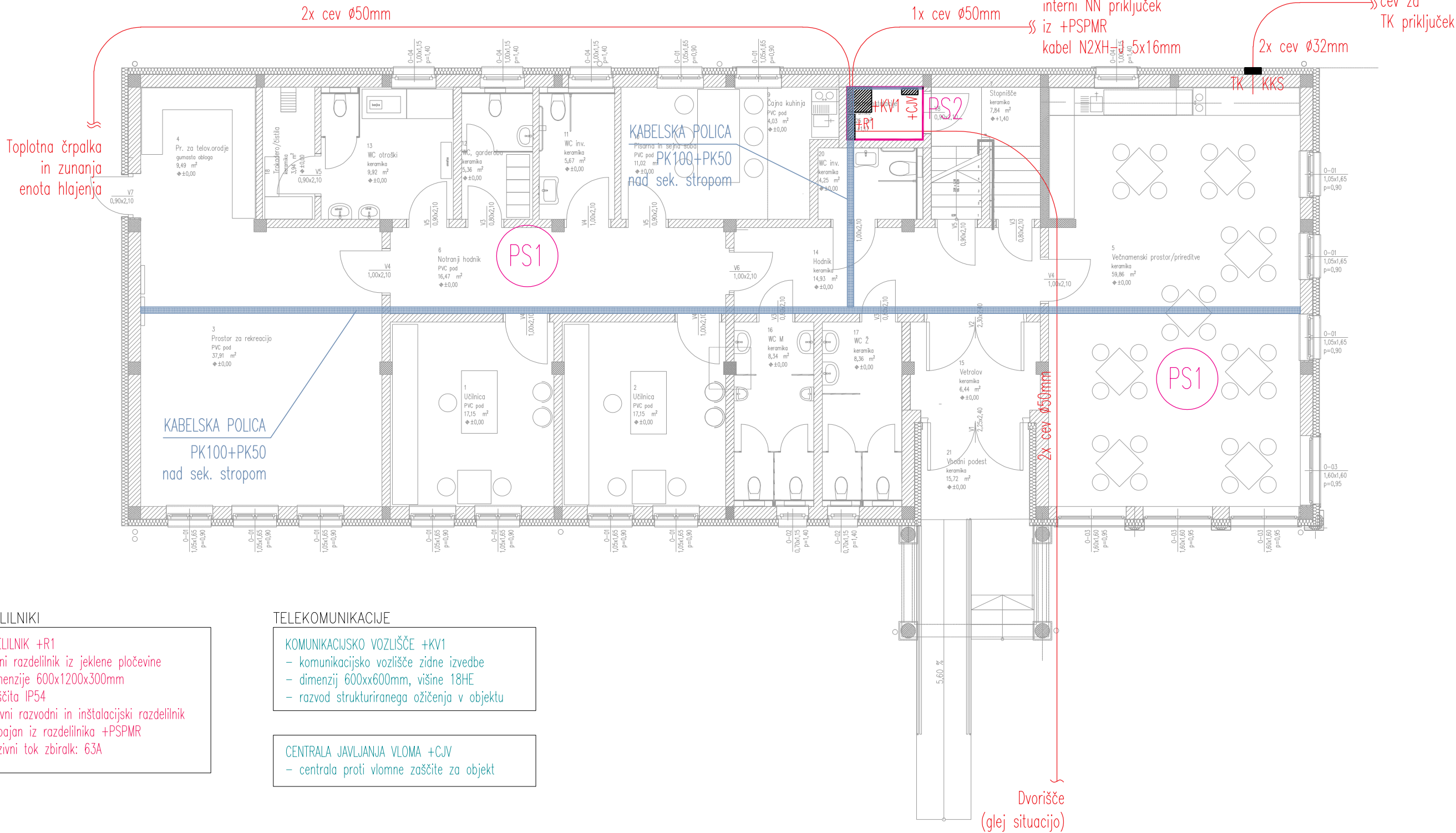
Št. Risbe	Vsebina	Merilo
P-1.1	SITUACIJA ZUNANJE UREDITVE	1:250
P-2.1	TLORIS OBJEKTA: kabelske trase	1:100
P-2.2	TLORIS PRITLIČJA: razsvetljava, mala moč, telekomunikacije	1:50
P-2.3	TLORIS PODSTREHE: razsvetljava, mala moč, telekomunikacije	1:50
P-3.1	BLOK SHEMA ENERGETSKEGA NAPAJANJA	-
P-3.2	SHEMA MERILNEGA MESTA	-
P-3.3	ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA +R1	-
P-3.4	ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA +VG	-
P-3.5	SHEMA VARNOSTNE RAZSVETLJAVE	-
P-4.1	BLOK SHEMA TELEKOMUNIKACIJ	-
P-4.2	BLOK SHEMA CATV RAZVODA	-
P-4.3	BLOK SHEMA SISTEMA OZVOČENJA	-
P-4.4	BLOK SHEMA SISTEMA SOS POZIVA	-
P-4.5	BLOK SHEMA VIDEO NADZORA	-
P-4.6	BLOK SHEMA VIDEO DOMOFONA	-
P-4.7	BLOK SHEMA KONTROLE PRISTOPA	-
P-4.8	BLOK SHEMA JAVLJANJA VLOMA	-
P-5.1	TLORIS TEMELJEV IN STREHE: zaščita pred delovanjem strele	1:150
P-5.2	FASADE: zaščita pred delovanjem strele	1:150
P-6.1	PREREZ KABELKEGA JARKA IN KRIŽANJ	-
P-6.2	PREČNI PROFIL KABELKEGA JARKA	-
P-6.3	KRIŽANJE NN KABLA Z VODOVODOM ALI KANALIZACIJO	-
P-6.4	KRIŽANJE NN KABLA Z TK VODI	-
P-6.5	KRIŽANJE NN KABLA S PLINOVODOM	-
P-7.1	PRINCIPIELNA SHEMA IZENAČEVANJA POTENCIALOV	-



Sprememba	Opis spremembe	Datum	Podpis	Referenčne risbe	Datum	Projektant
				GRADBENO	maj 2020	ATRIJ
				STROJNE	maj 2020	VELING-DEOL
				NPV	maj 2020	V.E.P.T.

Ime:		ID št.:	Podpis:	 PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Čenčoba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava T: 02 577 13 40 e: janko@etrij.si
Odgovorni vodja projekta	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g., mag.inž.arh.	G-4210		
Odgovorni projektant	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303		
Projektant	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462		

Investitor	Vrsta projekta	Vrsta načrta (mapa)	Datum izdelave
POMURSKA MADŽARSKA SAMOUPRAVNA NARODNA SKUPNOST, Glavna ulica 124, 9220 LENDAVA	PZI	3	Maj 2020
Objekt	Številka DN	Številka načrta	Številka projekta
JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI	mp32-19	ES-32/19	19018
Naslov risbe	Versija risbe	Merilo	Številka risbe
SITUACIJA ZUNANJE UREDITVE	V2	1:250	P-1.1



RAZDELILNIKI

RAZDELILNIK +R1

- zidni razdelilnik iz jeklene pločevine
- dimenzije 600x1200x300mm
- zaščita IP54
- glavni razvodni in inštalacijski razdelilnik
- napojan iz razdelilnika +PSPMR
- nazivni tok zbiralk: 63A

TELEKOMUNIKACIJE

KOMUNIKACIJSKO VOZLIŠČE +KV1

- komunikacijsko vozlišče zidne izvedbe
- dimenzij 600xx600mm, višine 18HE
- razvod strukturiranega ožičenja v objektu

CENTRALA JAVLJANJA VLOMA +CJV

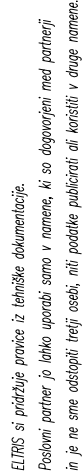
- centrala proti vlomne zaščite za objekt

MEJA POŽARNEGA SEKTORJA

- o prehode kabelskih tras med posameznim sektorjem PS1 in PS2 je potrebno požarno zatesniti – REI30

Sprememba	Opis spremembe	Datum	Podpis	Referenčne risbe	Datum	Projektant
				GRADBENO	maj 2020	ATRIJ
				STROJNE	maj 2020	VELING-DEOL
				NPV	maj 2020	V.E.P.T.

Ime:		ID št.:	Podpis:	 PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Čentiba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava T: 02 577 13 40 e: janko@eltris.si		
Odgovorni vodja projekta	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g., mag.inž.arh.	G-4210				
Odgovorni projektant	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303				
Projektant	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462				
Investitor				Vrsta projekta	Vrsta načrta (mapa)	Datum izdelave
POMURSKA MADŽARSKA SAMOUPRAVNA NARODNA SKUPNOST, Glavna ulica 124, 9220 LENDAVA				PZI	3	Maj 2020
Objekt				Številka DN	Številka načrta	Številka projekta
JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI				mp32-19	ES-32/19	19018
Naslov risbe				Verzija risbe	Merilo	Številka risbe
TLORIS OBJEKTA: kabelske trase				V2	1:100	P-2.1

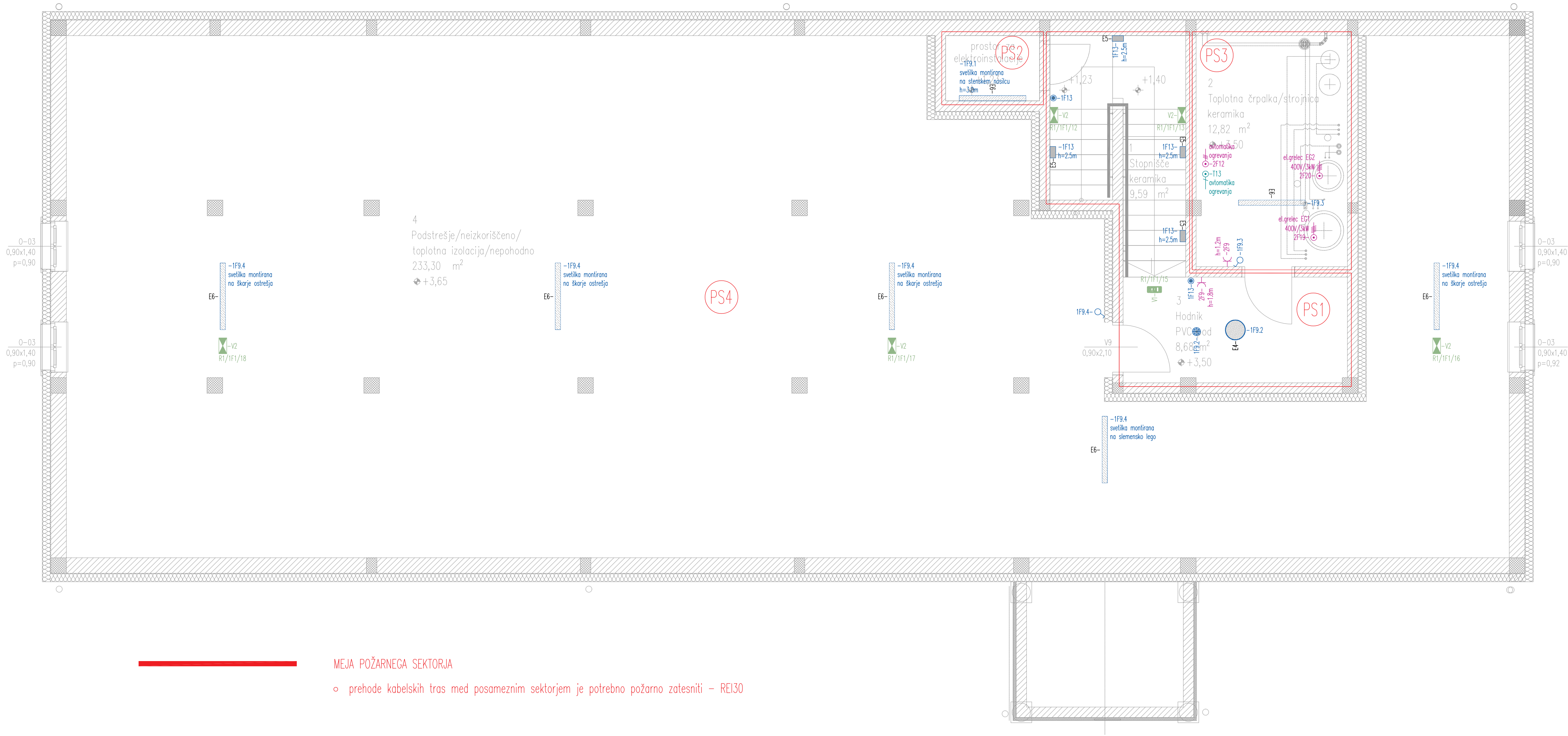


E1-	Vgradna stropna svetilka, prizmatični difuzor, LED 30W, 3624lm, 4000K, IP44 tip: INTRA 106 PR 3624lm 30 W 840 FO 597x597mm IP44 white
E2-	Vgradna stropna svetilka, satiniran opalni difuzor, LED 25W, 2300lm, 4000K, IP44 tip: INTRA Nitor RV Flat SOP 1000-2300lm 25W 840 IP44 white/white
E3-	Nadgradna stenska svetilka, satiniran opalni difuzor, LED 11W, 1000lm, 4000K, IP44 tip: INTRA Kalis W55 SOP 1000lm 11W 840 L565mm FO IP44 white
E4-	Nadgradna stropna svetilka, satiniran opalni difuzor, LED 25W, 2500lm, 4000K, IP20 tip: INTRA Lana C 400 SOP 2500 lm 25 W 840 FO IP20 white
E5-	Nadgradna stenska up/down svetilka, opalni difuzor, LED 18W, 2602lm, 4000K, IP44 tip: ARES Dimo 4000K MID-POWER LED, 17,6W/220-240V, LED 1x2602mm
E6-	Nadgradna stropna svetilka, polikarbonatni difuzor, LED 27W, zaščita IP66 tip: INTRA 5700 3250 lm 27 W 840 FO L1277mm IP66

- Mikrolokacije priključkov je potrebno prilagodi izbrani oziroma vgrajeni opremi

Ime:		ID št.:	Podpis:	 PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolnovec s.p. Čeršnja, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava T: 02 527 13 40 E: janko@ebri.si		
Odgovorni vodja projekta	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g., mag.inž.arh.	G-4210				
Odgovorni projektant	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303				
Projektant	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462				
Investitor POMURSKA MADŽARSKA SAMOUPRAVNA NARODNA SKUPNOST, Glavna ulica 124, 9220 LENDAVA				Vrsta projekta PZI	Vrsta načrta (mapa) 3	Datum izdelave Maj 2020
Objekt JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI				Številka DN mp32-19	Številka načrta ES-32/19	Številka projekta 19018
Naslov risbe TLORIŠ PRITILJAJ: razsvetlova, mala moč, telekomunikacije				Verzija risbe V2	Merilo 1:50	Številka risbe P-2.2

ELDIS je pridržuje pravico iz lastništva dokumentacije.
Poslovni partner je dolžno upoštevati vse pogoje in razpisi, ki so del projekta in ne sme delovati brez pogojev, ki so del projekta in ne sme delovati brez pogojev, ki so del projekta.



