

NAZIV GRADNJE

**RTP 110/20 kV BRNIK
– 2. FAZA**

STROKOVNO PODROČJE NAČRTA/NAZIV:

**3/2. NAČRT S PODROČJA
ELEKTROTEHNIKE,
ELEKTRIČNE INŠTALACIJE
OBJEKTA**

INVESTITOR:

**ELEKTRO GORENJSKA, d. d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj**

VRSTA DOKUMENTACIJE:

**PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA
ZA IZVEDBO GRADNJE
(PZI)**



ŠT. PROJEKTA:

9464/25

ŠT. DOKUMENTACIJE:

9464-7E2

KRAJ IN DATUM IZDELAVE:

Kranj, junij 2026

IZVOD ŠT. 1

NASLOVNA STRAN NAČRTA**PODATKI O GRADNJI**

naziv gradnje

RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA

vrste gradnje

(označi vse ustrezne vrste gradnje)

- ☐ novogradnja - novozgrajen objekt
☒ novogradnja - prizidava
☐ rekonstrukcija
☐ sprememba namembnosti
☐ odstranitev celotnega objekta
☐ legalizacija
☐ manjša rekonstrukcija
☐ vzdrževalna dela v javno korist

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo
gradnje)

številka projekta

9464/25

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

3/2 Načrt s področja elektrotehnike

naziv načrta

Električne inštalacije objekta

številka načrta

9464-7E2

datum izdelave

junij 2026

datum spremembe

/

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

ELEKTRO GORENJSKA, d. d.

naslov

Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj

odgovorna oseba projektanta načrta

dr. Ivan Šmon, MBA

podpis odgovorne osebe projektanta
načrta ELEKTRO
GORENJSKA
Elektro Gorenjska,
podjetje za distribucijo
električne energije, d. d.12
PO POOBLASTILU
JURE JENKO**PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA**ime in priimek pooblaščenega
strokovnjaka

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

identifikacijska številka

IZS E-1624

podpis pooblaščenega strokovnjaka

 MATEJ LOGONDER
univ. dipl. inž. el.
IZS E-1624

**IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA
STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID****PROJEKTANT NAČRTA**

projektant načrta (naziv družbe)	ELEKTRO GORENJSKA, D.D.
naslov	Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj
odgovorna oseba projektanta načrta	dr. Ivan Šmon, MBA

**IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK,
KI JE IZDELAL NAČRT**

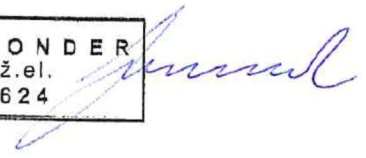
pooblaščen strokovnjak	Matej Logonder, univ. dipl. inž. el.
------------------------	--------------------------------------

IZJAVLJAVA

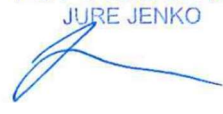
da načrt

Vrsta dokumentacija	PZI (projektna dok. za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	3/2 Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	Električne inštalacije objekta
številka načrta	9464-7E2
datum izdelave	junij 2026

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

pooblaščen strokovnjak	Matej Logonder, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-1624
podpis pooblaščenega strokovnjaka	



odgovorna oseba projektanta načrta	dr. Ivan Šmon, MBA
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PO POOBLASTILU
JURE JENKO

KAZALO VSEBINE NAČRTA

NASLOVNA STRAN NAČRTA

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

KAZALO VSEBINE NAČRTA

TEHNIČNO POROČILO

I.) TEHNIČNA REGULATIVA

II.) SPLOŠNO O NAMERAVANI GRADNJI

1. Uvod
2. Opis predvidene rekonstrukcije
3. Energetska osnova rekonstrukcije
4. Investicijski plani
5. Obseg projekta

III.) ELEKTRIČNA INŠTALACIJA OBJEKTA

1. Splošno
2. Splošni tehnični pogoji
3. Vgradnja opreme
4. Opis opreme in izvedbe električnih inštalacij
5. Pregled instalirane moči
6. Dimenzioniranje električnih inštalacij
7. Zaščita pred električnim udarom
8. Izračun notranje razsvetljave

IV.) POPIS MATERIALA IN ELEKTROMONTAŽNIH DEL

1. Elektromontažna dela in material
2. Skupna rekapitulacija izvedbe električnih inštalacij objekta

TEHNIČNI PRIKAZI

- 7E2.1. Shema napajanja
- 7E2.2. Načrt električnih inštalacij – tloris kleti
- 7E2.3. Načrt električnih inštalacij – tloris pritličja
- 7E2.4. Načrt električnih inštalacij – klimati podstrešje
- 7E2.5. Načrt električnih inštalacij – tloris strehe
- 7E2.6. Razdelilnik +R2-S1 – razporeditev elementov
- 7E2.7. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 1
- 7E2.8. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 2
- 7E2.9. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 3
- 7E2.10. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 4

- 7E2.11. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 5**
- 7E2.12. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 6**
- 7E2.13. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1; DC tokokrogi – LIST 1**
- 7E2.14. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1; DC tokokrogi – LIST 2**
- 7E2.15. Shema napajanja in krmiljenja – ogrevanje žlebov**
- 7E2.16. Vtično gnezdo -R101-111; enopolna shema in razporeditev elementov**
- 7E2.17. Shematski prikaz TK razvoda**

PRILOGE:

1. Izračun električne inštalacije

- Tehnični izračun električnih inštalacij nivo 1 in nivo 2
- Tehnični izračun električnih inštalacij nivo 3

TEHNIČNO POROČILO**I.) TEHNIČNA REGULATIVA**

- Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na osnovi **pravilnika o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj** (Ur. list RS, št. 202/21 in 38/24 – EZ-2).
- Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na osnovi **tehnične smernice TSG-N-002:2021 "Nizkonapetostne električne instalacije"** v skladu s 13. členom Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 140/21 in 199/21-GZ-1).
- Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na podlagi **tehnične smernice TSG-N-003:2021 "Zaščita pred delovanjem strele"** v skladu s 5. členom Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1).

II.) SPLOŠNO O NAMERAVANI GRADNJI

1. Uvod

V teku je posodobitev in razširitev osrednjega državnega letališča, Letališča Jožeta Pučnika Ljubljana na Brniku ter sočasna gradnja načrtovanih poslovno logističnih con (PLC) v njegovi neposredni bližini. S tem povezano je opazen velik porast koničnih obremenitev in porabe električne energije na širšem območju Brnika, Cerkelj in Krvavca, kar ima za posledico potrebo po novem distribucijskem viru električne energije.

V 1. fazi izgradnje RTP (2017 – 2019) se je v energetske coni letališča zgradil prvi del RTP (20 kV stikališče s komandnim prostorom), kot nova RP 20 kV Brnik. Nova RP je nadomestila premajhno in dotrajano RP 20 kV Letališče. V novo RP se je prevezalo obstoječe 20 kV omrežje področja letališča. V novo RP se vključuje vse novo zgrajeno 20 kV omrežje, katerega izgradnja poteka sočasno s širitvami poslovno logističnih con in priključevanju novih porabnikov.

Z nadaljevanjem gradnje novih objektov in ostale infrastrukture ter nadaljnjim naraščanjem obremenitev na področju letališča bo potrebno predvidoma v letih 2026 – 2029 zgraditi še 2. fazo RTP (110 kV GIS stikališče in transformacijo 110/20 kV, 2x 40 MVA). Do izgradnje stikališča bo predvidoma zgrajen tudi napajalni DV 2x 110 kV med Kamnikom in Visokim. Napajalni DV (KBV) ni predmet tega projekta.

Obstoječ objekt RP 20 kV Brnik je zgrajen skladno z Gradbenim dovoljenjem št. 35105-108/2017/9 1093-05 z dne 16. 2. 2018, RS Ministrstvo za okolje in prostor. V gradbenem dovoljenju je navedena faznost gradnje: 1. faza v obsegu RP 20 kV, 2. faza v obsegu 110 kV stikališča s pripadajočo transformacijo napetosti. Objekt ima za 1. fazo pridobljeno Uporabno dovoljenje št. 35106-13/2020/8, z dne 29. 5. 2020, RS Ministrstvo za okolje in prostor.

2. Opis predvidene rekonstrukcije

Lokacija energetskega objekta RTP 110/20 kV Brnik je v letališki coni, vzhodno od stavbe kontrole zračnega prometa, na parceli št. 1344/99 k. o. Zgornji Brnik (2117). Po veljavnih občinskih prostorskih aktih lokacija spada v enoto urejanja prostora LT1/22, predvideno za gradnjo energetske infrastrukture (E). Odmera parcele ter umestitev objekta v prostor je bila usklajena s predvideno pozidavo in obstoječo kot tudi predvideno cestno ter ostalo infrastrukturo v kompleksu letališča.

V 1. fazi je bil kot samostojen objekt zgrajen objekt 20 kV stikališča, dimenzij 18,10x 9,45 m, zasnovan tako, da omogoča gradnjo 2. faze brez posegov v konstrukcijo 1. faze.

Obstoječ objekt je gradbeno zasnovan kot armirano betonski objekt, krit z lomljeno večkapnico. Objekt je pritličen in v celoti podkleten (K+P). V pritličju je izveden prostor stikališča, komandni prostor, prostor za transformator lastne rabe, AKU prostor, predprostor s stopniščem in toaletni prostori. Za dostop do kleti je izvedeno notranje stopnišče. V kleti je prostor za razvod energetskih 20 kV kablov ter manjši skladiščni prostor za hranjene rezervnih delov vgrajene opreme. Kota pritličja objekta ($\pm 0,00 = 382,80$ m.n.m) je dvignjena 1,0 m nad nivo terena. Osebni vhod ter vhod za namestitvev opreme v prostor 20 kV stikališča sta izvedena z dostopne rampe na jugovzhodni strani objekta.