MEJA POŽARNEGA SEKTORJA

- o prehode kablskih tras med posameznim sektorjem je potrebno požarno zatesniti – REI30

LEGENDA SIMBOLOV – RAZSVETLJAVA

- Modulno podometno stikalo – navadno, 250V, 10A
- Modulno podometno stikalo – menjalno, 250V, 10A
- Modulno podometno stikalo – serijsko, 250V, 10A
- Modulni podometni IR senzor gibanja, 120° pokrivanje, 250V, 16A
- Nadomestni IR senzor gibanja – radialno pokrivanje 12x4m, 250V 16A

LEGENDA SIMBOLOV – MALA MOČ

- Modulna podometna vtičnica 2P+PE, 250V, 16A, 2M
- Modulna podometna vtičnica s pokrovom, 2P+PE, 250V, 16A, 2M
- Enofazni/trifazni kablski izpust – fiksni priključek 230V/400V

LEGENDA SIMBOLOV – TELEKOMUNIKACIJE

- Kabel UTP cat.6 zaključen s konektorjem RJ45

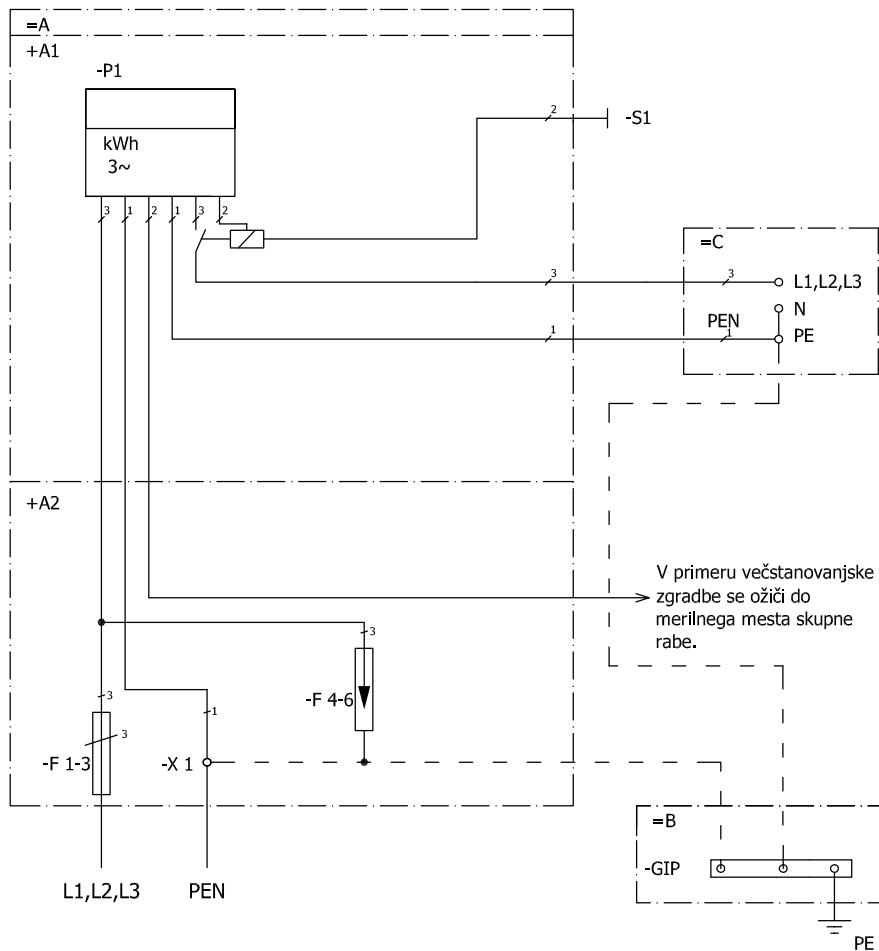
LEGENDA PREDVIDENIH SVETILK

- E4– Nadgradna stropna svetilka, satiniran opalni difuzor, LED 25W, 2500lm, 4000K, IP20 tip: INTRA Lona C 400 SOP 2500 lm 25 W 840 FO IP20 white
- E5– Nadgradna stenska up/down svetilka, opalni difuzor, LED 18W, 2x602lm, 4000K, IP44 tip: ARES Midna 4000K MID-POWER LED, 17,6W/220-240V, LED lm 2x602lm
- E6– Nadgradna stropna svetilka, polikarbonatni difuzor, LED 27W, zaščita IP66 tip: INTRA 5700 3250 lm 27 W 840 FO L1277mm IP66
- V2– Nadgradna varnostna svetilka, LED 3W, pripravi spoj, avtonomija 1h, IP65 tip: BEGHELLI UP LED 11-24W SARM 1H IP65

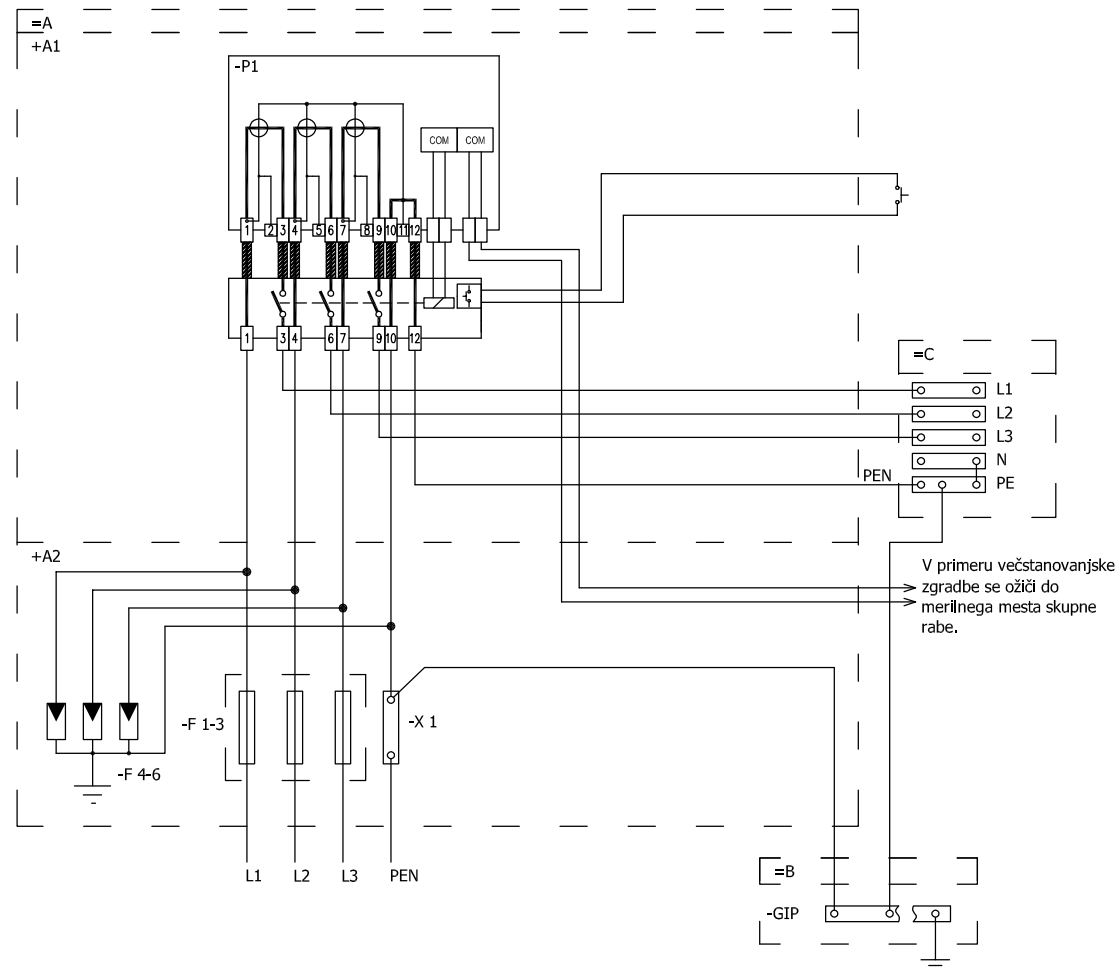
Sprememba	Opis spremembe	Datum	Podpis	Referenčne risbe	Datum	Projektant
				GRADBENO	maj 2020	ATRIJ
				STROJNE	maj 2020	VELING-DEOL
				NPV	maj 2020	V.E.P.T.
Ime:		ID št.:	Podpis:			
Odgovorni vodja projekta	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g., mag.inž.arh.	G-4210				
Odgovorni projektant	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303				
Projektant	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462				
Investitor				Vrsta projekta	Vrsta načrta (mapa)	Datum izdelave
POMURSKA MADŽARSKA SAMOUPRAVNA NARODNA SKUPNOST, Glavna ulica 124, 9220 LENDAVA				PZI	3	Maj 2020
Objekt				Številka DN	Številka načrta	Številka projekta
JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI				mp32-19	ES-32/19	19018
Naslov risbe				Verzija risbe	Merilo	Številka risbe
TLORIS PODSTREHE: razsvetljava, mala moč, telekomunikacije				V2	1:50	P-2.3

1	2	3	4	5	6	7	8						
KARAKTERISTIKE ENERGETSKA NAPAJSANJA	Parcela številka 1531 Obstoječe NN omrežje – zračni vod iz T-589 RADMOŽANCI LOGARNICA izvod I-02 PROTI LOGARNICI obstoječe oporišče NOP010 -W NN-PMR NA2XY-J 4x70+1,5mm2 l=25m =DVORIŠČE +PSPMR priključno merilni razdelilnik merilno mesto Iv=35A -W PMR-R1 N2XH-J 5x16mm2 l=25m =OBJEKT +R1 inštalacijski razdelilnik Parcela številka 2071/1 Parcela številka 2071/1												
Sistem napajanja: TN-C-S													
Nazivna napetost, frekvenca: U=400/230V AC, f=50Hz													
Krmilna napetost: Ua=230V AC													
Inštalirana moč: Pi=41.0kW													
Faktor istočasnosti: fi=0.5													
Konična moč: Pk=20.5kW													
Faktor moči: cos fi=0.95													
Konični tok: Ik=32.8A													
Priključna moč objekta: Pp=24kW													
Tarifne varovalke: Iv=1x3x35A													
Opis spremembe	Datum	Podpis	Ime in priimek	Ident. št.	Investitor in objekt: PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI		Vrsta projekta: PZI	Številka mape: 3	Datum izdelave: Maj 2020	List: 1			
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210	Naslov risbe:		St. projekta:	St. načrta:	St. risbe:	St.listov:		
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303	BLOK SHEMA ENERGETSKEGA NAPAJSANJA		Naprava: =	Verzija: V2	19018	ES-32/19	P-3.1	1
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462								

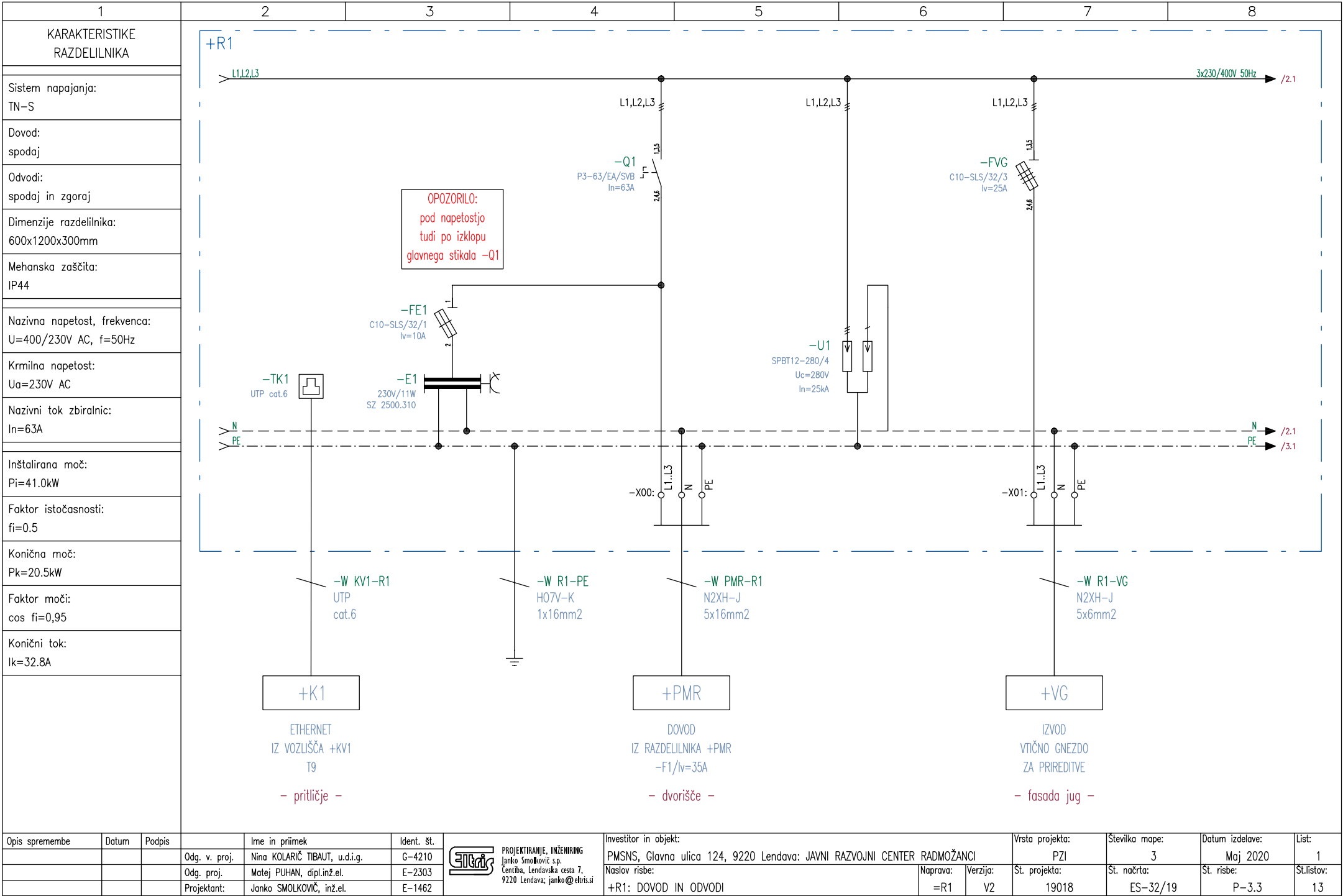
ENOPOLNA SHEMA MERILNEGA MESTA

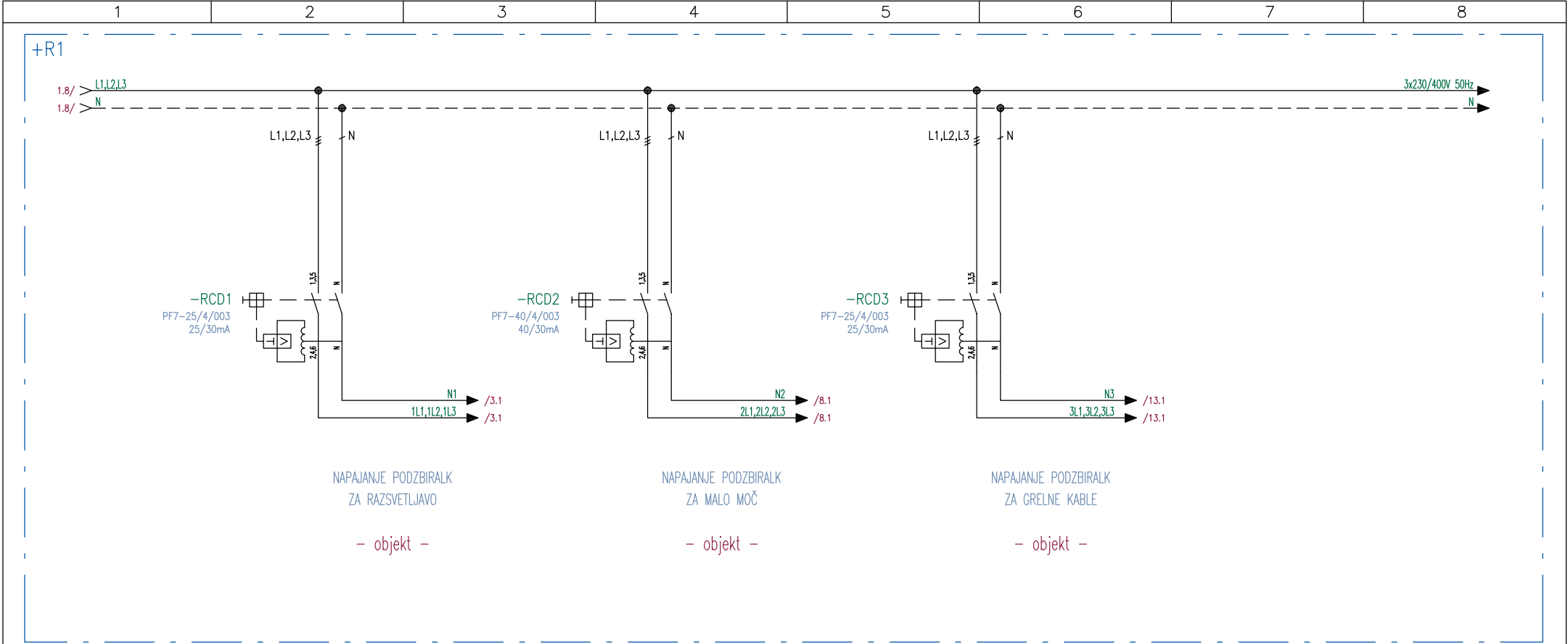


VEZALNA SHEMA MERILNEGA MESTA

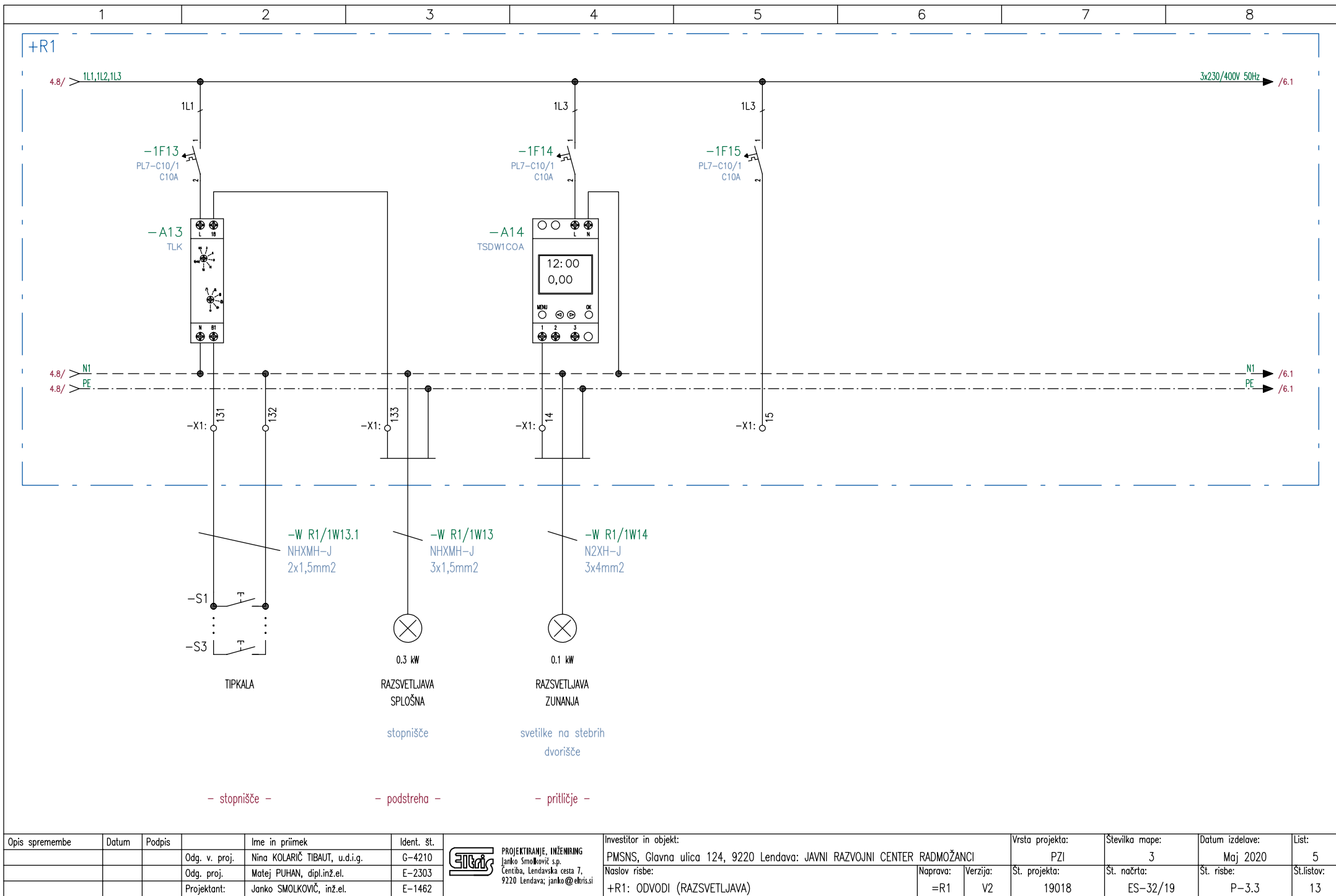


Opis spremembe	Datum	Podpis		Ime in priimek	Ident. št.		Investitor in objekt:	Vrsta projekta:	Številka mape:	Datum izdelave:	List:
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210		PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI	PZI	3	Maj 2020	1
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303		Naslov risbe:	St. projekta:	St. načrta:	St. risbe:	St.listov:
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462		TIPSKA SHEMA MERILNEGA MESTA	=PMR	ES-32/19	P-3.2	1
							Naprava:	Verzija:			
								V2			
								19018			

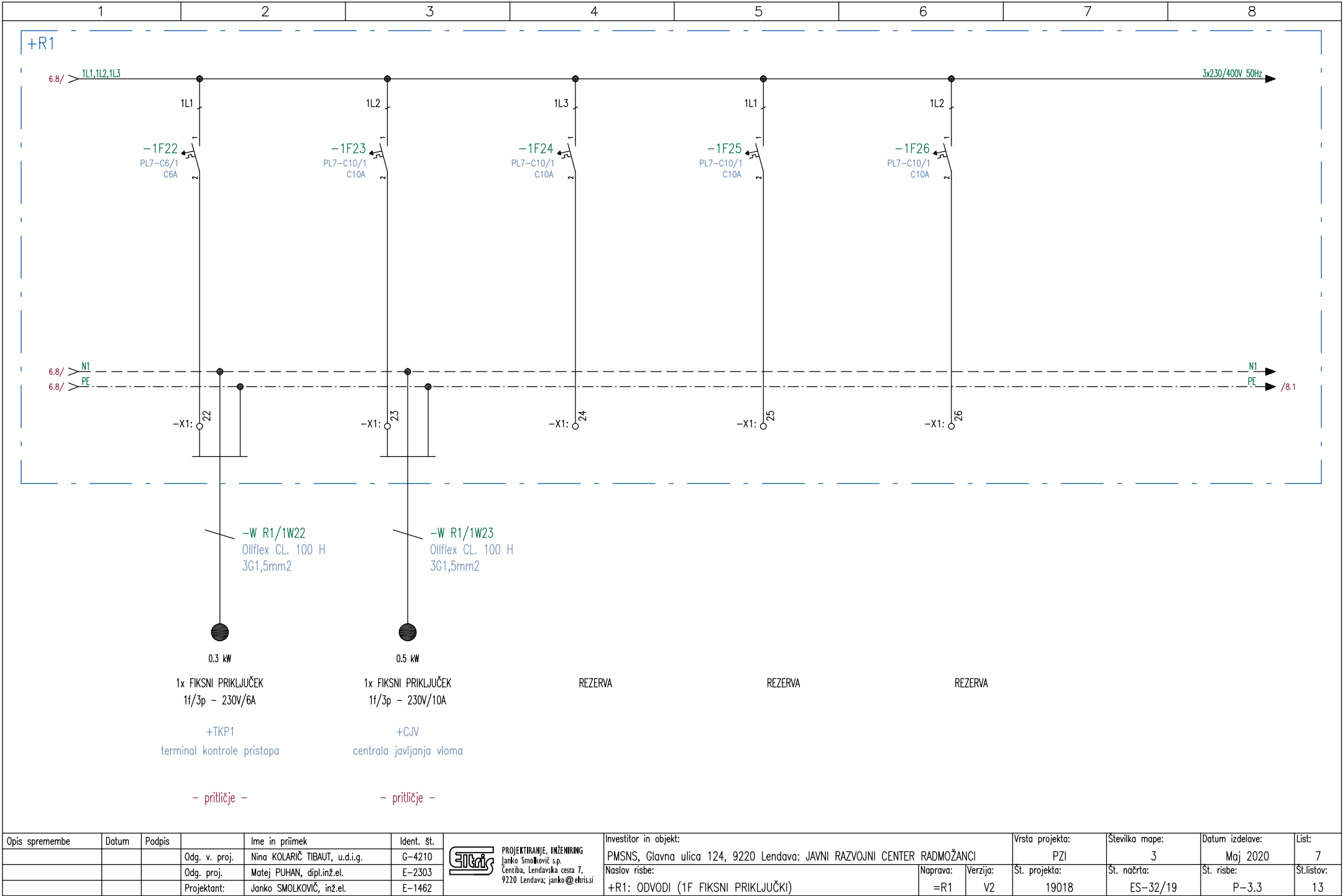




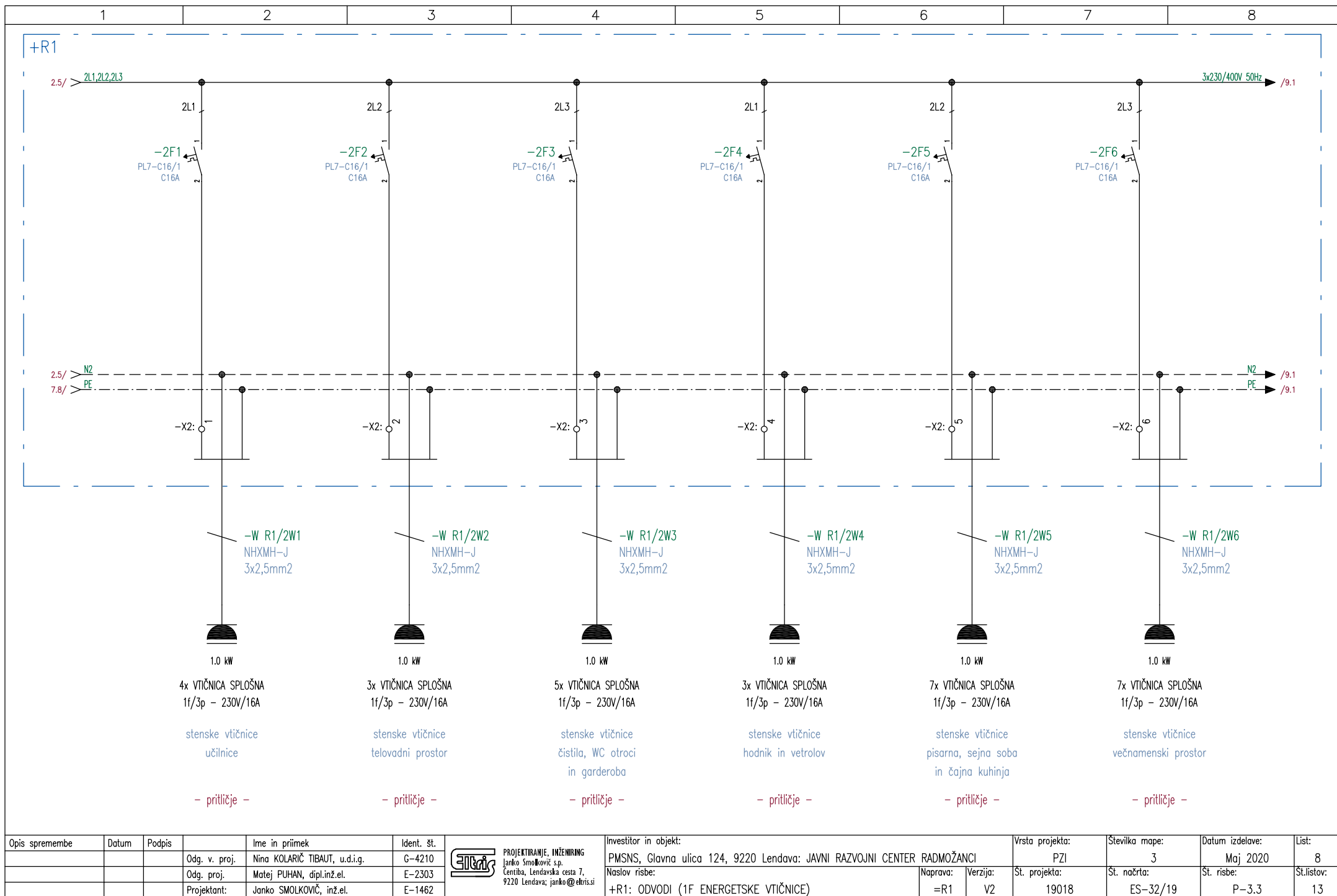
Opis spremembe	Datum	Podpis		Ime in priimek	Ident. št.	 PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Čentiba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava; janko@ehris.si	Investitor in objekt:			Vrsta projekta:	Številka mape:	Datum izdelave:	List:	
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210		PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI			PZI	3	Maj 2020	2	
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303		Naslov risbe:			St. projekta:	St. načrta:	St. risbe:	St.listov:	
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462		+R1: ODVODI (RCD STIKALA)			Naprava: =R1	Verzija: V2	19018	ES-32/19	P-3.3	13