Nov objekt je predviden kot prizidek obstoječega objekta 20 kV stikališča. Predvidena dozidava je na severovzhodni strani obstoječega objekta. Objekt je statično in arhitekturno zasnovan na način, da je možna ločena izvedba prve in druge faze gradnje.

Predviden nov objekt obsega prostor za namestitev 110 kV kompaktnega stikališča v GIS (Gas insulated switchgear) tehnologiji v velikosti 5 polj, dva pokrita transformatorska prostora za namestitev energetskih transformatorjev 110/20 kV, maks. moči 40 MVA, hodnik za namestitev opreme za ozemljevanje nevtralne točke obeh transformatorjev in razvod 110 kV cevni povezavi, predprostor na vhodu v novi del objekta ter samostojna TK prostor in komandni prostor za potrebe ELES.

Nov objekt bo enako kot obstoječ del objekta pritličen in v celoti podkleten (K+P). Pritličje bo glede na obstoječi teren dvignjeno za 1 m, razen transformatorskih prostorov ki bodo predvidoma na koti +0.2 m nad obstoječim terenom.

Tlorisni razpored je prilagojen tehnologiji objekta. V pritličju so elektro naprave, kletni prostor je namenjen polaganju in razvodu energetskih kablov.

Objekt bo grajen kot klasičen armirano betonski objekt. Temeljenje bo izvedeno z armirano betonsko temeljno ploščo, zunanji in notranji nosilni zidovi so iz armiranega betona. Plošče so armirano betonske. Stene so predvidoma finalno grobo kitane in beljene. Ostrešje bo izvedeno z nagnjenimi betonskimi krovnimi ploščami preko katerih se izvede prezračevana strešna konstrukcija, ki je kombinacija jeklenih in lesenih profilov. Preko lesenega opaža se izvede pločevinasta kritina »Prefa, sive barve, z ustrezno izvedenim zavetrovanjem in snegolovi.

Izvede so nova celostna zunanja ureditev območja RTP. Asfaltirano manipulacijsko dvorišče pred obstoječim objektom RP se podaljša do konca TR boksov. Izvede se nov, razširjen del asfaltiranega dvorišča pred TR prostoroma. Na zahodni strani se izvede nov (dodaten) uvoz. Celotno območje RTP ostane ograjeno s panelno ograjo višine 2 m. Uredi se odvajanje meteornih vod novega objekta in dodatnih asfaltnih površin.

Novo 110 kV stikališče bo izvedeno v GIS izvedbi, kovinsko oklopljeno plinsko izolirano stikališče, izolirano s plinom skladnim z zahtevami nove Uredbe (EU) 2024/573 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 7. februarja 2024 o fluoriranih toplogrednih plinih.

Enopolna shema stikališča bo klasični H sistem z enosistemskimi zbiralkami, dvema dovodnima kabelskima poljema, dvema transformatorskima poljema ter vzdolžno ločitvijo, z izvedenimi meritvami napetosti in frekvence na zbiralkah. 110 kV povezavi med energetskima transformatorjema TR1 in TR2 in GIS stikališčem naj bosta izvedeni s cevni plinskimi zbiralkami, 110 kV GIL povezavami skozi razvodni hodnik v TR bokse. Obseg novega 110 kV stikališča je naslednji:

	oznaka polja	vrsta polja	Naziv	vrsta priključka
1.	= EA01	110 kV KBV polje	110 kV DV Primskovo	KBV priključek na DV
2.	= EA02	110 kV TR polje	TR2 110/20 kV	GIL priključek na TR2
3.	= EA03	110 kV vzdolžno polje z meritvami	vzdolžno polje	/
4.	= EA04	110 kV TR polje	TR1 110/20 kV	GIL priključek na TR1
5.	= EA05	110 kV KBV polje	110 kV DV Mengeš	KBV priključek na DV

110 kV stikališče bo nameščeno v GIS prostoru v pritlični etaži objekta, 110 kV kabelski priključki bodo izvedeni iz kletnega (kabelskega) prostora.

V transformatorska boksa v novem objektu bosta vgrajena dva energetska transformatorja 110/20 kV moči 40 MVA. Transformatorja skladno z energetskimi potrebami območja in razpoložljivim prostorom že v prvi fazi predstavljata končno moč RTP. Investitor Elektro Gorenjska d.d. ima že podpisano pogodbo za dobavo obeh energetskih transformatorjev tip RT 40000-110/21/(10,5), YNyn6+d5, proizvajalca Kolektor Etra.

V 1. fazi izgradnje objekta (RP 20 kV) so bili v RP 20 kV Brnik nameščeni štirje sektorji oklopljenih, plinsko izoliranih 20 kV stikalnih celic tip NXPLUS C, proizvajalca Siemens. V dveh vrstah je nameščenih skupno 36 (18+18) stikalnih celic s spojno celico med sosednjima sektorjema (SK1 - SK2 ter SK3 - SK4) in kabelskima vzdolžnima povezavama med nasprotnima sektorjema (SK1 - SK4 ter SK2 - SK3). Obstoječe 20 kV stikališče predstavlja končno fazo stikališča.

Energetska transformatorja se z novimi 20 kV kabelskimi povezavami vključita diagonalno v stikališče, v obstoječe transformatorske stikalne celice v sektorjih SK2 (=J10) in SK4 (=J29).

Ozemljitev nevtralne točke energetskih transformatorjev TR1 in TR2 bo na primarni (110 kV strani) ne ozemljena, izvedena preko odvodnika prenapetosti, na sekundarni (20 kV strani) pa preko nizkoohmskega upora ($80\ \Omega$) in resonančne dušilke (400 A).

Vključitev nove RTP 110/20 kV Brnik v prenosni elektroenergetski sistem se izvede z vzankanjem v bližnji predviden dvosistemski daljnovod DV 2x110 kV Kamnik-Visoko. Vzankanje se izvede v južni daljnovodni sistem DV 110 kV Mengeš - Okroglo. Napajalni DV (KBV) ni predmet tega projekta. Meja med projektoma so kabelski priključki na dovodnih poljih GIS postroja v novem 110 kV stikališču.

Obstoječ objekt RP 20 kV Brnik je daljinsko voden objekt iz nadrejenega centra vodenja DCV Elektro Gorenjska, Kranj in je v »normalnem« obratovalnem stanju brez posadke. Obstoječ sistem zaščite in vodenja objekta se nadgradi in posodobi za potrebe obratovanja novega 110 kV stikališča. Dodatno se namestijo inteligentne naprave za zaščito in vodenje 110 kV polj, ki bodo preko postajnega LAN omrežja povezane v posodobljeni komunikacijski računalnik in lokalno SCADA objekta, v kateri bodo zbrani vsi procesni podatki 110 kV GIS stikališča in 20 kV stikališča ter lastne rabe objekta.

Objekt komunicira z nadrejenim centrom vodenja DCV Elektro Gorenjska, z rezervnim centrom vodenja RDCV Elektro Gorenjska, z nadrejenim centrom vodenja RCV ELES in RCV2 ELES.

3. Energetska osnova rekonstrukcije

Osnove za planiranje dolgoročnega razvoja elektroenergetskega omrežja, na srednje-napetostnem (SN) in visoko-napetostnem (VN) nivoju, na širšem območju Letališča predstavljajo naslednje študije:

- Elaborat razvoja distribucijskega omrežja na področju Letališča Brnik, ki ga je izdelala Služba za razvoj, Elektro Gorenjska,
- Razvojni načrt omrežja distribucijskega sistema električne energije RS od leta 2025-2034, območje distribucijskega omrežja Elektro Gorenjska d.d.,
- REDOS 2050, št.: 2691/3 »Razvoj elektrodistribucijskega omrežja Elektro Gorenjska - Kranj, Tržič in Brnik«, ki je bila izdelana na Elektroinštitutu Milan Vidmar v Ljubljani leta 2025,
- REDOS 2050, št.: 2691/1 »Razvoj porabe električne energije in koničnih obremenitev na območju Elektro Gorenjska«, ki je bila izdelana na Elektroinštitutu Milan Vidmar v Ljubljani leta 2025.

4. Investicijski plani

Nadgradnja objekta RTP 110/20 kV Brnik je uvrščena v naslednje razvojne in investicijske plane:

- Razvojni načrt prenosnega sistema električne energije v Republiki Sloveniji za obdobje od leta 2025 do 2034,
- Razvojni načrt distribucijskega sistema električne energije v Republiki Sloveniji za obdobje od leta 2025 do 2034,
- Naložbeni načrt EG 2025-2028,
- Plan investicij EG 2025-2028,
- Plan investicij ELES 2025-2028.

5. Obseg projektne dokumentacije

Projekt nadgradnje obstoječega objekta razdelilne postaje RP 20 kV Brnik v razdelilno transformatorsko postajo RTP 110/20 kV Brnik obsega:

- izgradnjo nove zgradbe RTP v obsegu prostor 110 kV GIS stikališča, dva pokrita transformatorska prostora s temeljem za namestitev energetskih transformatorjev, razvodni hodnik, predprostor, TK prostor (ELES), komandni prostor (ELES), kletni (kabelski) prostor,
- končna zunanja ureditev območja RTP z novo dostopno cesto in drsnimi vrati v ograji, ureditev odvajanja meteornih vod,
- strojne inštalacije novega objekta (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje),
- namestitev novega kompaktnega 110 kV stikališča v GIS tehnologiji (H – stik), s cevnimi (GIL) priključki na transformatorja,
- namestitev dveh energetskih transformatorjev 110/20 kV, moči 40 MVA,
- priklop primarne 110 kV strani energetskih TR preko GIL priključkov v novo GIS stikališče,
- priklop sekundarne 20 kV strani energetskih TR preko novih 20 kV kabelskih povezav v obstoječe 20 kV stikališče,
- namestitev opreme ozemljevanja nevtralne točke na primarni in sekundarni strani energetskih transformatorjev s priklopi,
- izvedba opreme zaščite in vodenja novega 110 kV stikališča ter opreme za obračunske številne meritve električne energije,
- nadgradnja in posodobitev sistema zaščite in vodenja objekta,
- nadgradnja opreme lastne rabe,
- dopolnitev združenega ozemljitvenega sistema na območju RTP,
- dopolnitev strelovodne zaščite,
- splošne električne inštalacije novega objekta (razsvetljava, mala moč objekta),
- dopolnitev sistema požarne varnosti.