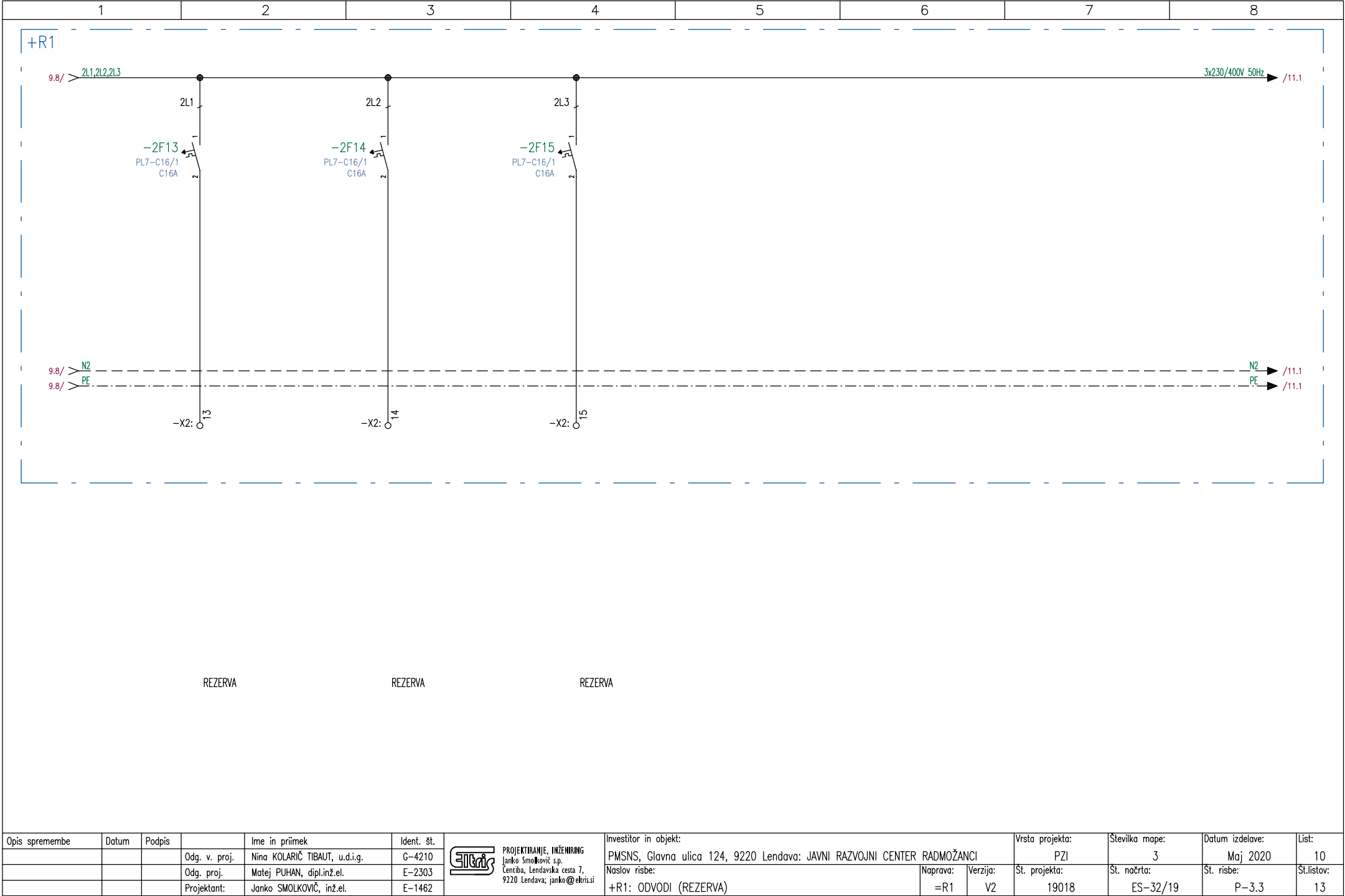


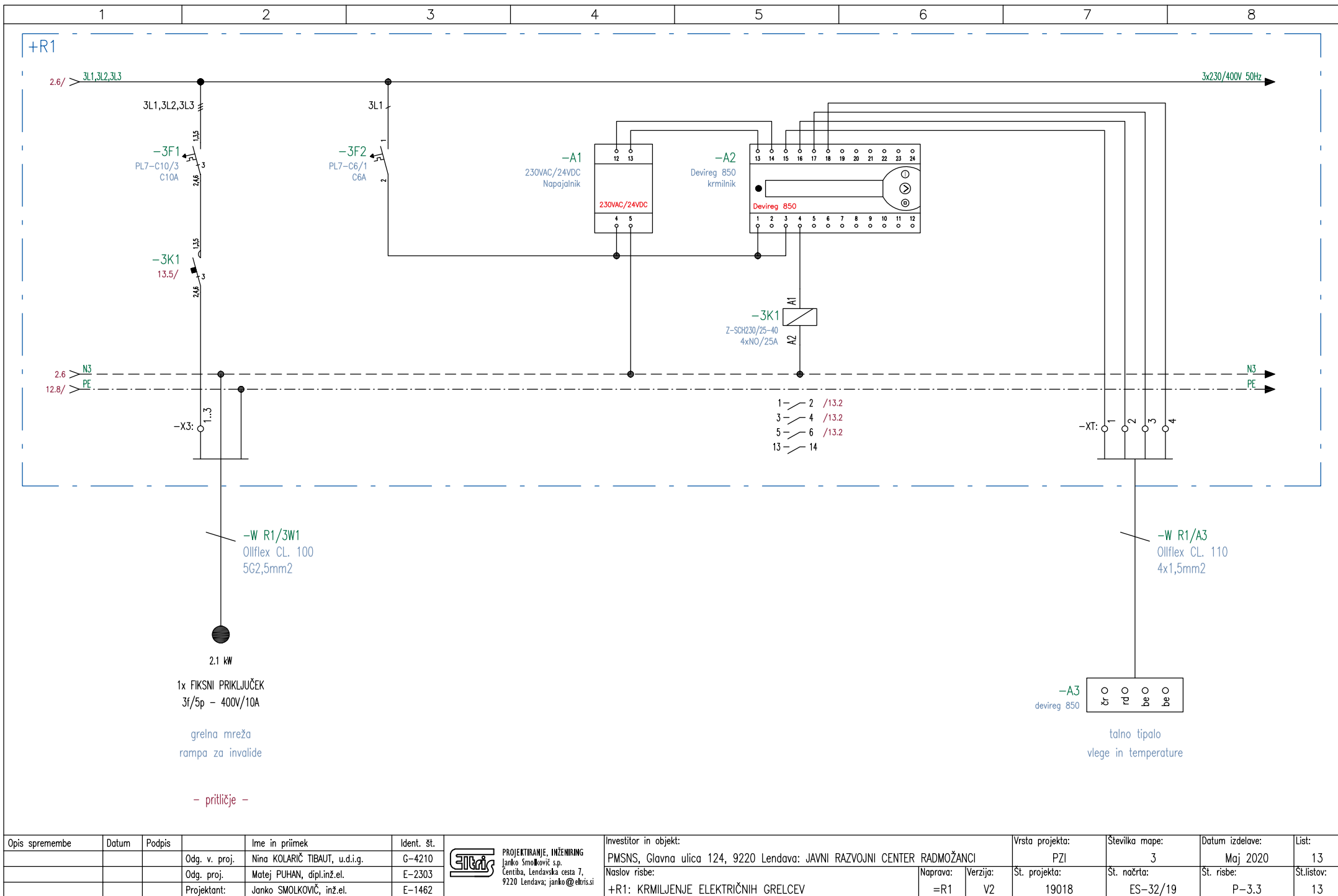
Opis spremembe	Datum	Podpis		Ime in priimek	Ident. št.	 PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Centiba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava; janko@ehris.si	Investitor in objekt: PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI Naslov risbe: +R1: ODVODI (RAZSVETLJAVA)	Naprava: =R1	Verzija: V2	Vrsta projekta: PZI	Številka mape: 3	Datum izdelave: Maj 2020	List: 5
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210								
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303					St. projekta:	St. načrta:	St. risbe:	St.listov:
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462					19018	ES-32/19	P-3.3	13



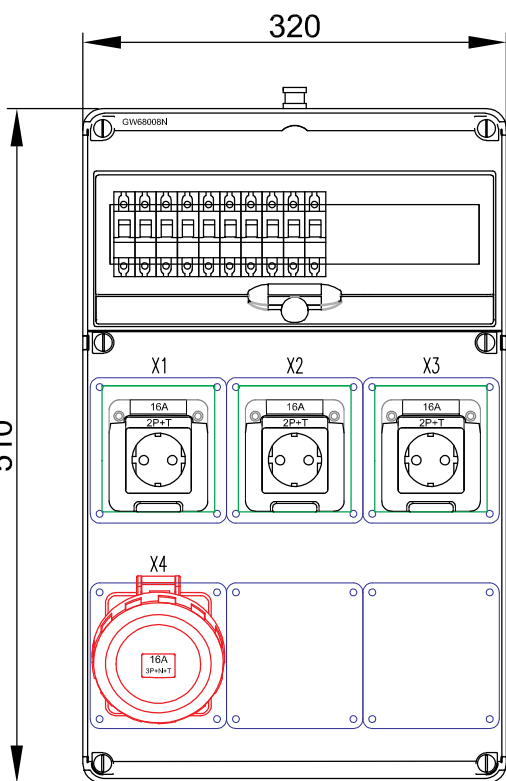
Opis spremembe	Datum	Podpis		Ime in priimek	Ident. št.	PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Centiba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava; janko@ehris.si	Investitor in objekt:	Vrsta projekta:	Številka mape:	Datum izdelave:	List:	
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210		PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI	PZI	3	Maj 2020	7	
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303		Naslov risbe:	St. projekta:	St. načrta:	St. risbe:	St.listov:	
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462		+R1: ODVODI (1F FIKSNI PRIKLJUČKI)	Naprava: =R1	Verzija: V2	19018	ES-32/19	P-3.3	13

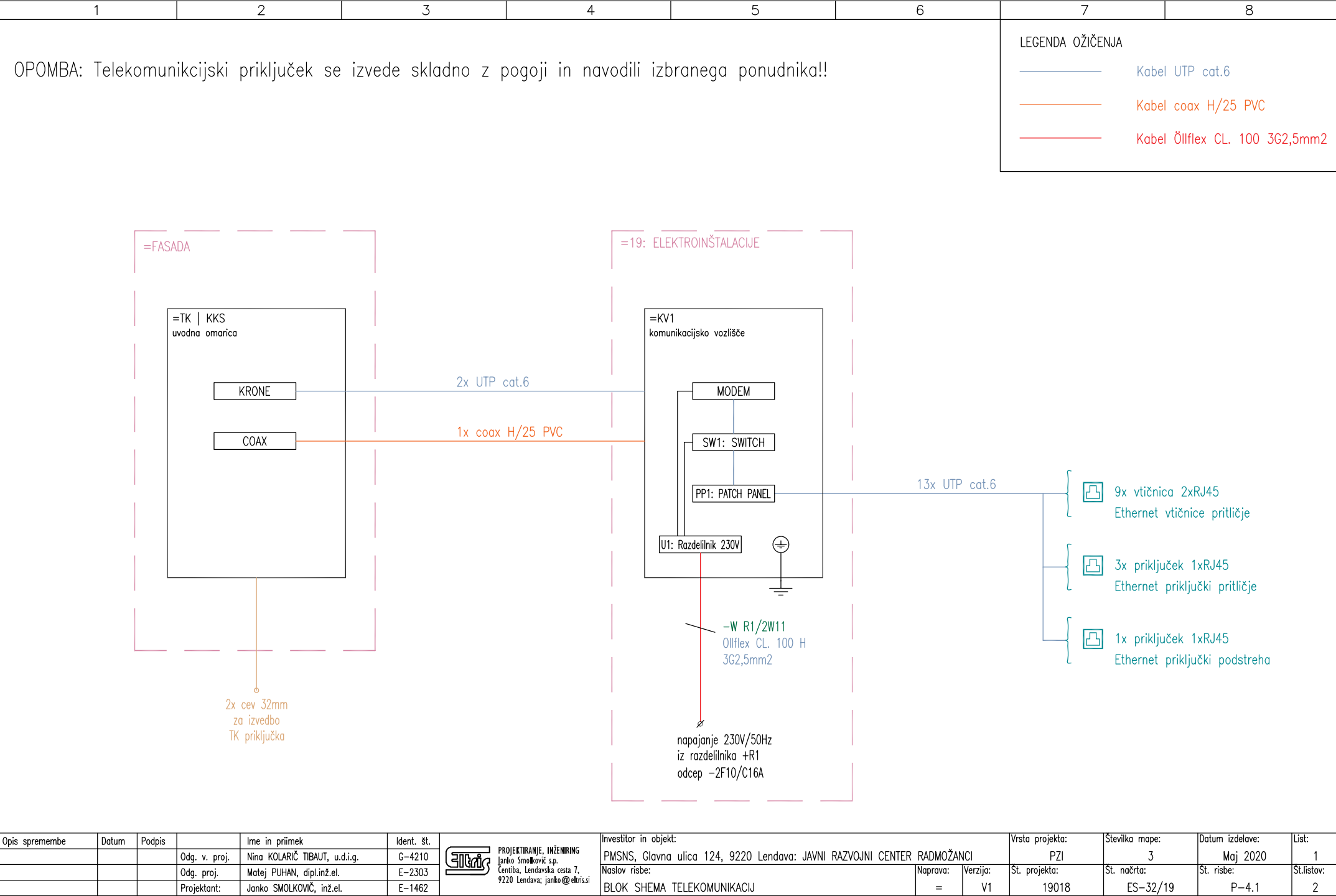






Opis spremembe	Datum	Podpis	Ime in priimek	Ident. št.	Investitor in objekt:	Vrsta projekta:	Številka mape:	Datum izdelave:	List:
			Odg. v. proj. Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210	PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI	PZI	3	Maj 2020	13
			Odg. proj. Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303	Naslov risbe:	Naprava:	Verzija:	Št. risbe:	Št.listov:
			Projektant: Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462	+R1: KRMILJENJE ELEKTRIČNIH GRELCEV	=R1	V2	P-3.3	13

1	2	3	4	5	6	7	8				
KARAKTERISTIKE RAZDELILNIKA	320 510 										
Sistem napajanja: TN-S											
Dovod: spodaj											
Dimenzije razdelilnika: 510x320x120mm											
Mehanska zaščita: IP54											
Nazivna napetost, frekvenca: U=400/230V AC, f=50Hz											
Krmilna napetost: Ua=230V AC											
Nazivni tok zbiralnic: In=63A											
Opis spremembe	Datum	Podpis		Ime in priimek	Ident. št.	Investitor in objekt:		Vrsta projekta:	Številka mape:	Datum izdelave:	List:
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210	PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI		PZI	3	Maj 2020	2
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303	Naslov risbe:		St. projekta:	St. načrta:	St. risbe:	St.listov:
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462	+VG: IZGLED		19018	ES-32/19	P-3.4	2
					Naprava:		Verzija:				
					=VG		V2				



1

2

3

4

5

6

7

8

+KV1

PATCH PANEL: 1

T1

T2

T3

T4

T5

T6

T7

T8

T9

T10

T11

T12

T13

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

Oznaka:

T1

T2

T3

T4

T5

T6

T7

T8

T9

T10

T11

T12

T13

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Vrsta priključka:

Vtičnica RJ45

Vtičnica RJ45

Vtičnica RJ45

Vtičnica RJ45

Vtičnica RJ45

Vtičnica RJ45

Vtičnica RJ45

Vtičnica RJ45

Vtičnica RJ45

Konektor RJ45

Konektor RJ45

Konektor RJ45

Konektor RJ45

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Naprava:

Stenska vtičnica

Stenska vtičnica

Stenska vtičnica

Stenska vtičnica

LED TV

Wi-Fi točka

LED TV

Wi-Fi točka

DIN vtičnica

Audio naprava

Centrala vlom

Terminal TKP1

Avtomatika ogrev.

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Lokacija ali prostor:

UČILNICA

UČILNICA

PISARNA

PISARNA

PISARNA

NOTRANJI HODNIK

VEČNAMENSKI PROSTOR

VEČNAMENSKI PROSTOR

RAZDELILNIK +R1

VEČNAMENSKI PROSTOR

CENTRALA +CJV

TERMINAL KONTROLE PRISTOPA

TOPLOTNA ČRPALKA

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

REZERVA — prosto

Oznaka prostora:

1

2

10

10

10

6

5

5

19

5

19

19

2

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Etaža:

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

M

—

—

—

—

—

—

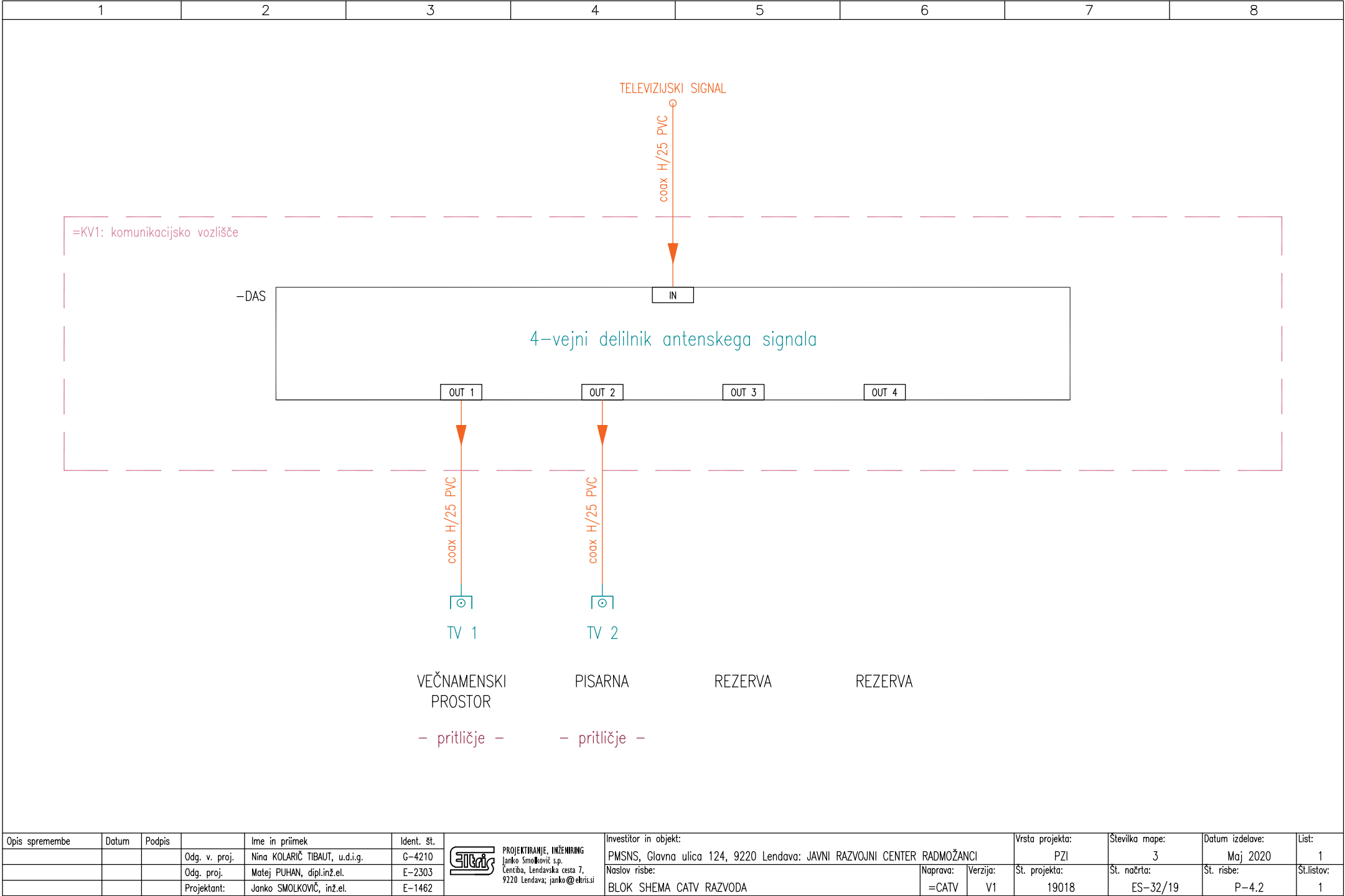
—

—

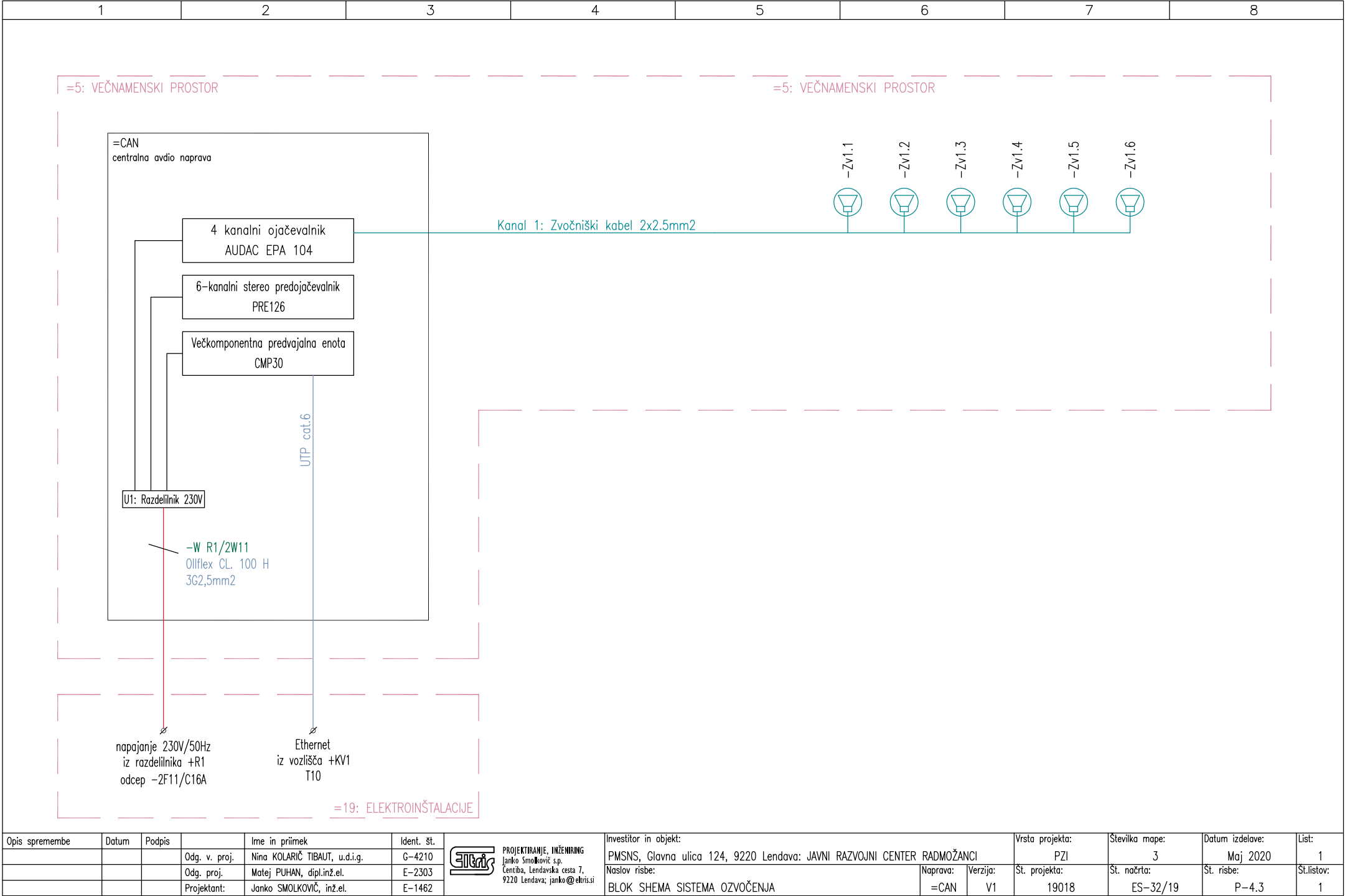
—

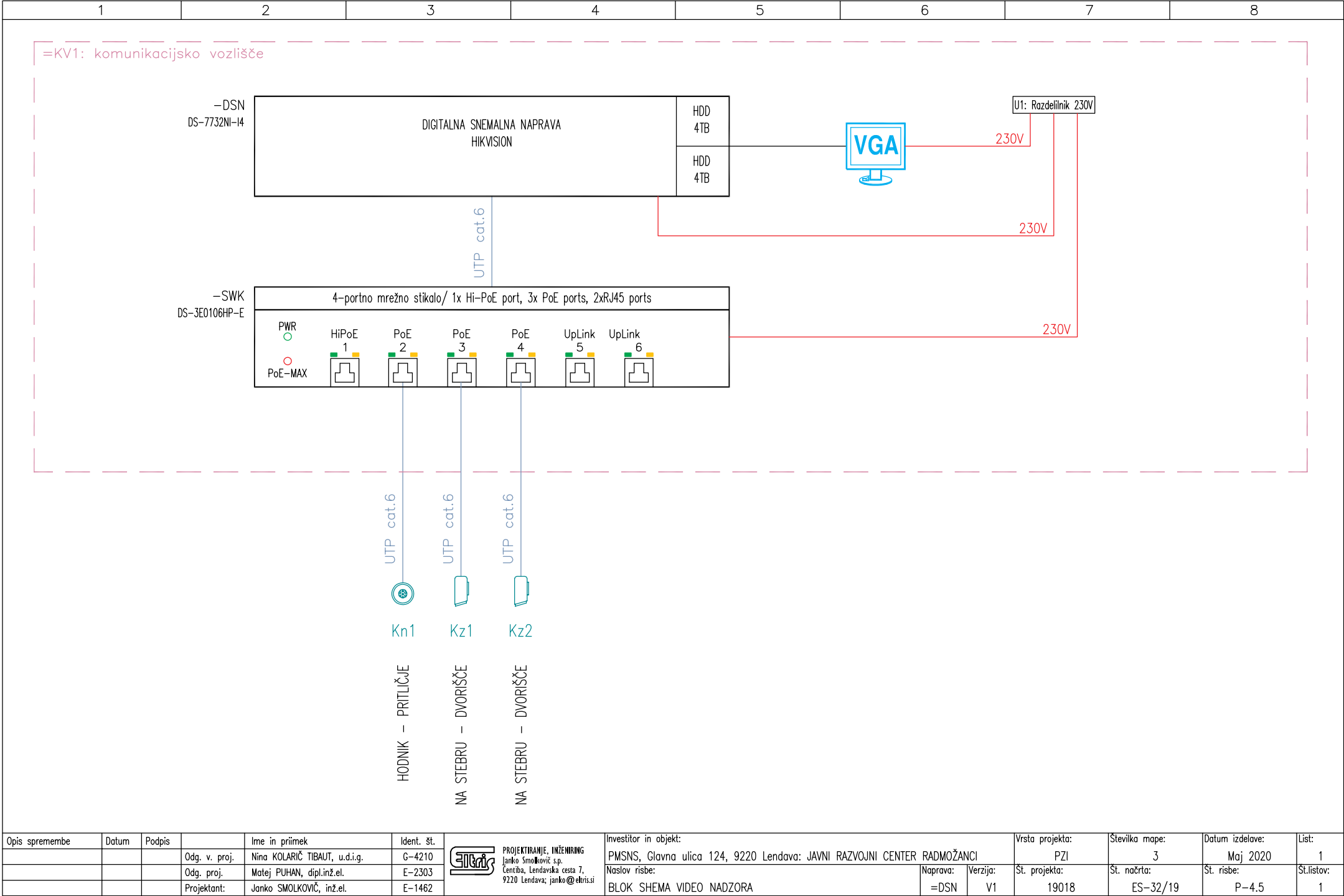
—

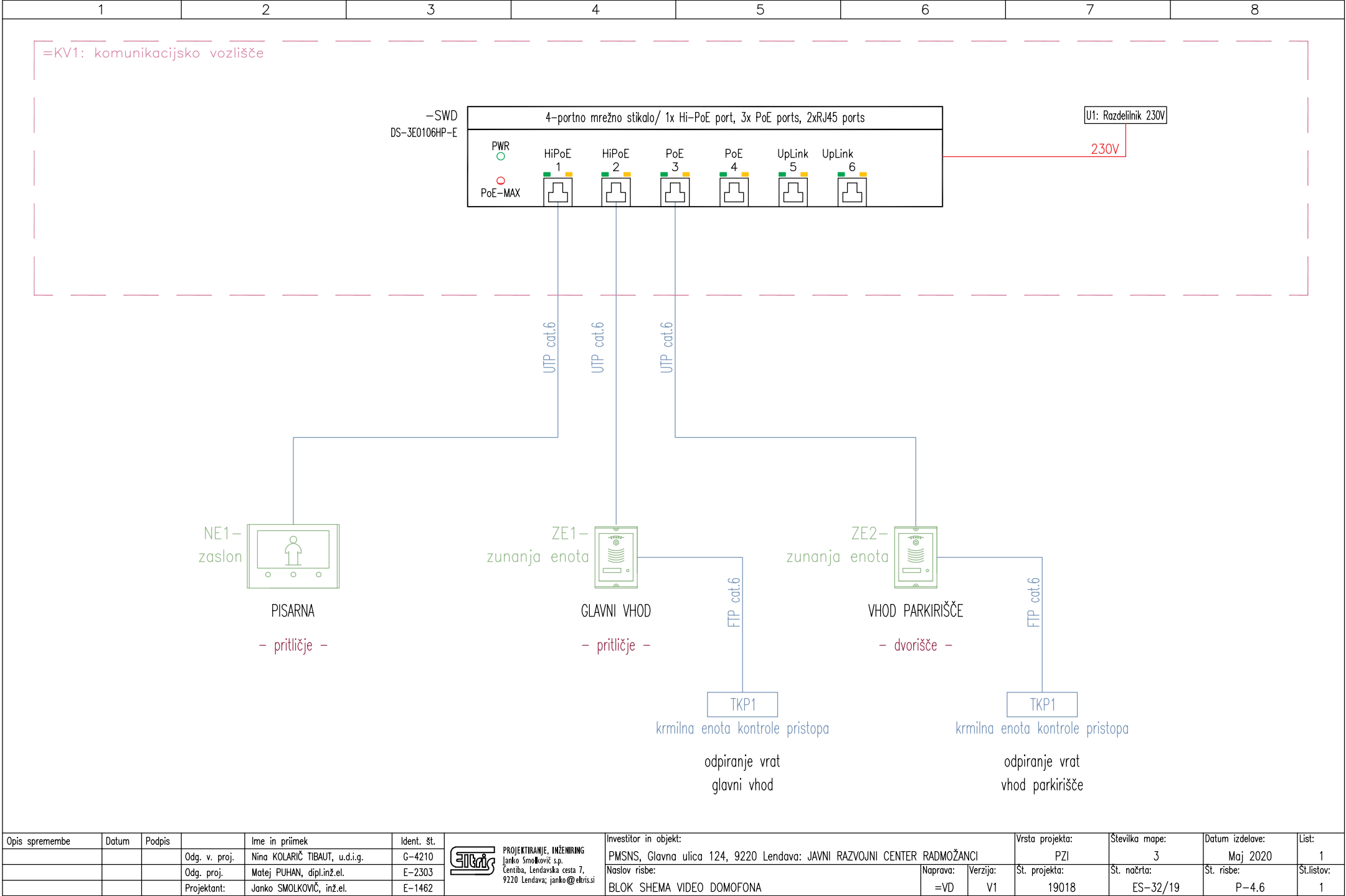
Opis spremembe	Datum	Podpis		Ime in priimek	Ident. št.		PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Centiba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava; janko@ehris.si	Investitor in objekt:			Vrsta projekta:		Številka mape:		Datum izdelave:		List:	
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210			PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI			PZI		3		Maj 2020		2	
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303			Naslov risbe:			St. projekta:		St. načrta:		St. risbe:		St.listov:	
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462			SHEMA STRUKTURIRANEGA OŽIČENJA			19018		ES-32/19		P-4.1		2	

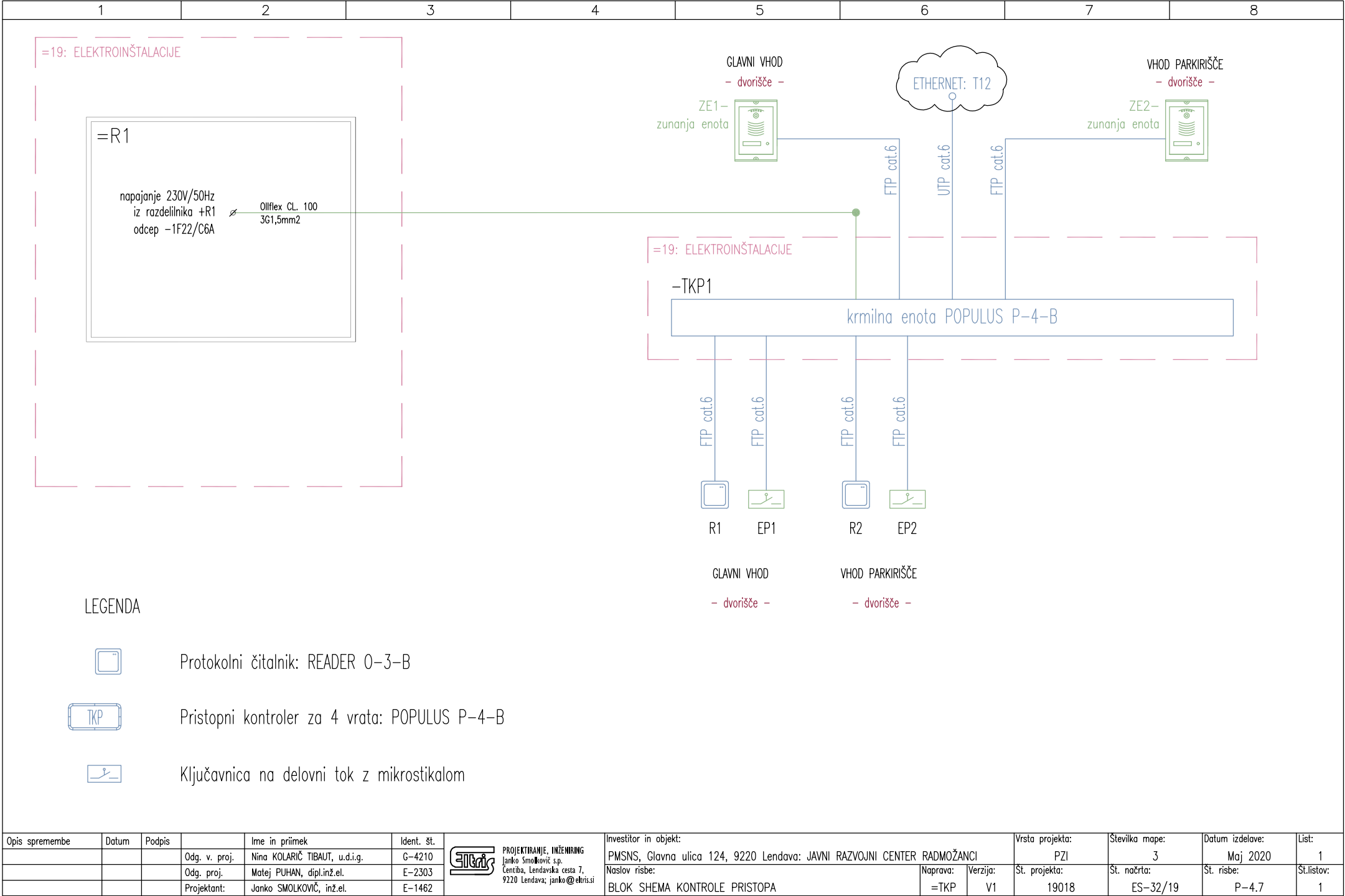


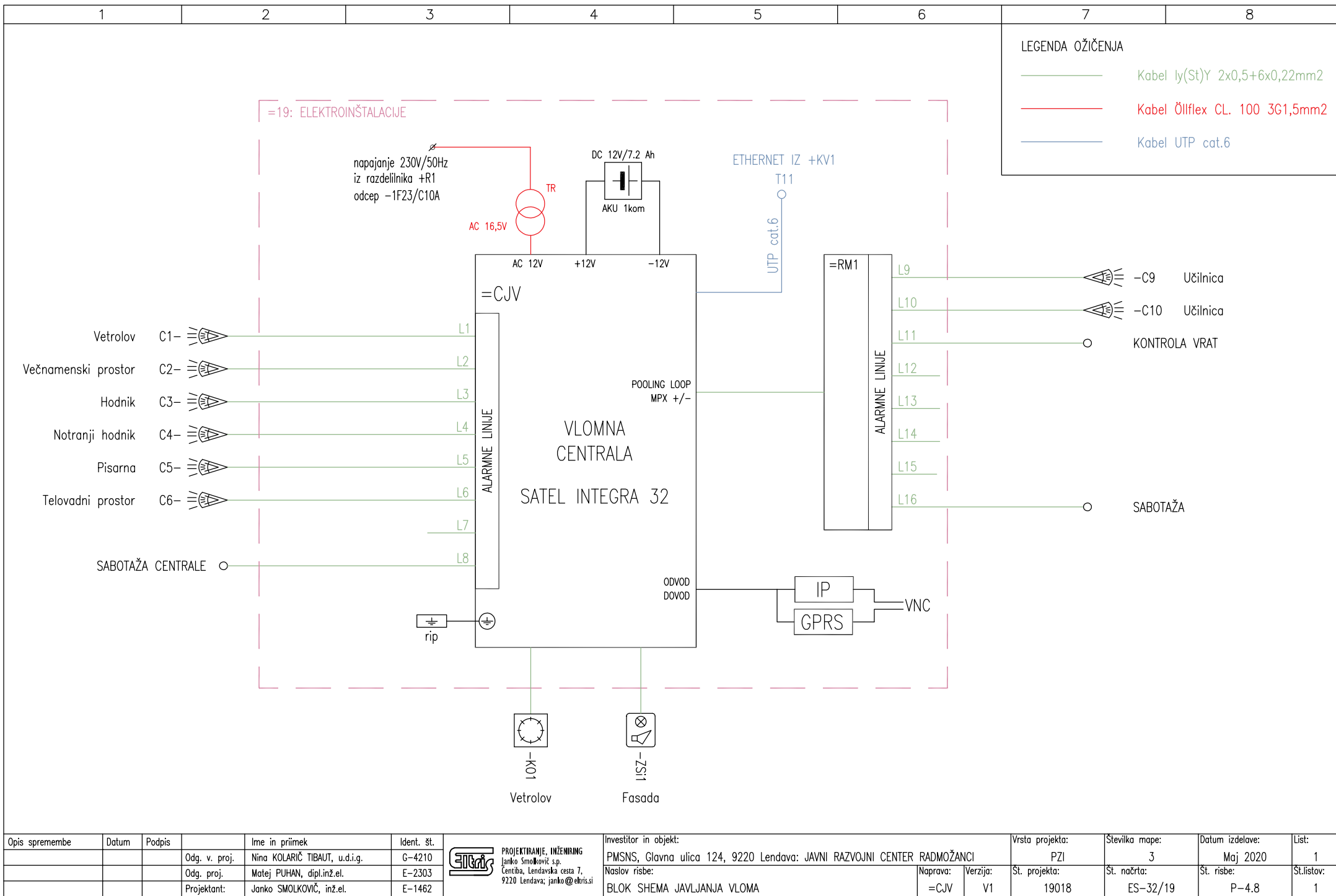
Opis spremembe	Datum	Podpis		Ime in priimek	Ident. št.	 PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Centiba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava; janko@ehris.si	Investitor in objekt:			Vrsta projekta:	Številka mape:	Datum izdelave:	List:	
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210		PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI			PZI	3	Maj 2020	1	
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303		Naslov risbe:		Naprava:	Verzija:	Št. projekta:	Št. načrta:	Št. risbe:	Št.listov:
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462		BLOK SHEMA CATV RAZVODA		=CATV	V1	19018	ES-32/19	P-4.2	1