Izgradnja novega priključnega 2x 110 kV kablovoda bo obdelana v ločenem projektu, ki ga zagotovi ELES.

Načrt št. 9464-7E2, »Električne inštalacije objekta« obravnava:

- izvedbo splošne električne inštalacije novega objekta GIS stikališča (razsvetljava, mala moč objekta, prezračevanje, klimatizacija objekta,...).

III.) ELEKTRIČNA INŠTALACIJA OBJEKTA

1. Splošno

Načrt št. 9464-7E2, »Električne inštalacije objekta« obravnava izvedbo kompletno nove splošne električne inštalacije novozgrajenega objekta 110 kV stikališča RTP Brnik.

Vse elektroinštalacije v novem objektu so prilagojene namembnosti objekta. Kriteriji po katerih so projektirane električne instalacije so razvidni iz tehničnega poročila in grafičnih prilog.

Splošna električna inštalacija objekta 110 kV stikališča RTP Brnik obsega:

- glavno samostojno razdelilno omaro; razdelilnik za razsvetljavo in malo moč objekta (+R2-S1),
- močnostno inštalacijo objekta – vtičnice (1f, 3f),
- notranjo razsvetljavo objekta,
- nadomestno razsvetljavo objekta,
- varnostno razsvetljavo objekta,
- zunanjo razsvetljavo objekta,
- električno ogrevanje in klimatizacija objekta,
- prisilno prezračevanje objekta,
- električno odpiranje oken in rolo vrat,
- ogrevanje odtočnih žlebov,
- TK inštalacijo.

Vse elektroinštalacije v novem objektu so prilagojene namembnosti obravnavanega objekta. Kriteriji po katerih so projektirane električne instalacije so razvidni iz tehničnega poročila in grafičnih prilog.

Za razvod električne inštalacije objekta 110 kV stikališča bo v prostoru 110 kV stikališča nameščena samostojna omara razdelilnika (+R2-S1) – razdelilnik za razsvetljavo in malo moč objekta.

Dovod električne energije (400/230 V, AC) bo izveden iz obstoječe omare razvoda lastne rabe objekta (=ND+LR), nameščene v komandnem prostoru v objektu 20 kV stikališča. Dovod enosmerne napetosti (110 V, DC) za napajanje nadomestne razsvetljave bo izveden iz omare razvoda enosmerne napetosti (=NK+LR), nameščene v komandnem prostoru v objektu 20 kV stikališča.

Inštalacija novega objekta bo v celoti izvedena v nadomestni izvedbi.

Električne inštalacije morajo biti projektiranje, izvedene in vzdrževane, tako da:

- se prepreči ali vsaj omeji kvarne posledice električnega udara,
- se prepreči prekomerno segrevanje njihovih elementov,
- se prepreči vžig možne eksplozivne atmosfere,
- se prepreči podnapetosti, prenapetosti in prekomerni elektromagnetni vplivi,
- se prepreči nevarnosti prekinitve napajanja,
- se prepreči druge nevarnosti (npr. oblok, nenadzorovano mehansko delovanje),
- zagotavljajo pravilno in nemoteno delovanje naprav in opreme, ki se priključujejo nanje in
- ne ovirajo stalnosti in kakovosti dobavljene električne energije sosednjim inštalacijskim sistemom s prekomernimi nihaji napetosti ali drugimi tehničnimi motnjami.

Razporeditev električne opreme je razvidna iz tlorisnih in situacijskih načrtov.

2. Splošni tehnični pogoji

Ti pogoji so del splošne projektne dokumentacije in jih je izvajalec dolžan upoštevati.

Investitor mora pred pričetkom izvajanja del na objektu zagotoviti imenovanje izvajalca preverjanja ustreznosti in kakovosti električnih inštalacij, njihovih lastnosti, varnosti, zanesljivosti in funkcionalnosti.

Pri izvajanju instalacijskih del upoštevati veljavne predpise in standarde, Zakon o varstvu pri delu, kakor tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.

Za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec dobiti pisno soglasje projektanta.

Pred pričetkom del sta izvajalec in nadzornik dolžna detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati odgovornemu projektantu preko gradbenega dnevnika.

Vse odobrene spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, je izvajalec dolžan vrisati v en izvod grafične dokumentacije.

Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvorazreden in še neuporabljen. Imeti mora ustrezen atest od pooblaščenice organizacije.

Izvajalec je po končanih delih dolžan predati investitorju izvod dokumentacije, v katerega je vrisal vse spremembe.

Med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik, z vsemi podatki, ki so predvideni z Gradbenim zakonom.

Vse zahteve in obrazložitve se morajo voditi preko gradbenega dnevnika.

Garancijski rok za vsa izvedena dela je tri (3) leta, v kolikor se investitor in izvajalec ne dogovorita drugače.

Pri izvajanju elektroinštalacij je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge, že opravljene instalacije ali opreme. Morebitne poškodbe mora izvajalec odpraviti na lastne stroške.

Po končanih delih je izvajalec elektroinštalacij dolžan opraviti preizkus zaščite pred električnim udarom oz. kontrolo pregoretega varovalka, ter meritve izolacijske upornosti instalacije. Dolžan je opraviti tudi meritve upornosti ozemljila, če je to samostojno in ni vezano na že obstoječe sisteme, ki sami pogojujejo obratovalne sposobnosti sistema.

O vseh meritvah mora biti izdelan pisni protokol, ki vsebuje vse potrebne podatke, skladno z veljavno zakonodajo.

Uporabniku objekta mora biti predložen dokument z navodili o vzdrževanju elektroinštalacij k predmetnem objektu.

Vsi garancijski listi vgrajenih oz. montiranih naprav se predajo nadzornemu organu za elektroinštalacije.

3. Vgradnja opreme

Pred začetkom montaže elektro opreme mora odgovorna oseba elektromontažnih del:

- seznaniti se z projektom in opremo, ki se vgrajuje,
- preveriti prispelo elektro opremo in ugotoviti njeno skladnost s projektom,
- izvršiti pregled stanja kompletne elektro opreme.

Elemente, ki so vgrajeni v stikalne bloke, označiti z graviranimi napisnimi ploščicami za namembnost in nazivnim tokom, oz. z nalepkami s simboli, ki jih brez specialnega orodja ni možno odstraniti. Na prednji strani stikalnih blokov mora biti oznaka za nevarnost ter ime in naslov podjetja oz. delovne organizacije, ki je stikalni blok sestavila.

Montažo elementov stikalnega bloka izvesti tako, da se obdrži logika posameznih celot, kot je to predvideno v dokumentaciji. Preizkus funkcionalnosti posameznih vgrajenih naprav izvršiti najprej na mestu izdelave, nato pa še na mestu priključitve skupaj z pripadajočo instalacijo in potrošniki. Vse naprave se preizkušajo pred predajo investitorju.

4. Opis opreme in izvedbe električnih inštalacij

Pri projektiranju sistema in izbiri elementov električnih inštalacij je potrebno v skladu s standardom SIST IEC 60364-1 oziroma standardom SIST IEC 60364-5-51 smiselno upoštevati tudi naslednje zunanje vplive okolja:

- temperaturo okolice,
- atmosfersko vlažnost,
- nadmorsko višino,
- prisotnost vode,
- prisotnost tujih trdnih teles,
- prisotnost korodirajočih ali onesnažujočih snovi,
- mehanske obremenitve,
- vibracije,
- prisotnost flore in/ali glivic,
- prisotnost favne,
- elektromagnetne, elektrostatične ali ionizacijske vplive,
- sončno sevanje,
- seizmične učinke,
- učinke strele,
- gibanje zraka in veter,
- usposobljenost oseb za rokovanje z inštalacijskim sistemom,
- električno upornost človeškega telesa,
- dotik osebe z zemeljskim potencialom,
- možnost evakuacije v nujnem primeru,
- naravo in sestavo materiala, ki se obdeluje ali je uskladiščen in
- konstrukcijske značilnosti objekta, v katerem se nahaja sistem električnih inštalacij.

Vsaka inštalacija mora biti razdeljena na več tokokrogov zaradi omejevanja škodljivih posledic ob okvari, olajšanja preverjanja, preizkušanja in vzdrževanja ter zaradi nevarnosti, ki lahko nastanejo ob odpovedi enega od tokokrogov, kot je npr. tokokrog razsvetljave. Za dele inštalacij, ki se krmilijo posebej, je treba predvideti posebne tokokroge tako, da niso ogroženi zaradi okvar ali izpada ostalih tokokrogov.

Napajanje z električno energijo

Dovod električne energije razvoda električne inštalacije objekta 110 kV stikališča +R2-S1 (400/230 V, AC) bo izveden iz obstoječe omare razvoda lastne rabe objekta (=ND+LR), nameščene v komandnem prostoru obstoječega objekta 20 kV stikališča. Napajanje bo

izvedeno s kablom NHXMH-J 4x 35 mm². Napajalni kabel bo položen v dvojni pod komandnega prostora ter na kabske police v kletni etaži objekta 20 kV in 110 kV stikališča.

Dovod enosmerne napetosti (110 V, DC) za napajanje nadomestne razsvetljave bo izveden iz omare razvoda enosmerne napetosti (=NK+LR), nameščene v komandnem prostoru obstoječega objekta 20 kV stikališča. Napajanje bo izvedeno s kablom NHXMH-J 2x 4 mm². Napajalni kabel bo položen v dvojni pod komandnega prostora ter na kabske police v kletni etaži objekta 20 kV in 110 kV stikališča.