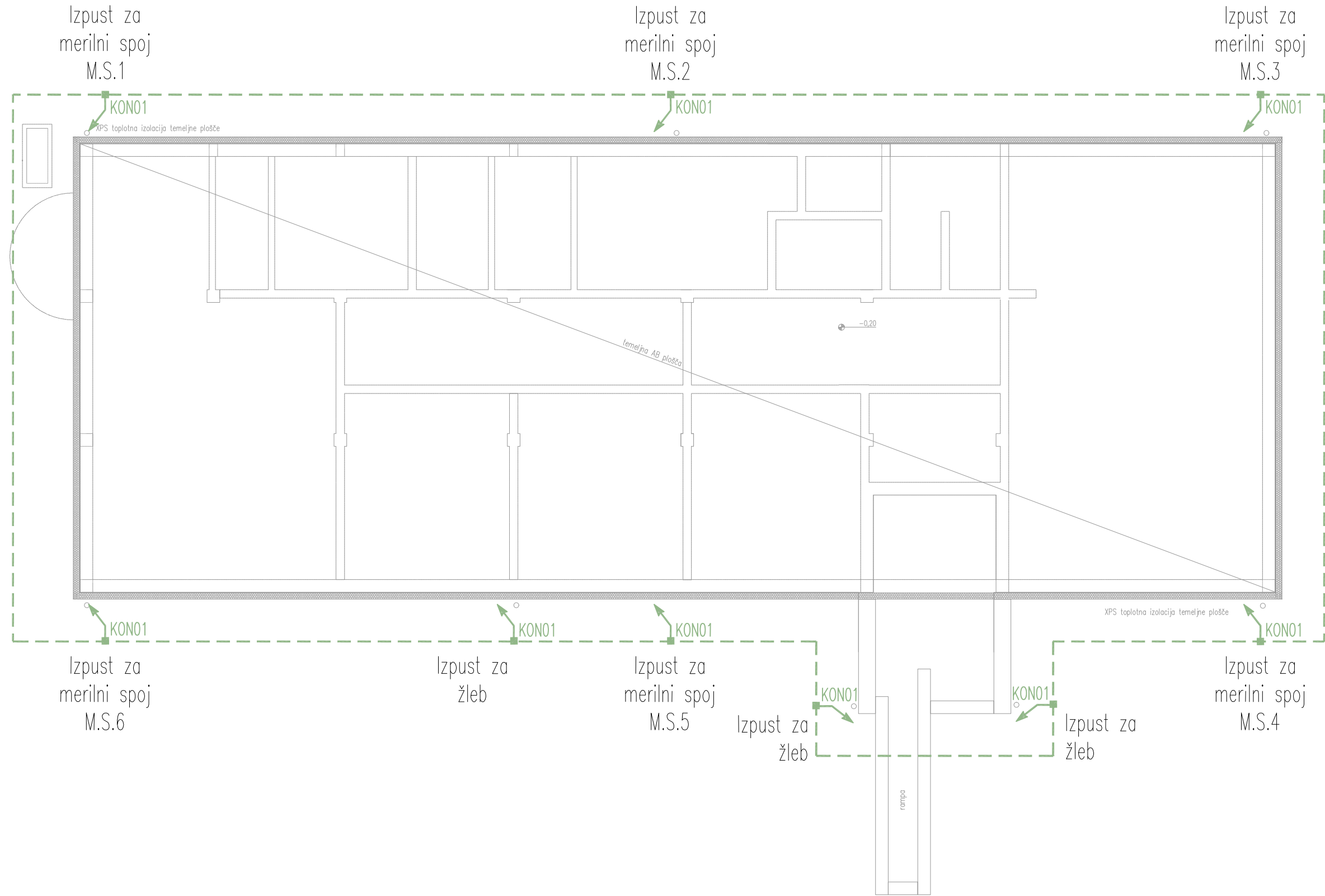




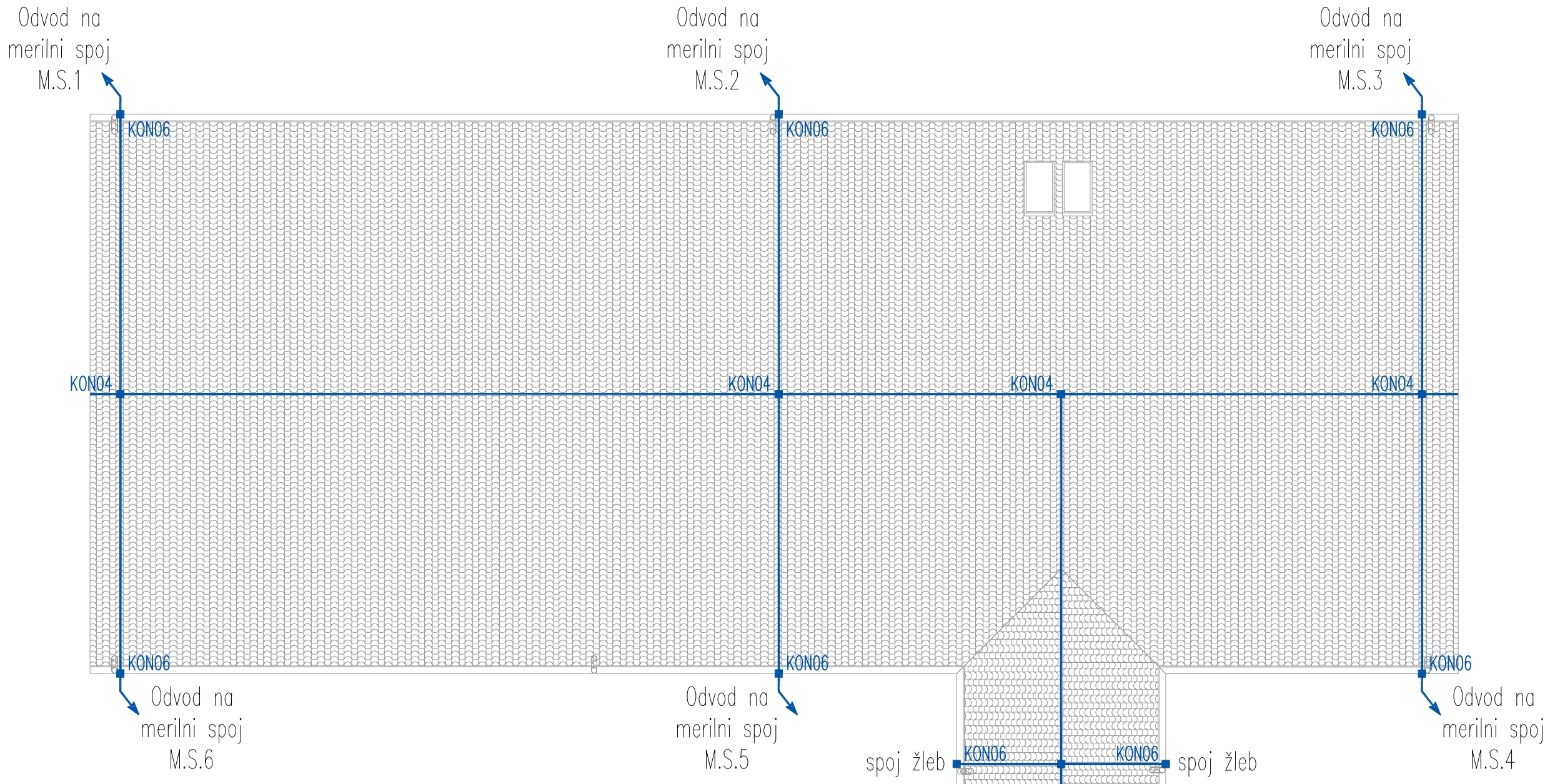


Opis spremembe	Datum	Podpis		Ime in priimek	Ident. št.	 PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Čenčiba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava; janko@etris.si	Investitor in objekt:			Vrsta projekta:	Številka mape:	Datum izdelave:	List:		
			Odg. v. proj.	Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g.	G-4210		PMSNS, Glavna ulica 124, 9220 Lendava: JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI			PZI	3	Maj 2020	1		
			Odg. proj.	Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303		Naslov risbe:			Naprava:	Verzija:	Št. projekta:	Št. načrta:	Št. risbe:	Št.listov:
			Projektant:	Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462		BLOK SHEMA JAVLJANJA VLOMA			=CJV	V1	19018	ES-32/19	P-4.8	1

TLORIS TEMELJEV



TLORIS STREHE



LEGENDA

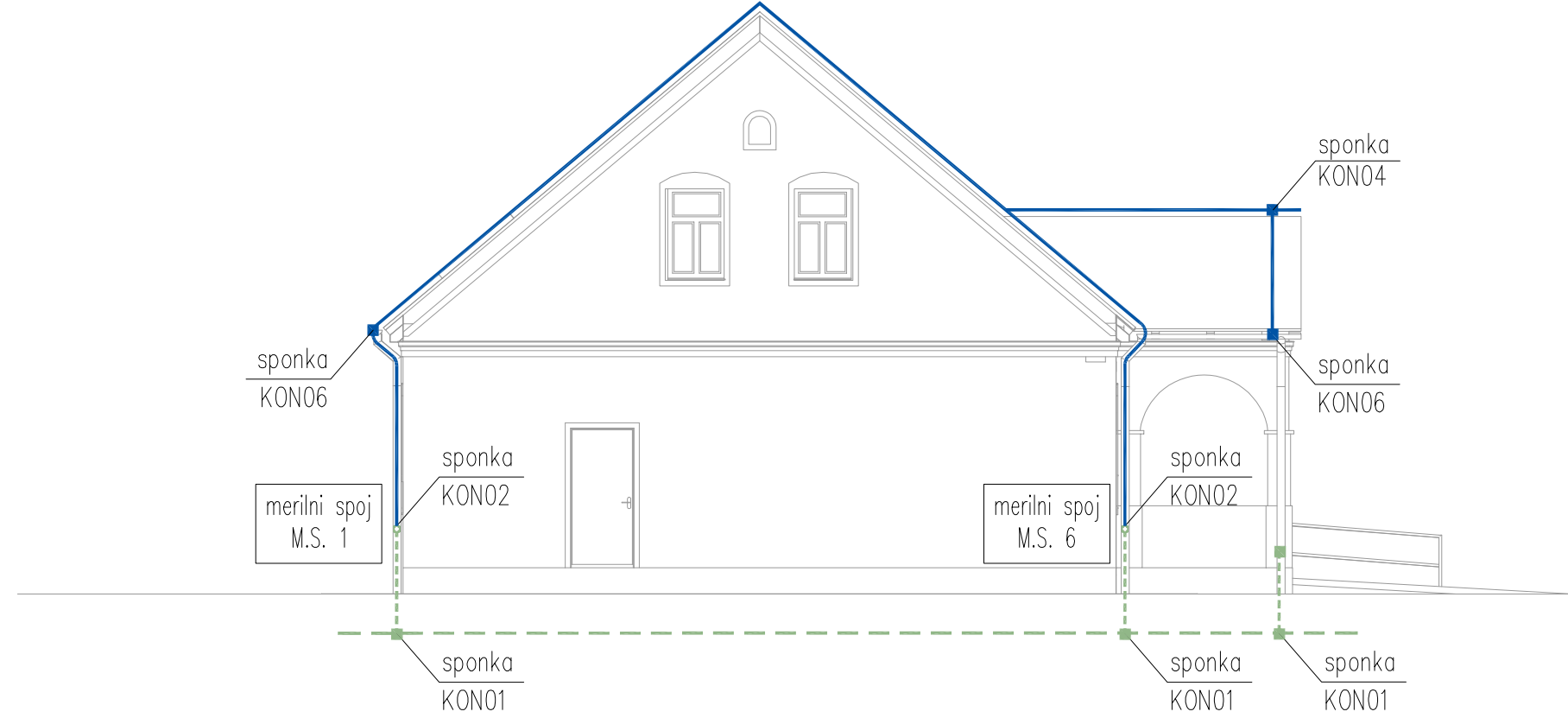
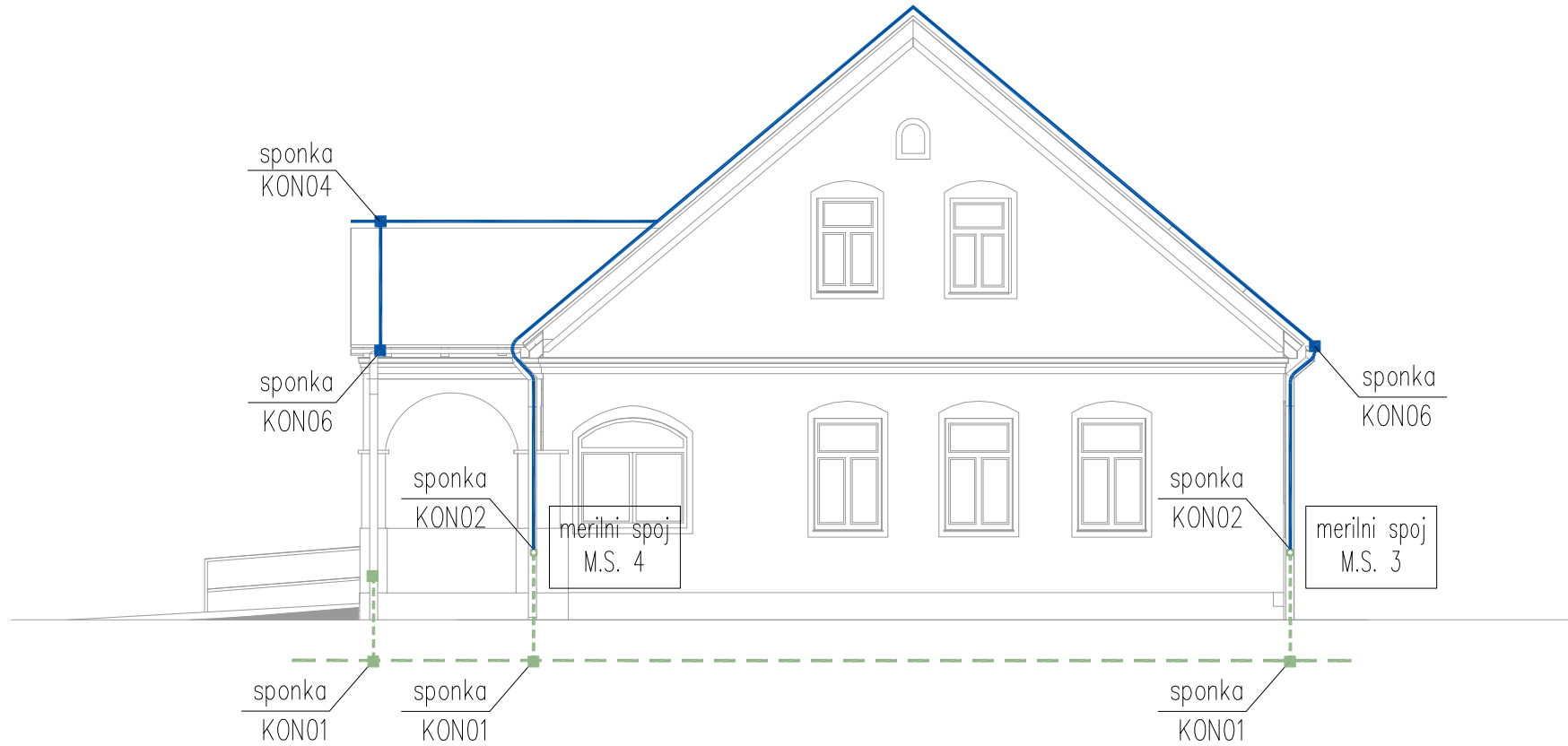
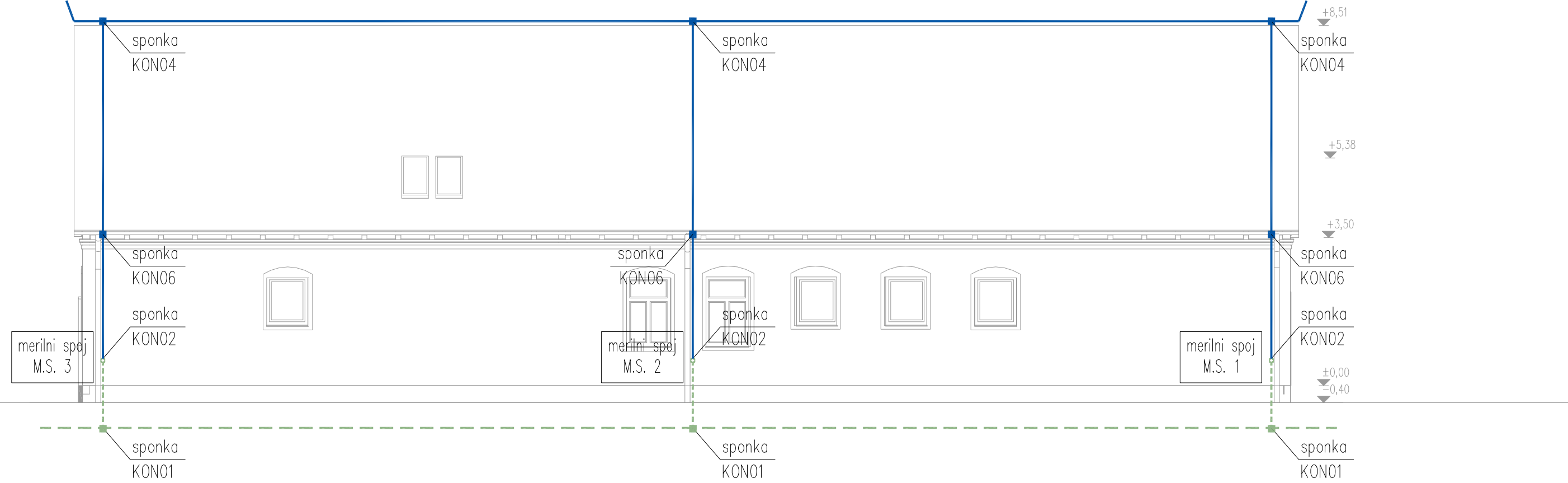
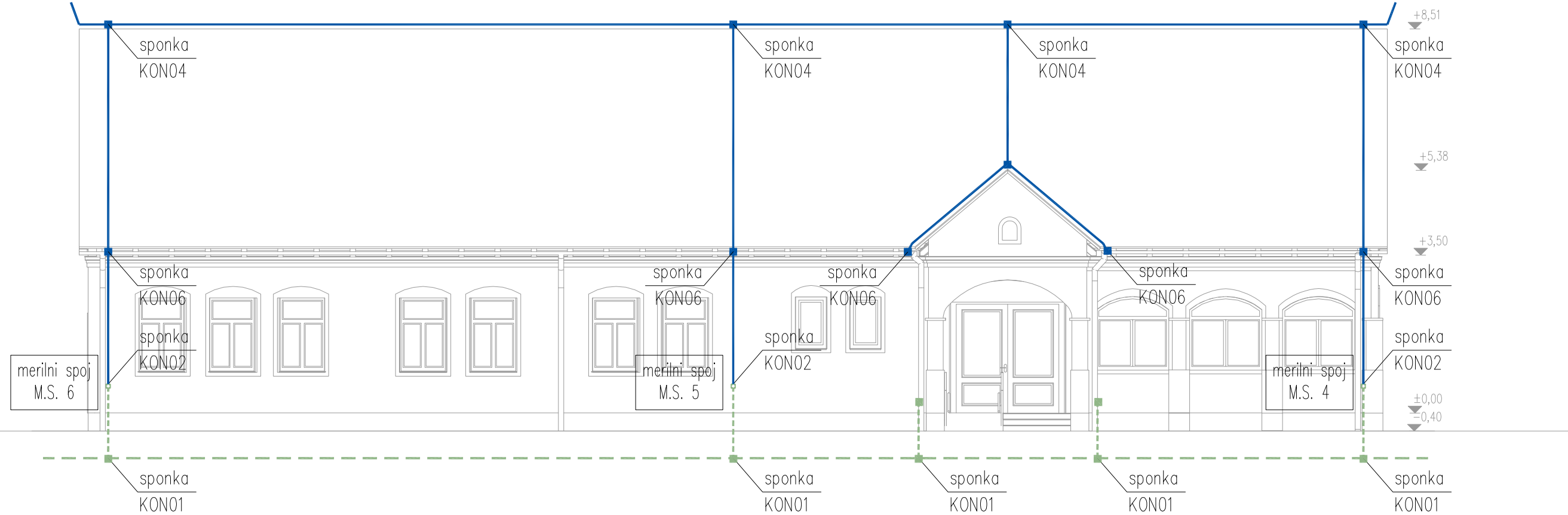
- KROŽNO OZEMLJILO
ploščati vodnik RF 30x3,5mm položen v zemljo
na globini minimalno 0.8m in oddaljenosti 1.0m od objekta
- LOVILNI VOD IN ODVODI
okrogli vodnik AL Ø8mm
položen na tipskih strešnih in zidnih nosilcih
- Izpust ozemljila za merilni spoj – ploščati vodnik RF 30x3,5mm
- Odvod na merilni spoj – okrogli vodnik AL Ø8mm
- KON01
Križna sponka iz nerjaveče pločevine
namenjena izvedbi spojev med ploščatimi vodniki do 30mm
- KON02
Križna sponka iz nerjaveče pločevine
za spoje med okroglimi vodniki 8–10mm in ploščatimi vodniki do 30mm
- KON04
Križna sponka iz nerjaveče pločevine
za spoje med okroglimi vodniki 8–10mm
- KON06
Kontaktna sponka iz nerjaveče pločevine
za spoje med okroglimi vodniki 8–10mm in žlebnimi koriti