Inštalacijski razdelilec +R2-S1 v objektu 110 kV stikališča

Za razvod električne inštalacije objekta bo v prostoru 110 kV stikališča nameščena samostojna omara razdelilnika (+R2-S1) – razdelilnik za razsvetljavo in malo moč objekta. Uporabljena naj bo samostojna omara Rittal ali Schneider, dimenzij 800x 2100x 400 mm (š, v, g). Omara bo nameščena levo od vhodnih rolo vrat v GIS prostor.

Razdelilec bo enostranski, izdelan iz tipskih elementov. Dostop do elementov bo preko vrat iz prednje strani. Na vratih bo montirano glavno stikalo, signalne lučke za indikacijo prisotnosti napetosti, stikala za upravljanje zunanje in notranje servisne razsvetljave, el. odpiranja oken, glavno stikalo mostnega dvigala in prezračevanja objekta. Na stranski steni omare bosta nameščeni dve 3f vtičnici, velikosti 32 A in 63 A.

V razdelilcu bodo montirani varovalni elementi AC tokokrogov splošne inštalacije objekta. V isti razdelilni omari izvedemo tudi DC razvod nadomestne razsvetljave. Oznake elementov AC tokokrogov morajo biti jasno ločene od oznak elementov DC tokokrogov.

V inštalacijski razdelilec v objektu 110 kV stikališča, +R2-S1 bo nameščena naslednja oprema:

AC - tokokrogi

- glavno stikalo tip LAS100, 100 A, 3p, ETI, s podaljškom ročice SH LAS 300, 300 mm in vrtljivo ročico ROD LAS Y_R (1 kos)
- varovalčni ločilnik C00.ST8, NH000, 100 A, z varovalčnimi vložki 100 A (1 kos)
- odvodnik prenapetosti ProTec T2-300-4+0, 20 kA, Raycap (1 kompl.)
- varovalčni ločilnik PCF8, 20 A, 1p, s cevniimi varovalkami CH8, 2 A (3 kosi)
- signalna lučka 230 V, Schneider, zelena (3 kosi)
- varovalčni ločilnik VLC14, 50 A, 3p, s cevniimi varovalkami CH14 po 1p shemi (4 kosi)
- nadometna vtičnica 3p+N+PE, 63 A (1 kos)
- nadometna vtičnica 3p+N+PE, 32 A (1 kos)
- inštalacijski odklopnik PL7 C32/3, EATON, 32 A, 3p (14 kosov)
- inštalacijski odklopnik PL7 C16/3, EATON, 16 A, 3p (3 kosi)
- inštalacijski odklopnik PL7 C25/1, EATON, 25 A, 1p (8 kosov)
- inštalacijski odklopnik PL7 C20/1, EATON, 20 A, 1p (5 kosov)
- inštalacijski odklopnik PL7 C16/1, EATON, 16 A, 1p (11 kosov)
- inštalacijski odklopnik PL7 C10/1, EATON, 10 A, 1p (22 kosov)
- inštalacijski odklopnik PL7 C6/1, EATON, 6 A, 1p (3 kosi)
- kontaktor Z-S230/SS, EATON (6 kosov)
- časovni rele ZR5B0011, 16 A, 1p, Schrack (1 kos)
- stikalo tip LAS25 D, 25 A, 3p, ETI (1 kos)
- stikalo tip CG4, 10 A, 1p, "0-1", Kraus&Naimer (4 kosi)
- stikalo tip CG8 214, 16 A, 1p, "1-0-2", Kraus&Naimer (4 kosi)
- vrstne sponke ESC-CBC.35, 35 mm² (3 kosi)
- vrstne sponke ESC-CBC.10, 10 mm² (42 kosov)

- vrstne sponke ESC-CBC.6, 6 mm² (13 kosov)
- vrstne sponke ESC-CBC.2, 2.5 mm² (62 kosov)
- N Cu zbiralnica s podpornimi izolatorji (1 kos)
- PE Cu zbiralnica s podpornimi izolatorji (1 kos)
- PVC kabelski kanali
- pripadajoče varovalne vložke, žične povezave in povezave iz profilnega bakra ter ostali drobn, pritrdilni in vezni material

DC – tokokrogi

- instalacijski odklopnik PL7-C20/2-DC, EATON, 20 A, DC, 2p (1 kos)
- instalacijski odklopnik PL7-C6/2-DC, EATON, 6 A, DC, 2p (13 kosov)
- kontaktor DIL M7-10 XTCE007B10, EATON (6 kosov)
- pulzni rele Acti9-ITL Schneider, A9C30812 (6 kosov)
- vrstne sponke ESC-CBC.10, 10 mm² (2 kosa)
- vrstne dvonivojske sponke ESC2-DBC.2, 2.5 mm² (18 kosov)

Označevanje razdelilnih in podrazdelilnih omar

Na zunanji strani razdelilnika/podrazdelilnika mora biti ploščica z imenom proizvajalca, tipska oznaka ali identifikacijska številka, ki omogoča od proizvajalca dobiti vse potrebne informacije, oznaka uporabljenega sistema ozemljitve in podatki o opremi, ki se iz njega napaja.

Napisne ploščice morajo biti nameščene tako, da so vidne in berljive tudi po montaži in ves čas uporabe razdelilnika. V električnem razdelilniku mora biti na napisni ploščici tam, kjer je to opazno, oziroma v dokumentaciji razdelilnika ali električni ali drugi shemi, ki se nahaja v njem, navedena:

- vrsta napetosti (in frekvenca v primeru izmenične napetosti),
- nazivna obratovalna napetost,
- nazivna napetost izolacije,
- nazivna napetost pomožnih tokokrogov,
- meje obratovanja,
- nazivni tok vsakega tokokroga,
- kratkostična trdnost,
- stopnja mehanske zaščite (IP),
- ukrepi za zaščito pred električnim udarom,
- obratovalni pogoji za notranjo in zunanjo montažo ali za posebno uporabo, v kolikor se razlikujejo od normalnih obratovalnih pogojev,
- tip sistema ozemljitve, za katerega je razdelilnik predviden,
- mere (predvsem višina, širina in globina),
- masa.

Oznake oziroma napisne ploščice v električnih razdelilnikih morajo biti zaznamovane na trajen način in trajno pritrjene ter usklajene s tehničnimi podatki iz dokumentacije izvedenih del in navodili za obratovanje in vzdrževanje.

Instalacija moči – notranji del

Izolirani vodniki in kabli morajo biti zaščiteni pred mehanskimi, termičnimi, kemičnimi in drugimi zunanjimi vplivi, ki jih določa standard SIST IEC 60364-5-51.

Elektroinštalacija v objektu bo izvedena s kabli NHXMH-J. Vsi vgrajeni kabli morajo imeti odziv na ogenj B2_{ca} s1 d1 a1.

Elektroinštalacija bo v nadometni izvedbi, izvedena s PN cevmi in kabelskimi kanali, policami ali košaricami, na ustreznih podporah ter nadometnimi inštalacijskimi

razvodnicami. Vodniki in kabli se smejo spajati samo v inštalacijskih razvodnicah, kabelskih spojkah ali razdelilnikih. Ob spojih vodniki ne smejo biti izpostavljeni nateznim ali upogibnim silam. Spoji v razvodnicah so izvedeni z ustreznimi sponkami.

Vodniki v električnih inštalacijah morajo biti napeljeni vzporedno z robovi prostora (vodoravno ali navpično); vodoravno: 30 do 110 cm od tal in 200 cm od tal do stropa, navpično pa najmanj 15 cm od robov oken in vrat.

Priključki moči morajo biti postavljeni na predpisanih višinah:

- 0,2 m od končne višine tal za priključke velikih porabnikov,
- 0,3 m od končne višine tal za spodnje vtičnice za el. aparate,
- 1,05 m od končne višine tal za vtičnice nad delovno površino in parapetne kanale,
- 1,6 m od končne višine tal za priključke nape in bojlerja,
- 0,3 m od stropa za razdelilne doze.

Pri izvedbi inštalacije moči je potrebno upoštevati nazivni tok vseh, v tokokrogih priključenih porabnikov, vse tri faze naj bodo enakomerno obremenjene. Razporeditev priključkov je razvidna iz tlorisov objekta.

Za potrebe inštalacije moči objekta se v kabelski prostor v kletni etaži objekta, v prostor 110 kV stikališča, v oba TR boksa ter v TK in komandni prostor ELES namesti skupno 11 podrazdelilnikov (vtičnih gnezd) nadometne izvedbe; +R101-111, tip Gewiss GW68008N, IP65, dimenzij 320 x 510 x 160 mm, z vgrajeno naslednjo opremo:

- stikalo na diferenčni tok (FID) 40 A, 3p + N, $I_{\Delta n} = 0,03$ A (1 kos),
- inštalacijski odklopnik PL7 C16/3, EATON, 16A, 3p (2 kosa),
- inštalacijski odklopnik PL7 C16/1, EATON, 16A, 1p (4 kosi),
- vtičnica 5p (3p + N + PE), okrogla, vgradna, 16 A, (2 kosa),
- vtičnica 3p (1p + N + PE), vgradna, 16 A (4 kosi),
- izolirana sponka za zaščitne vodnike N, PE (2 kosa),
- izolirana zbiralnica – viličasta, 3p (1 kos),
- pokrivna plošča (1 segment).

Dovod električne energije posameznih podrazdelilcev bo izveden iz razdelilca +R2-S1. Napajanje bo izvedeno s kablom NHXMH-J 5x 10 mm².

Vrste razsvetljave

Glede na izvor napajanja bodo v objektu 110 kV stikališča nameščene tri vrste razsvetljave:

- *Splošna razsvetljava* (notranja in zunanja), ki je priključena na zbiralnice lastne rabe preko glavnega razdelilnika (+R2-S1) v prostoru 110 kV stikališča.
- *Nadomestna razsvetljava*, je priključena na razvod enosmerne napetosti (=NK+LR), preko razdelilnika (+R2-S1) v prostoru 110 kV stikališča. Svetilke so opremljene z LED sijalkami 110V DC.
- *Varnostna razsvetljava* za označevanje evakuacijskih poti in izhodov z vgrajeno AKU baterijo in pretvornikom. Varnostna razsvetljava mora biti izvedena v skladu s standardi: SIST EN 1838, SIST EN50171 in SIST EN 60598-2-22. Svetilke bodo nameščene tako, da označujejo najkrajšo pot za izhod iz prostorov (skladno z načrtom požarne varnosti). Varnostna razsvetljava se mora avtomatsko vključiti ob izpadu mrežne napetosti, v času, ki ni daljši od 1 s. Baterija, vgrajena v svetilki mora zagotavljati avtonomijo svetilke 1h. Svetilke morajo biti opremljene z avtomatskim sistemom kontrole napolnjenosti baterije, morebitno okvaro baterije naj prikazuje svetlobni indikator na sami svetilki. Najmanjša osvetlitev mora znašati 1 lx, merjeno na tleh - v osi poti za umik (sistem izveden skladno s standardi EN).

Notranja razsvetljava

Splošna razsvetljava zagotavlja ustrezne vidne pogoje v prostoru glede na vrsto opravila. Predvidene svetilke in nivoji osvetljenosti ustrezajo namenom posameznih prostorov. V objektu so predvidene svetilke z LED žarnicami, z visokokvalitetno svetlobo in visoko kvaliteto izdelave. Predvidene so nadometne svetilke. Svetilke v vlažnih prostorih morajo biti vodotesne.

Elektroinštalacija v objektu 110 kV stikališča bo izvedena v nadometni izvedbi, s plastični cevmi in ustreznimi podporami ter nadometnimi inštalacijskimi razvodnicami. Spoji v razvodnicah so izvedeni s sponkami.

Inštalacija razsvetljave se napaja preko NHXMH-J vodnikov, preseka $n \times 1,5 \text{ mm}^2$ (število žil se določi glede na vezavo prižiganja). Svetilke bodo priključene s pomočjo lestenčnih sponk ali ustreznih konektorjev. Razporeditev priključkov in shema prižiganja posameznih svetilk je razvidna iz tlorisov objekta.

Priključki razsvetljave morajo biti postavljeni na predpisanih višinah:

- 1,05 m od končne višine tal za stikala in tipke poleg vrat,
- 1,35 m osvetlitev nad delovnim pultom,
- 0,3 m od stropa za razdelilne doze,
- višine stenskih in stropnih svetilk po detajlu arhitekta.

Pri izvedbi inštalacije razsvetljave je potrebno upoštevati nazivni tok vseh, v tokokrogih priključenih porabnikov, vse tri faze naj bodo enakomerno obremenjene.

Svetilke v prostoru 110 kV stikališča naj bodo montirane na C-profilu ali PK polici, z nosilci pritrjenim na steno. Svetilke na zahodni steni, nad omarami zašite in vodenja bodo montirane na višino 3 m, svetilke na vzhodni strani prostora bodo montirane na višino 3,25 m. Prostor 110 kV stikališča je za potrebe morebitnih servisnih posegov na stikališču dodatno osvetljen z dvema LED reflektorjema na višini 5,5 m (na severni in južni steni prostora).

Svetilke v razvodnem hodniku in predprostoru naj bodo montirane na stenskih nosilcih na višini 3,7 m.

Svetilke v kletnih prostorih bodo montirane direktno na strop kleti.

Zunanja razsvetljava

Zunanja razsvetljava na objektu 110 kV stikališča obsega zunanje stenske luči z IR senzorjem gibanja, montirane na zahodni strani. Dodatno je zunanost osvetljena z LED reflektorji za zunanjo montažo, montiranim na vzhodni in zahodni steni na višini 4,5 oz. 4,8 m ter z reflektorji za osvetljevanje platoje pred TR prostori na višini 5,8 m. Prižiganje zunanjih reflektorjev bo izvedeno ročno, s stikali v prostoru 110 kV stikališča (na omari +R2-S1).

Ogrevanje in hlajenje objekta

V objektu bodo ogrevani/hlajeni prostor 110 kV GIS stikališča, komandni prostor (ELES) ter TK prostor (ELES). Prostori bodo primarno ogrevani/hlajeni s konvektorskimi klimatskimi napravami.

Elementi ogrevanja in hlajenja so obravnavani v načrtu strojnih inštalacij, ki je sestavni del tega projekta.

Prezračevanje

Predvideno je mehansko prezračevanje kleti, odvod zraka. S cevnim kanalskim ventilatorjem se bo pozimi in poleti prezračevalo prostore ter zagotavljali ustrezne klimatske razmere. Ventilator bo nameščen v vertikali, v razvodnem hodniku.

Ventilator bo vezan na stikalo 0/1/A (izklop/stalno delovanje/avtomatsko) ter tedensko stikalno uro v omari +R2-S1, kjer se bo nastavilo delovanje v delovnem času ter izven njega.

Prezračevanje ostalih prostorov je naravno prezračevano. Za prezračevanje 110 kV stikališča je predvideno električno odpiranje oken.

Stikala za krmiljenje električnega odpiranja oken bodo nameščena na omari +R2-S1.

Prezračevanje ostalih prostorov v objektu bo naravno, skozi rešetke.

Prenapetostna zaščita

Prenapetostna zaščita elektroinštalacijske in informacijske opreme obsega poleg ozemljila in potencialne izenačitve tudi vgraditev dodatne prenapetostne zaščite za neposredno zaščito občutljivih naprav pred prenapetostmi. Prenapetostna zaščita električne inštalacije bo montirana v razdelilniku objekta 110 kV stikališča (+R2-S1). Glede na selektivnost prenapetostne zaščite z zaščito elektro omrežja, v glavnem razdelilcu montiramo prenapetostno zaščito razreda »II«.

Pri vodnikih prenapetostne zaščite ne sme biti zaprtih zank v smislu ovojev. Montažo prenapetostne zaščite mora opraviti strokovno usposobljeno osebje. Nepravilno ali pomanjkljivo izvedena dela zmanjšujejo zanesljivost obratovanja in povečujejo verjetnost okvar.

Stanje elementov prenapetostne zaščite je potrebno kontrolirati v rednih polletnih intervalih in po vsaki hujši nevihti oziroma udara strele v objekt ali njegovo bližino. Brezhibnost posameznih elementov prenapetostne zaščite kažejo posebni indikatorji, ki so vgrajeni na vseh elementih prenapetostne zaščite in v primeru poškodbe nedvoumno pokažejo, da odvodnik ne ustreza več namenu. Tak odvodnik je potrebno zamenjati z novim.

Izenačevanje potenciala

Skladno z standardi morajo biti urejene galvanske povezave v smislu izenačevanja potencialov med vsemi posameznimi prevodnimi deli instalacij in naprav, ter nastanek razlike potencialov v tem objektu, pa tudi okvare, ki bi nastale na elektroenergetskih napravah.

Tako moramo z glavnim vodnikom za izenačevanje potencialov, (ki je v našem primeru ekvipotencialna zbiralka, nameščena v razdelilcu), povezati vse naslednje instalacijske dele in kovinske mase:

- kovinske mase (ogrevanje in ostale kovinske mase, ki niso del električne instalacije)
- ozemljilo objekta in strelovod
- prenapetostne odvodnike
- PE vodnik (zaščitni vodnik)

Na skupni zbiralki v glavnem razdelilcu mora biti povsem jasno razvidna vsaka priključna sponka, ki mora biti tudi ustrezno označena.

Prehodi kablov med požarnimi sektorji

Kabli se morajo v odprtinah na mestih prehoda skozi mejne konstrukcijske elemente požarnega sektorja obložiti z negorljivim materialom, ki odprtine zatesni in ima enako odpornost proti požaru kot mejni konstrukcijski elementi.

Na mestih prehoda skozi mejne konstrukcijske elemente požarnega sektorja skozi katere so potegnjeni električni kabli, je predvidena zaščita odprtin z negorljivim atestiranim materialom (plamal), ki ima enako odpornost proti požaru kot mejni konstrukcijski elementi EI60. Morebitne vzdrževalne/revizijske odprtine instalacijskih kanalov morajo imeti požarno odpornost najmanj 30 minut.

Pri horizontalnih in vertikalnih prehodih kablov v druge sektorje, se preboje zatesni s protipožarnim kitom in vrečkami (plamal) – požarna odpornost minimalno EI60 (60min).

Telekomunikacije

Inštalacija telekomunikacij je izvedena v prostorih, kjer je predvidena uporaba računalnikov oz. stacionarnih telefonov (komandni prostor (ELES), TK prostor ELES).

Za potrebe prenosa govora, podatkov in slike se izvede univerzalno ožičenje. Razvod instalacij se izvede z UTP kabli kat. 5e, uvlečenimi v negorljive, samougasne instalacijske cevi. Po prostorih se namestijo RJ45 vtičnice, kat. 5e za montažo v pisarniški parapetni kanal. Do vsake dvojne RJ45 vtičnice se pripelje dva UTP kabla.

Telekomunikacijski kabli morajo potekati v ločenih instalacijskih ceveh.

Požarno javljanje

V objektu RTP bo izvedena instalacija javljanja požara z avtomatskimi in ročnimi javljalniki požara ter detekcija plinske mešanice, vezano na požarno centralo.

Javljanje požara ni predmet tega načrta.