Sprememba	Opis spremembe	Datum	Podpis	Referenčne risbe	Datum	Projektant
				GRADBENO	maj 2020	ATRIJ
				STROJNE	maj 2020	VELING–DEOL
				NPV	maj 2020	V.E.P.T.

Ime:		ID št.:	Podpis:	 PROJEKTIRANJE, INŽENIRING Janko Smolkovič s.p. Čenoba, Lendavska cesta 7, 9220 Lendava T: 02 577 13 40 E: janko@eltris.si
Odgovorni vodja projekta		Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g., mag.inž.arh.	G-4210	
Odgovorni projektant		Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E-2303	
Projektant		Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E-1462	

Investitor	POMURSKA MADŽARSKA SAMOUPRAVNA NARODNA SKUPNOST, Glavna ulica 124, 9220 LENDAVA	Vrsta projekta	PZI	Vrsta načrta (mapa)	3	Datum izdelave	Maj 2020
Objekt	JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI	Številka DN	mp32–19	Številka načrta	ES–32/19	Številka projekta	19018
Naslov risbe	TLORIS TEMELJEV IN STREHE: zaščita pred delovanjem strele	Verzija risbe	V2	Merilo	1:150	Številka risbe	P–5.1

FASADE



LEGENDA

--- KROŽNO OZEMLJILO
ploščati vodnik RF 30x3,5mm položen v zemljo
na globini minimalno 0.8m in oddaljenosti 1.0m od objekta

— LOVILNI VOD IN ODVODI
okrogli vodnik AL Ø8mm
položen na tipskih strešnih in zidnih nosilcih

Izpust ozemljila za merilni spoj – ploščati vodnik RF 30x3,5mm

Odvod na merilni spoj – okrogli vodnik AL Ø8mm

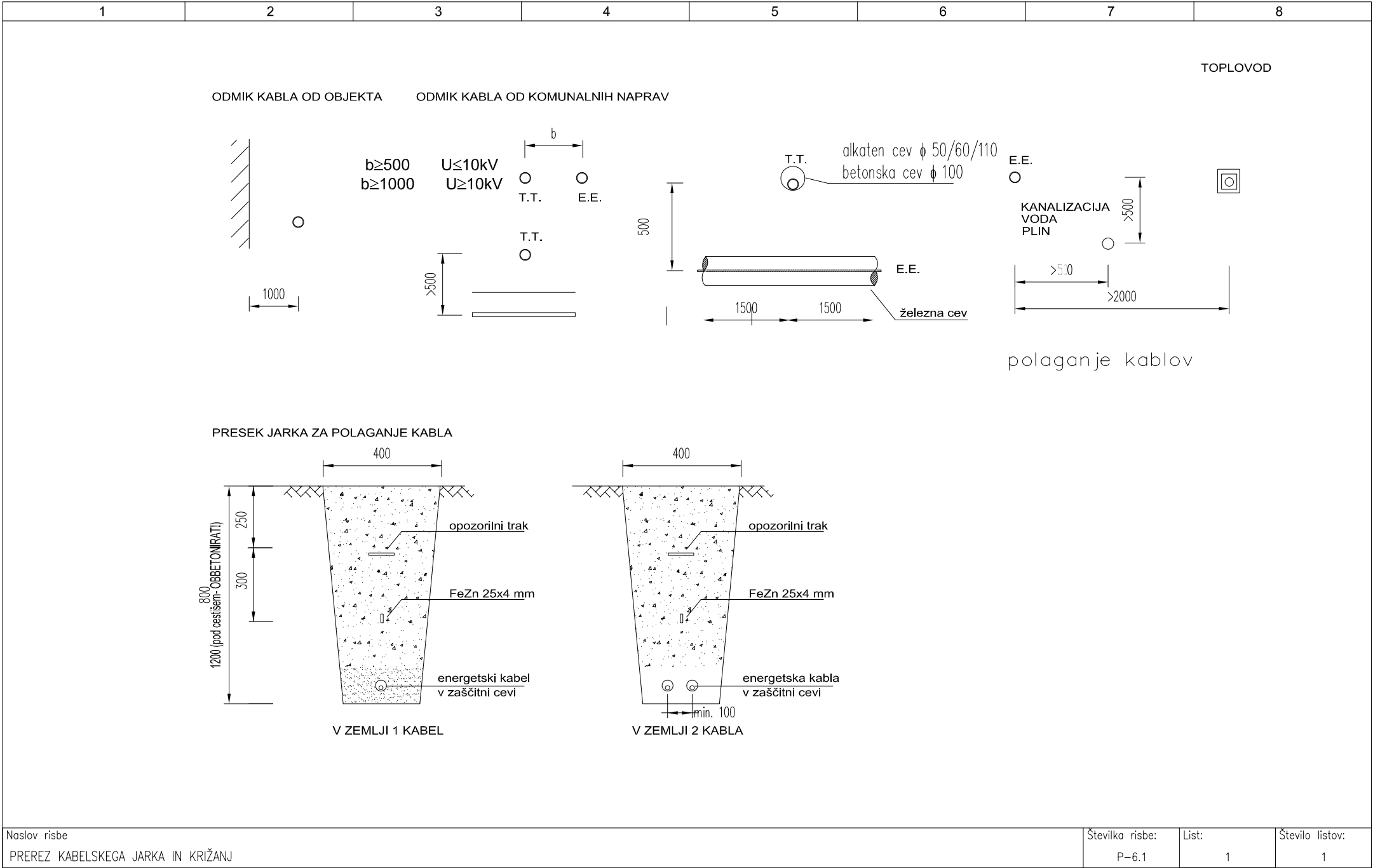
KON01 Križna sponka iz nerjaveče pločevine
namenjena izvedbi spojev med ploščatimi vodniki do 30mm

KON02 Križna sponka iz nerjaveče pločevine
za spoje med okroglimi vodniki 8–10mm in ploščatimi vodniki do 30mm

KON04 Križna sponka iz nerjaveče pločevine
za spoje med okroglimi vodniki 8–10mm

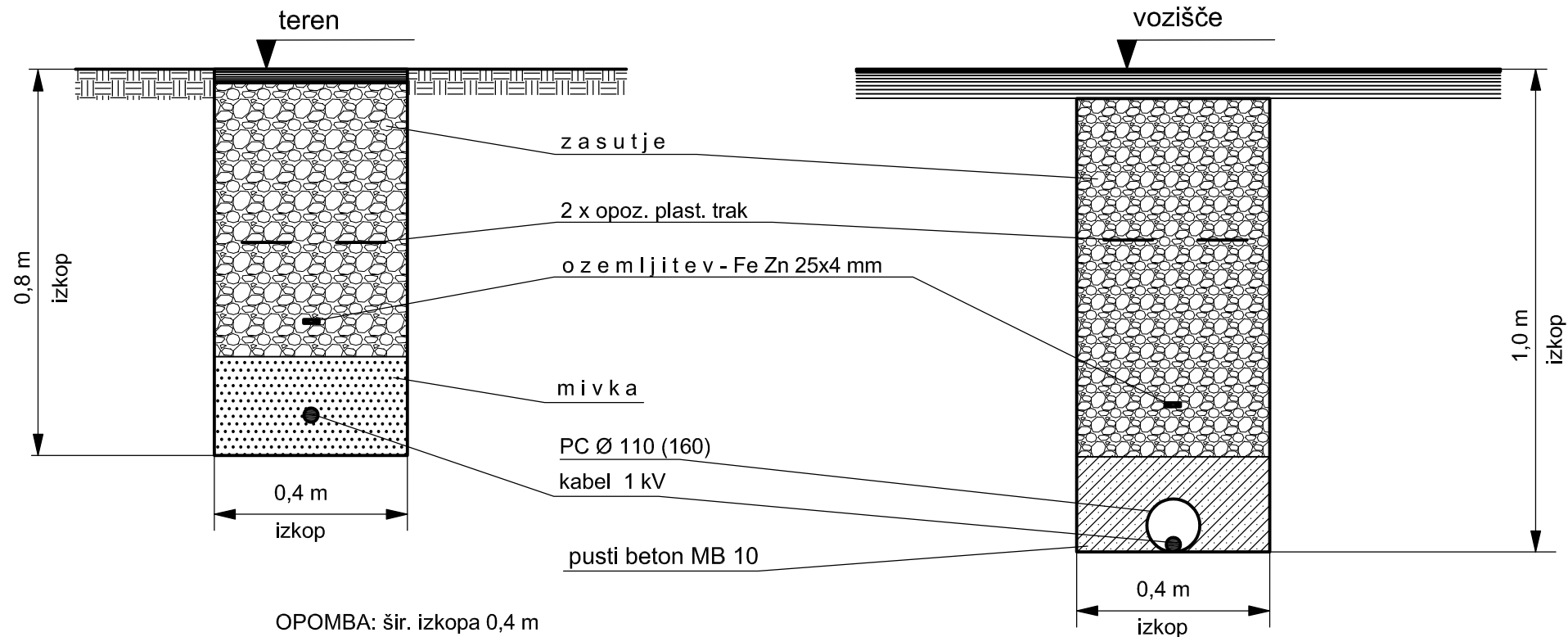
KON06 Kontaktna sponka iz nerjaveče pločevine
za spoje med okroglimi vodniki 8–10mm in žlebnimi koriti

Sprememba	Opis spremembe	Datum	Podpis	Referenčne risbe	Datum	Projektant
				GRADBENO	maj 2020	ATRIJ
				STROJNE	maj 2020	VELING–DEOL
				NPV	maj 2020	V.E.P.T.
Ime:				ID št.:	Podpis:	
Odgovorni vodja projekta				Nina KOLARIČ TIBAUT, u.d.i.g., mag.inž.arh.	G–4210	
Odgovorni projektant				Matej PUHAN, dipl.inž.el.	E–2303	
Projektant				Janko SMOLKOVIČ, inž.el.	E–1462	
Investitor				POMURSKA MADŽARSKA SAMOUPRAVNA NARODNA SKUPNOST, Glavna ulica 124, 9220 LENDAVA		
Objekt				JAVNI RAZVOJNI CENTER RADMOŽANCI		
Naslov risbe				FASADE: zaščita pred delovanjem strele		
Vrsta projekta				PZI	Vrsta načrta (mapa)	Datum izdelave
Številka DN				mp32–19	3	Maj 2020
Verzija risbe				V2	Številka načrta	Številka projekta
					ES–32/19	19018
					Merilo	Številka risbe
					1:150	P–5.2



PREČNI PROFIL v zelenici, bankini, pločniku

PREČNI PROFIL v vozišču



OPOMBA: šir. izkopa 0,4 m
velja do 3 x kab.

1

2

3

4

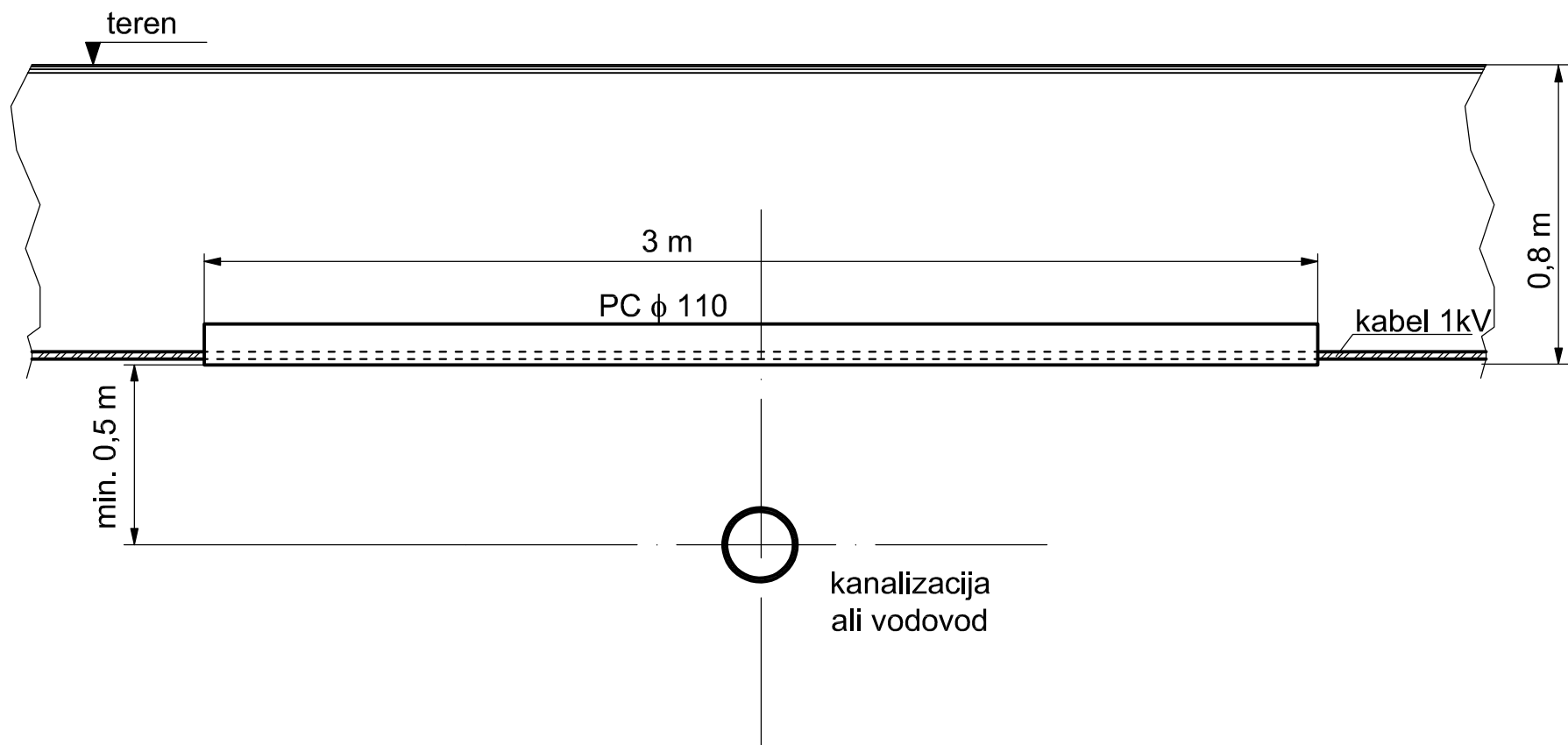
5

6

7

8

KARAKTERISTIČNI PROFIL KRIŽANJA KABLA 1 kV S KANALIZACIJO , VODOVODOM



1

2

3

4

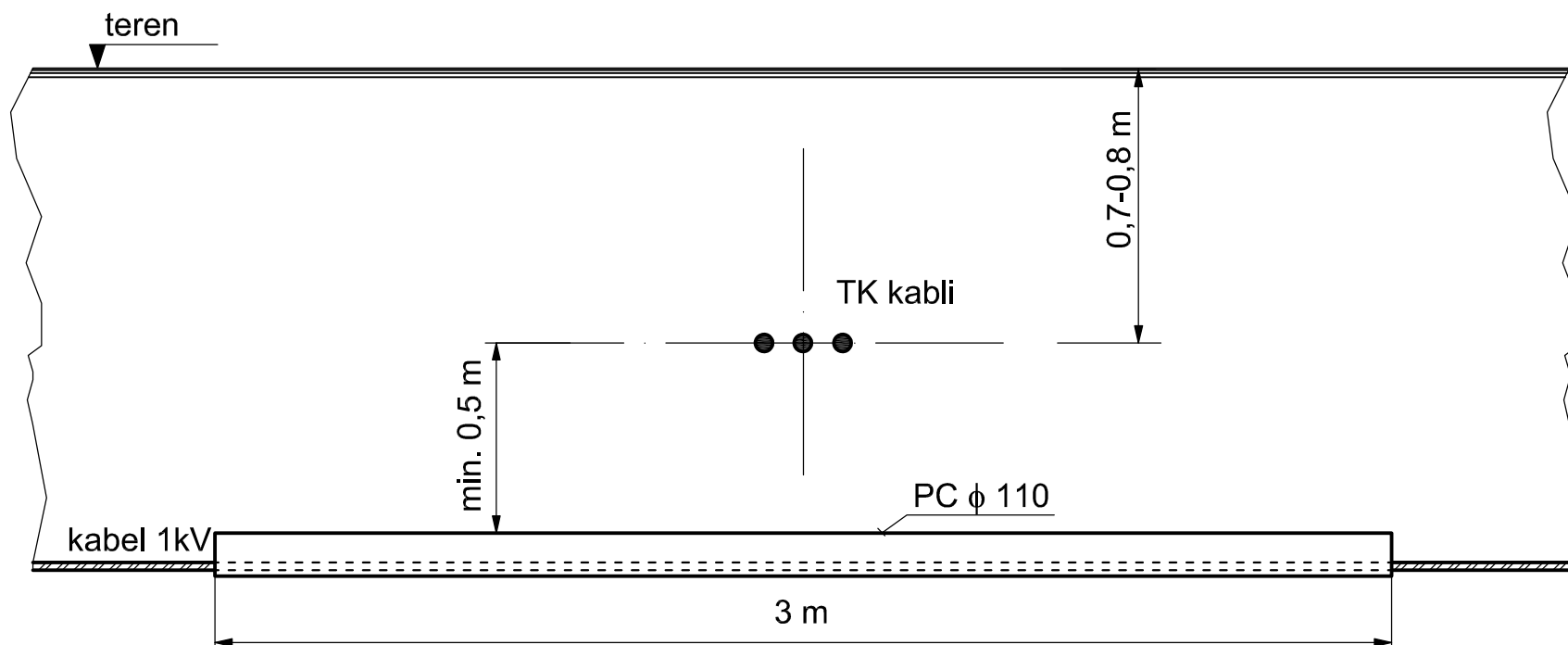
5

6

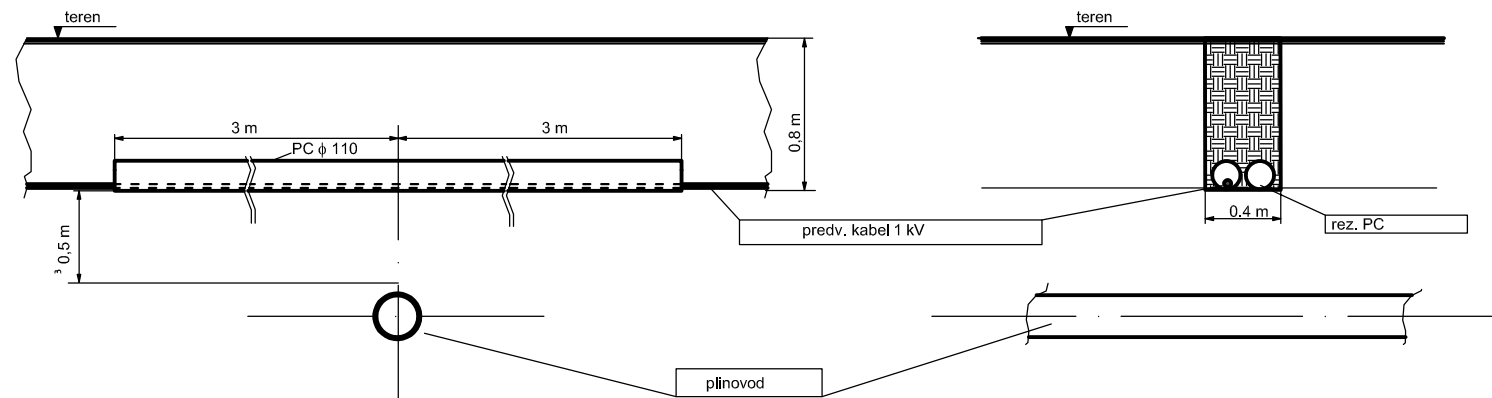
7

8

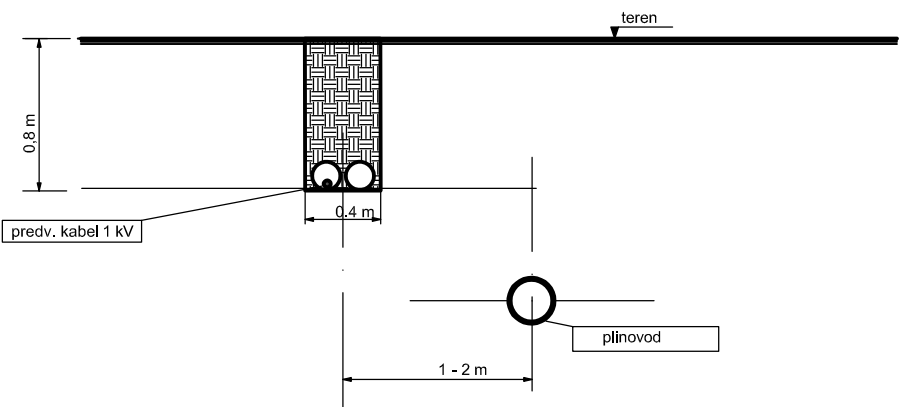
KARAKTERISTIČNI PROFIL KRIŽANJA KABLA 1 kV S TK KABLOM

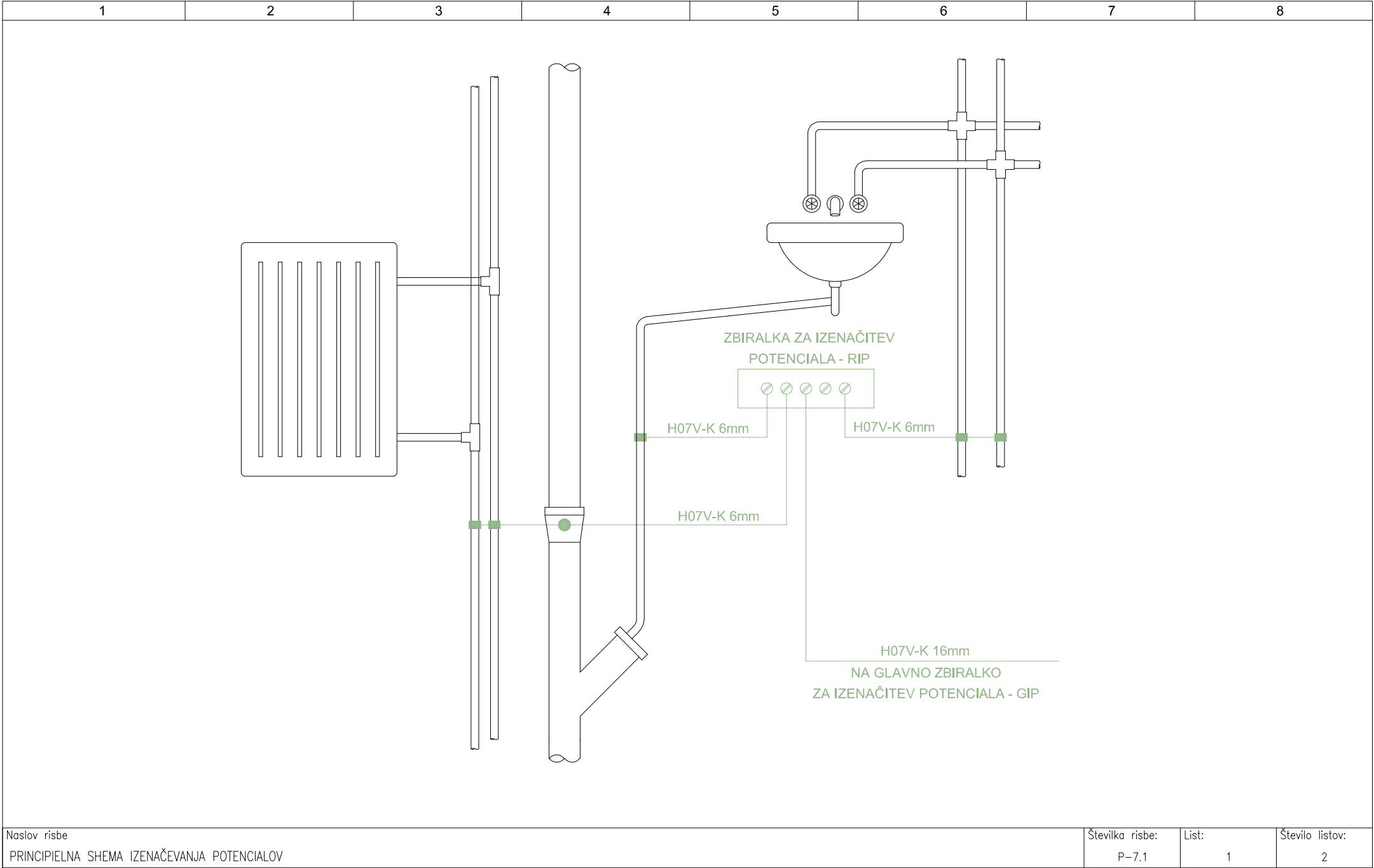


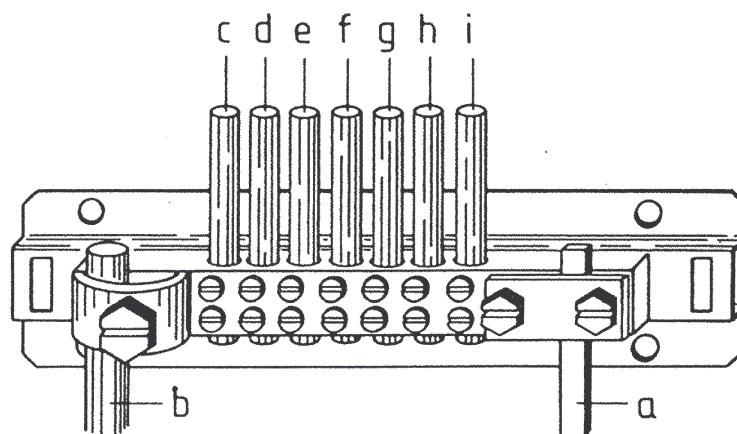
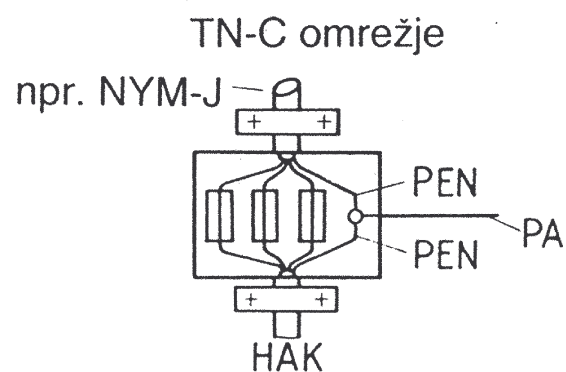
KARAKTERISTIČNI PROFIL KRIŽANJA PLINOVODA S KABLOM 1 kV



KARAKTERISTIČNI PROFIL PRI PARALELNEM POTEKU KABLOVODA 1 kV S PLINOVODOM







- a temeljna ozemljitev
- b strelovod
- c ogrevalna naprava
- d PE vodnik do HPO (HAK)
- e PE vodnik do PE zbiralke
- f telefon
- g antena
- h naprava za oskrbovanje s plinom
- i naprava za oskrbovanje z vodo