5. Pregled instalirane moči

Pri določitvi konične moči in koničnih tokov računamo z vsoto instaliranih moči posameznih priključkov (glej enopolno shemo) in z ocenjenim faktorjem istočasnosti in izkoristkom.

$$P_k = P_i \cdot f_i$$

$$I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}$$

P_k (kW) – konična moč

P_i (kW) – instalirana moč

f_i – faktor istočasnosti

$\cos \phi$ – faktor moči

I_k – (A) konični tok

U (V) – nazivna napetost

Elektroenergetski podatki za objekt 110 kV stikališča; razdelilec +R2-S1:

Instalirana moč: **96.658,00 W**

Konična moč: **43.496,10 W**

Konični tok:	66,09 A
Faktor istočasnosti:	0,45
Faktor moči:	0,95

Elektroenergetski podatki podrazdelilec R101-111:

Instalirana moč:	15.000,00 W
Konična moč:	10.500,00 W
Konični tok:	15,95 A
Faktor istočasnosti:	0,7
Faktor moči:	0,95

6. Dimenzioniranje električnih inštalacij

Dimenzioniranje vodnikov

Pri dimenzioniranju vodnikov upoštevamo naslednje standarde:

- SIST HD 60364-5-52
- SIST HD 60364-4-41
- SIST HD 60364-4-42
- SIST HD 60364-4-43

in sicer:

- glede padcev napetosti na posameznih vejah,
- trajno dovoljenih tokov glede na presek in način polaganja vodnikov,
- dovoljene temperature vodnikov.

Za posamezne tokokroge so trajni bremenski toki izračunani po enačbah:

- za enosmerne tokokroge ($U = 110 \text{ V, DC}$):

$$I_b = \frac{P_n}{U}$$

- za enofazne tokokroge ($U = 230 \text{ V, AC}$):

$$I_b = \frac{P_n}{U \cdot \cos \phi}$$

- za trifazne tokokroge ($U = 400 \text{ V, AC}$):

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}$$

Kontrola zaščite pred preobremenitvami kablov

Varovalni element, ki varuje vodnik pred preobremenitvijo je določen glede na konični (bremenski) tok in selektivnost varovanja. Prerez kabla je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja kabla, korekcijskih faktorjev za skupinske tokokroge in temperature okolice.

Naprava (varovalka), ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo mora zadovoljiti naslednja dva pogoja:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ in}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Pri čemer je:

- I_b trajni (bremenski) tok za katerega je predviden tokokrog potrošnika, (A)
 I_n nazivni tok zaščitne naprave, (A)
 I_z zadržni tok kabla, določen s standardom SIST HD 60364-4-43, (A)
 I_2 tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave
 k faktor zanesljivega izklopa zaščitne naprave, določen s standardom SIST EN 60269-1

$k = 1,5$ za varovalke 4 A – 10 A

$k = 1,4$ za varovalke 10 A – 25 A

$k = 1,45$ za zaščitne avtomate za vse I_n

Izračuni in tipi kablov po posameznih tokokrogih ter varovalni elementi za posamezne tokokroge so razvidni iz enopolnih shem električne inštalacije in iz tehničnega izračuna električnih inštalacij po posameznih nivojih.

Kontrola zaščite pred kratkostičnim tokom

Skladno s standardom SIST HD 60364-4-43 mora veljati:

- odklopna zmogljivost zaščitne naprave mora biti večja od pričakovanega kratkostičnega toka,
- kratkostični tok mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne temperature (70°C za vodnike s PVC izolacijo).

Dopustni čas s katerim je lahko obremenjen vodnik s kratkostičnim tokom se za kratke stike, ki trajajo od 0,1 do 5 s približno izračuna iz izraza:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_k} \right)^2$$

kjer pomeni:

t	dopustni čas trajanja toka kratkega stika (s)
$k = 115$	faktor za PVC izolacijo in Cu tokovodnike ($k = 75$ za Al vodnike)
S	prerez vodnika (mm ²)
I_k	vrednost kratkostičnega toka (A)

Za čase, krajše od 0,1 s velja:

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

kjer je:

$I^2 \cdot t$ Jouleov integral – vrednost prepuščene energije zaščitne naprave, ki jo navede njen proizvajalec, oz. vrednost, ki jo predpiše standard za ustrezno nadtokovno napravo

Izračuni po posameznih tokokrogih so razvidni iz tehničnega izračuna električnih inštalacij po posameznih nivojih.

Kontrola padca napetosti

Dovoljeni padec napetosti od napajalne točke, do katerekoli točke električne inštalacije, če se ta napaja iz javnega distribucijskega omrežja, je:

- 3 % za tokokroge razsvetljave in
- 5 % za tokokroge drugih porabnikov.

Če se inštalacija napaja iz transformatorske postaje, priključene na SN ali VN - omrežje, je dovoljeni padec napetosti od napajalne točke, do katerekoli točke inštalacije:

- 5 % za tokokroge razsvetljave in
- 8 % za tokokroge drugih porabnikov.

Za vode v inštalacijah, ki so daljši od 100 m, se dopustni padec poveča za 0,005 % za vsak meter nad 100 m dolžine, vendar za največ 0,5 %.

Padec napetosti na inštalaciji izračunamo po sledeči enačbi:

$$\Delta u = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2} \quad \text{za trifazne tokokroge,}$$

$$\Delta u = \frac{200 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2} \quad \text{za enofazne tokokroge,}$$

$$\Delta u = \frac{200 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U_{\Sigma}^2} \quad \text{za enosmerne tokokroge,}$$

kjer pomeni:

Δu	padec napetosti (%)
P	moč (kW)
l	dolžina kabla (m)
S	prerez kabla (mm ²)
U_f	fazna napetost (230 V)
U	medfazna napetost (400 V)
λ	prevodnost (m/(Ω mm ²))
	$\lambda = 56$ (m/(Ω mm ²)) za baker
	$\lambda = 35$ (m/(Ω mm ²)) za aluminij

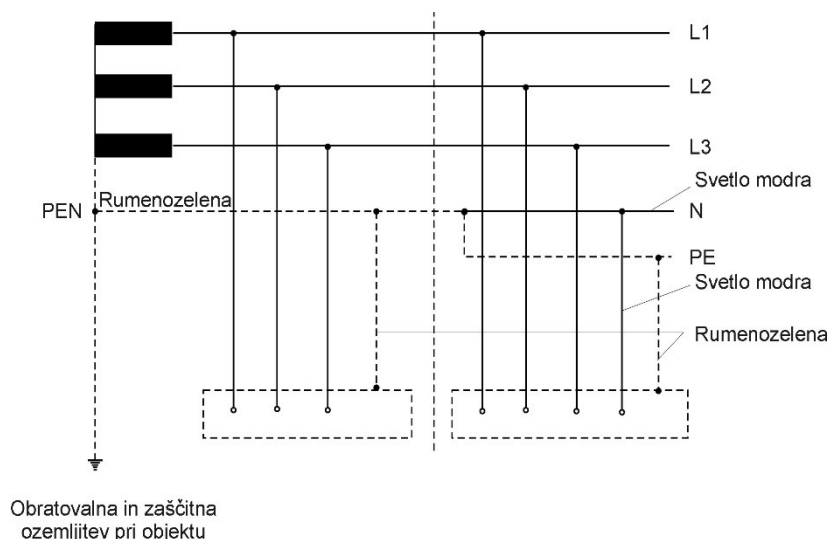
Izračuni po posameznih tokokrogih so razvidni iz tehničnega izračuna električnih inštalacij po posameznih nivojih. Izračun je opravljen na karakterističnih tokokrogih, pri večjih obremenitvah in daljših dolžinah, kjer so pričakovani najvišji padci napetosti.

7. Zaščita pred električnim udarom

Pri splošni elektro inštalaciji, ki jo obravnava ta projekt, je predvidena ustrezna zaščita pred električnim udarom in sicer tako pred posrednim, kot neposrednim dotikom.

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z ustreznimi pregradami, izoliranjem, zaščitnimi okrovi in ohišji tako, da je na ta način onemogočen neposreden dotik z vodniki, ki so pod napetostjo. Tovrstna zaščita velja predvsem za stikalni blok, pri inštalacijah pa za priključna mesta naprav, ter notranjost električnih porabnikov.

V obravnavani inštalaciji je uporabljen sistem zaščite TN-C-S, kjer sta, gledano z napajalne strani, funkciji zaščitnega (PE) in nevtralnega (N) vodnika kombinirani, najprej združeni v enem (PEN) vodniku v delu inštalacije. Po ločitvi se ne smeta nikjer več združiti.



TN-C-S sistem

Zaščita pred posrednim dotikom je predvidena v celoti za sistem s samodejnim odklopom napajanja. Naprave za samodejni izklop napajanja tvorijo instalacijski odklopniki. Varovalni elementi morajo biti izbrani tako, da zagotovijo pri najvišji pričakovani napetosti dotika 230V izmenične napetosti odklopni čas $t = 5$ s, oz. 400 ms za vtičnice in 100 ms za naprave v eksplozijsko ogroženih prostorih.

Ta pogoj je izpolnjen, če ustrezajo instalacijski parametri pogoju :

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

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

Kjer je:

Z_S – impedanca celotne okvarne zanke (Ω),

I_a – tok delovanja zaščite v predpisanem času (A), skladno s standardom SIST EN 60269-1,

U_0 – nazivna napetost proti zemlji (230 V),

I_k – kratkostični tok (A),

R – realni del impedance kratkostične zanke (Ω),

X – imaginarni del impedance kratkostične zanke (Ω).

Kontrola delovanja naprav samodejnega odklopa napajanja

Kontrola delovanja naprav samodejnega odklopa napajanja in potrebni spremljajoči izračuni so razvidni iz tehničnega izračuna električnih inštalacij po posameznih nivojih. Iz izračuna je razvidno, da so vodniki glede na prereze oziroma svojo impedanco pravilno varovani in da bodo varovalni elementi kot naprave za samodejni odklop napajanja pravilno in pravočasno delovale.

Pred priklopom instalacije na napetost javnega omrežja mora izvajalec elektroinštalacijskih del vsem tokokrogom izmeriti upornosti kratkostičnih zank in primerjati, če so vsi rezultati ustrezni glede na zahteve standardov.

Izenačevanje potenciala

Pri gradnji objekta morajo biti prevzete vse potrebne strokovne mere, da bo izvršena

galvanska povezava armature, ki se nahaja v betonskih ploščah, stenah, stebrih in temeljih. Vsa ta kovinska armatura bo na koncih oz. prekinjenih mestih med seboj spojena z varjenjem in vezana na strelovodno ozemljilo.

Poleg armature objekta morajo biti v ta sistem, to je na ozemljeno armaturo ali strelovodno napravo povezane še vse druge kovinske mase in sicer: cevi vode, odtočne cevi meteorne vode in fekalij, razne kovinske obrobe, ograjo stopnišča, odvodnike prenapetosti in vsa ostala tehnološka oprema.

8. Izračun notranje razsvetljave

Glavne smernice pri izdelavi tega projekta so bile upoštevane smernice SIST EN 12464, ki predvideva naslednje osvetljenosti prostorov:

- gibanje na prostem: 30 lx
- gibanje, orientacija, občasno bivanje: 100 lx
- občasno delo: 150 lx
- opravila pri majhnih zahtevah videnja: 300 lx
- opravila pri povprečnih zahtevah videnja: 500 lx
- opravila pri večjih zahtevah videnja: 750 lx
- opravila pri velikih zahtevah videnja: 1000 lx
- opravila pri posebnih zahtevah videnja: 1500 lx
- zelo natančne vidne naloge: 2000 lx

Poleg tega se upošteva tudi:

- način oblikovanja prostora,
- proizvodnje, usmerjanje in porazdelitev svetlobe,
- ustvarjanje primerne fiziološkega in psihološkega udobja,
- ustreznost tehničnim in gospodarskim zahtevam.

Svetlobno tehnični izračun za obravnavan objekt je izdelan le na osnovi srednje horizontalne osvetljenosti, saj drugih parametrov kvalitete razsvetljave ni potrebno upoštevati.

Za izračun srednje horizontalne osvetljenosti uporabimo naslednji obrazec:

$$E = \frac{n \cdot \Phi \cdot \eta \cdot k}{S}$$

kjer pomeni:

- E srednja osvetljenost (lx)
 Φ svetlobni tok (lm)
 η izkoristek razsvetljave
k faktor poslabšanja (staranje, zaprašnost)
S velikost prostora

Izbrane svetilke imajo nizko porabo električne energije in visoko svetilnost. Učinkovitost svetilke z upoštevanim padcem na difuzorju in upoštevanimi izgubami napajalnika je preko 130 lm/W. Življenjska doba svetilk znaša 50.000 ur pri L80B20.

Naslednji izračuni so opravljeni za primer vgradnje svetilk Disano z LED svetilkami moči 36 W (927 Echo – bilampada LED – energy saving), z naslednjimi podatki:

- $\Phi = 6050 \text{ lm}$
 $\eta = 0,86$
 $k = 0,67$

Srednja horizontalna osvetljenost v kabelskem prostoru (klet – kabelski prostor) pri vgrajenih devtnajstih (19) svetilkah znaša:

$$E = \frac{n \cdot \Phi \cdot \eta \cdot k}{S} = \frac{19 \cdot 6050 \cdot 0,86 \cdot 0,67}{212,42} = 311,8 \text{ lx}$$

Srednja horizontalna osvetljenost v TK prostoru (ELES), komandnem prostoru (ELES) pri vgrajenih dveh (2) svetilkah znaša:

$$E = \frac{n \cdot \Phi \cdot \eta \cdot k}{S} = \frac{2 \cdot 6050 \cdot 0,86 \cdot 0,67}{11,34} = 614,8 \text{ lx}$$

Srednja horizontalna osvetljenost v razvodnem hodniku pri vgrajenih petih (5) svetilkah znaša:

$$E = \frac{n \cdot \Phi \cdot \eta \cdot k}{S} = \frac{5 \cdot 6050 \cdot 0,86 \cdot 0,67}{49,30} = 353,6 \text{ lx}$$

Srednja horizontalna osvetljenost v GIS prostoru (110 kV stikališče) pri vgrajenih šestnajstih (16) svetilkah znaša:

$$E = \frac{n \cdot \Phi \cdot \eta \cdot k}{S} = \frac{16 \cdot 6050 \cdot 0,86 \cdot 0,67}{119,60} = 466,4 \text{ lx}$$

IV.) POPIS MATERIALA IN ELEKTROMONTAŽNIH DEL

1. Elektromontažna dela in material		enota	količina	cena	vrednost
1.1	Dobava, sestava, vezava in montaža v prostor, omare razdelilnika za razsvetljavo in malo moč objekta (+R2-S1), Rittal ali Schneider, dimenzij 800x 2100x 400 mm, (š, v, g), z vgrajeno naslednjo opremo: - glavno stikalo LAS100, 100 A, 3p, ETI, s podaljškom ročice SH LAS 300, 300 mm in vrtljivo ročico ROD LAS Y_R - varovalčni ločilnik C00.ST8, NH000, 100 A - varovalčni vložek NV/NH 000 Gg, 100 A - odvodnik prenapetosti ProTec T2-300-4+0, 20 kA, Raycap - varovalčni ločilnik PCF8, 20 A, 1p, s cevniimi varovalkami CH8, 2 A - signalna lučka 230 V, Schneider, zelena - varovalčni ločilnik VLC14, 50 A, 3p, s cevniimi varovalkami CH14 po 1p shemi - nadometna vtičnica 3p+N+PE, 63 A - nadometna vtičnica 3p+N+PE, 32 A - instalacijski odklopnik PL7 C32/3, 32 A, 3p - instalacijski odklopnik PL7 C16/3, 16 A, 3p - instalacijski odklopnik PL7 C25/1, 25 A, 1p - instalacijski odklopnik PL7 C20/1, 20 A, 1p - instalacijski odklopnik PL7 C16/1, 16 A, 1p - instalacijski odklopnik PL7 C10/1, 10 A, 1p - instalacijski odklopnik PL7 C6/1, 6 A, 1p - kontaktor Z-S230/SS, EATON - časovni rele ZR5B0011, 16 A, 1p, Schrack - stikalo LAS25 D, 25 A, 3p, ETI - stikalo tip CG4, 10 A, 1p, "0-1", Kraus&Naimer - stikalo tip CG8, 16 A, 1p, "1-0-2", Kraus&Naimer - vrstne sponke ESC-CBC.35, 35 mm² - vrstne sponke ESC-CBC.10, 10 mm² - vrstne sponke ESC-CBC.6, 6 mm² - vrstne sponke ESC-CBC.2, 2.5 mm² - instalacijski odklopnik PL7-C20/2-DC, 20 A, 2p - instalacijski odklopnik PL7-C6/2-DC, 6 A, 2p - kontaktor DIL M7-10 XTCE007B10, EATON - pulzni rele Acti9-ITL Schneider, A9C30812 - vrstne dvonivojske sponke ESC2-DBC.2, 2.5 mm²	kos	1		
		kos	1		
		kos	1		
		kos	3		
		kos	1		
		kos	3		
		kos	3		
		kos	4		
		kos	1		
		kos	1		
		kos	14		
		kos	3		
		kos	8		
		kos	5		
		kos	11		
		kos	22		
		kos	3		
		kos	6		
		kos	1		
		kos	1		
		kos	4		
		kos	4		
		kos	3		
		kos	44		
		kos	13		
		kos	62		
		kos	1		
		kos	13		
		kos	6		
		kos	6		
		kos	18		

	- N Cu zbiralnica s podpornimi izolatorji	kos	1
	- PE Cu zbiralnica s podpornimi izolatorji	kos	1
	- PVC kabelski inštalacijski kanali	m	10
	- pripadajoči varovalčni vložki, žične povezave in povezave iz profilnega bakra ter ostali drobni, pritrdilni in vezni material	kompl.	1
		kos	1
1.2	Dobava, sestava, vezava in montaža vtičnega gnezda (+R101-111), z naslednjo opremo:		
	- omarica Gewiss GW68008N, IP65	kos	1
	- stikalo na diferenčni tok (FID) 40 A, 3p + N, $I_{Dn} = 0,03$ A	kos	1
	- inštalacijski odklopnik PL7 C16/3, 16A, 3p	kos	2
	- inštalacijski odklopnik PL7 C16/1, 16 A, 1p	kos	4
	- vtičnica 5p (3p + N + PE), okrogla, vgradna, 16 A	kos	2
	- vtičnica 3p (1p + N + PE), vgradna	kos	4
	- izolirana sponka za zaščitne vodnike	kos	2
	- izolirana zbiralnica – viličasta, 3p	kos	1
	- pokrivna plošča	kos	1
		kos	11
1.3	Dobava vodnikov za izvedbo električnih inštalacij objekta po naslednji specifikaciji:		
	- NN kabel NHXMH-J 4x 35 mm ²	m	30
	- NN kabel NHXMH-J 5x 10 mm ²	m	350
	- NN kabel NHXMH-J 3x 4 mm ²	m	200
	- NN kabel NHXMH-J 2x 4 mm ²	m	30
	- NN kabel NHXMH-J 5x 2,5 mm ²	m	150
	- NN kabel NHXMH-J 3x 2,5 mm ²	m	900
	- NN kabel NHXMH-J 2x 2,5 mm ²	m	500
	- NN kabel NHXMH-J 4x 1,5 mm ²	m	300
	- NN kabel NHXMH-J 3x 1,5 mm ²	m	800
	- NN kabel NHXMH-J 2x 1,5 mm ²	m	350
		kompl.	1
1.4	Dobava in montaža inštalacijskega materiala za izvedbo nadometnih inštalacij (ocenjeno):		
	- kabelska polica PK200 s pokrovom	m	20
	- kabelska polica PK100 s pokrovom	m	100
	- nosilni in pritrdilni pribor kabelskih polic	kompl.	1
	- PN cev $\Phi 16$ mm	m	300
	- nosilni in pritrdilni pribor PN cevi	kompl.	1
	- nadometne inštalacijske razvodne doze	kos	50

	- ves pripadajoč spojni, pritrdilni in obesni material	kompl.	1
1.5	Izvedba kabelskih dovodnih AC in DC povezav do razdelilne omare (+R2-S1), ter kabelskih povezav do notranjih podrazdelilcev (vtičnih gnezd), kompletno s polaganjem kablov, dobavo in montažo kabelskih zaključkov ter priklopi kablov	kompl.	1
1.6	Polaganje kablov splošnih inštalacij na kabelske police, kanale, PN cevi, vezava kablov po razvodnicah, kompletno s spončnim materialom, priklopi opreme	kompl.	1
1.7	Dobava, montaža in priklop opreme inštalacije moči:		
	- vtičnica (1f + N + PE), 16 A, nadometna	kos	2
	- vtičnica (1f + N + PE), 16 A, nadometna, dvojna	kos	2
	- Al parapetni zidni kanal (npr. AT-OK 160/90 ovalni), l = 1,5 m, s končnimi elementi in pokrovom	kompl.	1
	- vtičnica (1f + N + PE), 16 A, za montažo v parapet - bela	kos	6
	- vtičnica (1f + N + PE), 16 A, za montažo v parapet - zelena	kos	4
		kompl.	1
1.8	Dobava, montaža in priklop opreme notranje splošne, nadomestne in zasilne razsvetljave:		
	- svetilka Disano 927 Echo - bilampada LED - energy saving, LED white 36 W	kos	48
	- svetilka nadomestne razsvetljave, Gewiss Tonda Es 230, 100 W, E27, IP44 (GW 80652) z LED sijalko 20 W, 110 V DC	kos	49
	- zasilna LED svetilka Beghelli UP LED 200LIP42SE, AT, 200 lm, 1 h, IP42	kos	25
	- LED reflektor 100 W, IP65, 4200 K	kos	6
	- stikalo - navadno 10A, 230 V AC, nadometno, z ohišjem	kos	4
	- stikalo - navadno 10A, 110 V DC, nadometno, z ohišjem	kos	4

	- tipka 10A, 230 V AC, nadometna z ohišjem	kos	18
	- tipka 10A, 110 V DC, nadometna z ohišjem	kos	18
		kompl.	1
1.9	Dobava, montaža in priklop opreme zunanje razsvetljave objekta RTP:		
	- zunanja stenska senzorska LED svetilka Capricorn 6 W, IP 44, antracit	kos	2
	- LED reflektor 100 W, IP65, 4200 K	kos	7
		kompl.	1
1.10	Dobava in montaža obesnega materiala za montažo svetilk v prostoru 110 kV stikališča in klima prostoru:		
	- C-profil 40x 40x 10 mm ali PK100 polica	m	32
	- stenski nosilci l = 1,5 m	kos	15
	- stenski nosilci l = 1,0 m	kos	15
	- verižnice oz. jeklenice za dodatne ojačitve konstrukcije na AB steno	kompl.	1
	- drobni montažni, vijačni in pritrdilni material	kompl.	1
		kompl.	1
1.11	Dobava in montaža priključka rolo vrat, nadometna priključnica, uskladiti z dobaviteljem vrat		
		kos	1
1.12	Dobava in montaža atestirane grelne inštalacije v žlebove in odtočne cevi do peskolova (EGRO):		
	- grelni kabli Egro GD, 18 W/m	m	200
	- pritrdilna in obesna oprema kablov	kompl.	1
	- priključni vodotesni Raychem spoj grelnikov in tipal	kos	6
	- stikalni blok Egro SB 3x 230/400 V z diferenčno in kratkostično zaščito ter opremo za vklop preko temperaturnega regulatorja	kos	1
	- temperaturni regulator za ročni vklop in testiranje	kos	1
	- elektronski sklop Eberle EM 52489 za samodejni vklop ob prisotnosti snega ali ledu	kos	1
	- strešno tipalo vlage ESD 524 003	kos	1
	- tipalo temperature TFD 524 004	kos	1
	- drobni vezni in pritrdilni material, meritve, atesti, puščanje v pogon, tehnična dokumentacija	kompl.	1
		kompl.	1

1.13	Priklop električnega odpiranja oken v prostoru 110 kV GIS stikališča in kletnem prostoru	kompl.	9
1.14	Dobava materiala ter izvedba TK inštalacije v objektu 110 kV stikališča (povezave do TK omare v TK prostoru ELES): - priprava tras z montažo kabelskih polic oz. kanalov - dobava in polaganje kabla UTP CAT5e - podatkovna vtičnica CAT5e, RJ45, dvojna, s protiprašnim pokrovom, z montažo v parapet - zaključevanje in priklopi UTP kablov	kompl. m kos kompl. kompl.	1 100 2 1 1
1.15	Dobava in montaža varnostnih znakov - piktogramov za označevanje evakuacijskih poti, samolepilne tablice z naslednjo vsebino: - dol - desno - levo - izhod - gasilni aparat	kos kos kos kos kos kompl.	6 6 6 3 4 1
1.16	Dobava in montaža priključka klimata, nadometna priključnica ali vtičnica, uskladiti z dobaviteljem strojnih inštalacij	kos	6
1.17	Dobava in montaža priključka mostnega dvigala, nadometna priključnica, uskladiti z dobaviteljem dvigala	kos	1
1.18	Dobava in montaža priključka ventilatorja, nadometna priključnica, uskladiti z dobaviteljem strojnih inštalacij	kos	1
1.19	Zatesnitev kablov na prehodih med požarnimi sektorji s požarno peno CFS-F FX, Hilti, ali požarnimi vrečkami, označevanje prehodov	kompl.	1

1.20	Končni pregled el. inštalacij po opravljeni montaži, preizkusi in priklopi	kompl.	1
1.21	Preizkus in merjenje delovanja nadomestne in varnostne razsvetljave, izdaja certifikata s strani kreditirane in pooblašene osebe	kompl.	1
1.22	Preverjanje skladnosti električne inštalacije s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah in njihove varnosti, v ustreznih fazah gradnje, izdelava zapisnikov skladno s TSG-N-002	kompl.	1
1.23	Meritve električnih inštalacij - kratkostične zanke, okvarne zanke, delovanja zaščite, izdelava merilnega poročila s strani pooblašene osebe, skladno s TSG-N-002	kompl.	1
1.24	Ostali drobni in nespacificiran material in dela	%	5
SKUPAJ EUR:			

2. Skupna rekapitulacija izvedbe električnih inštalacij objekta

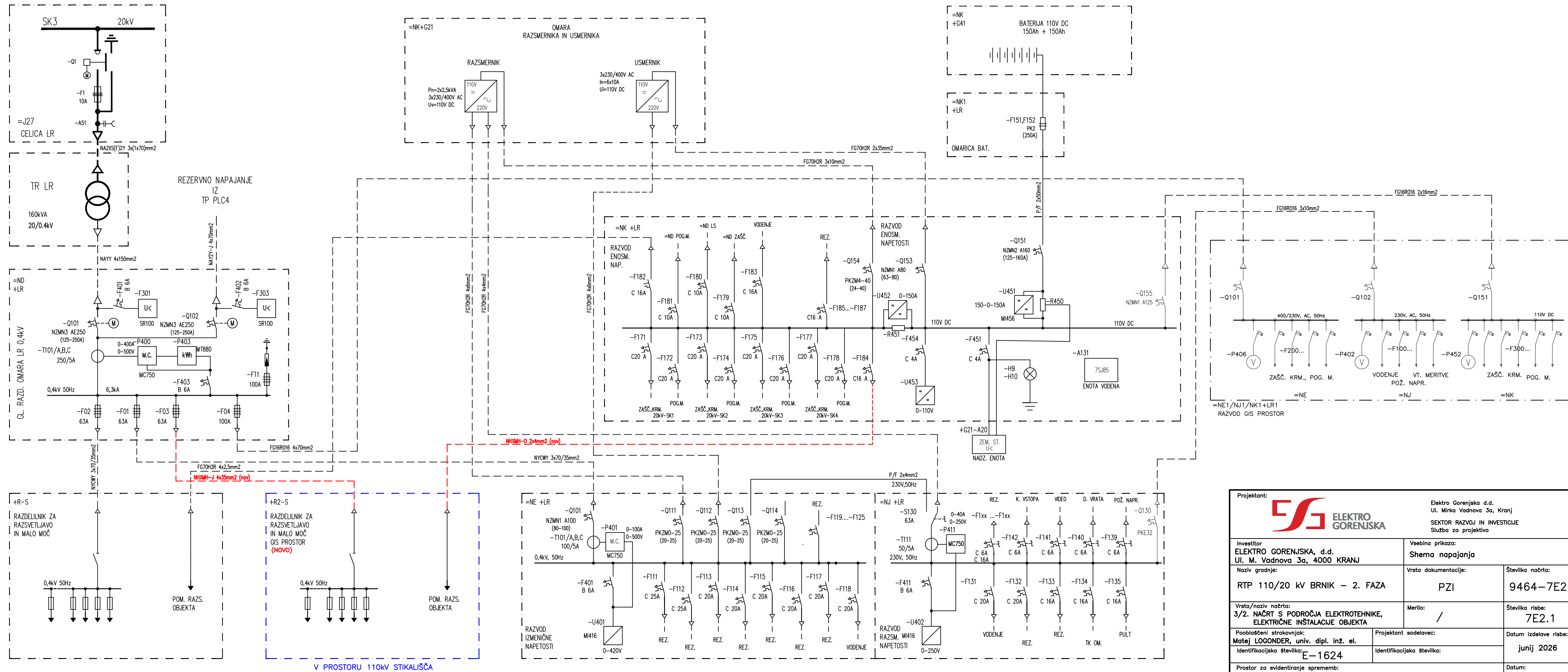
1. Elektromontažna dela in material	
SKUPAJ EUR:	

TEHNIČNI PRIKAZI

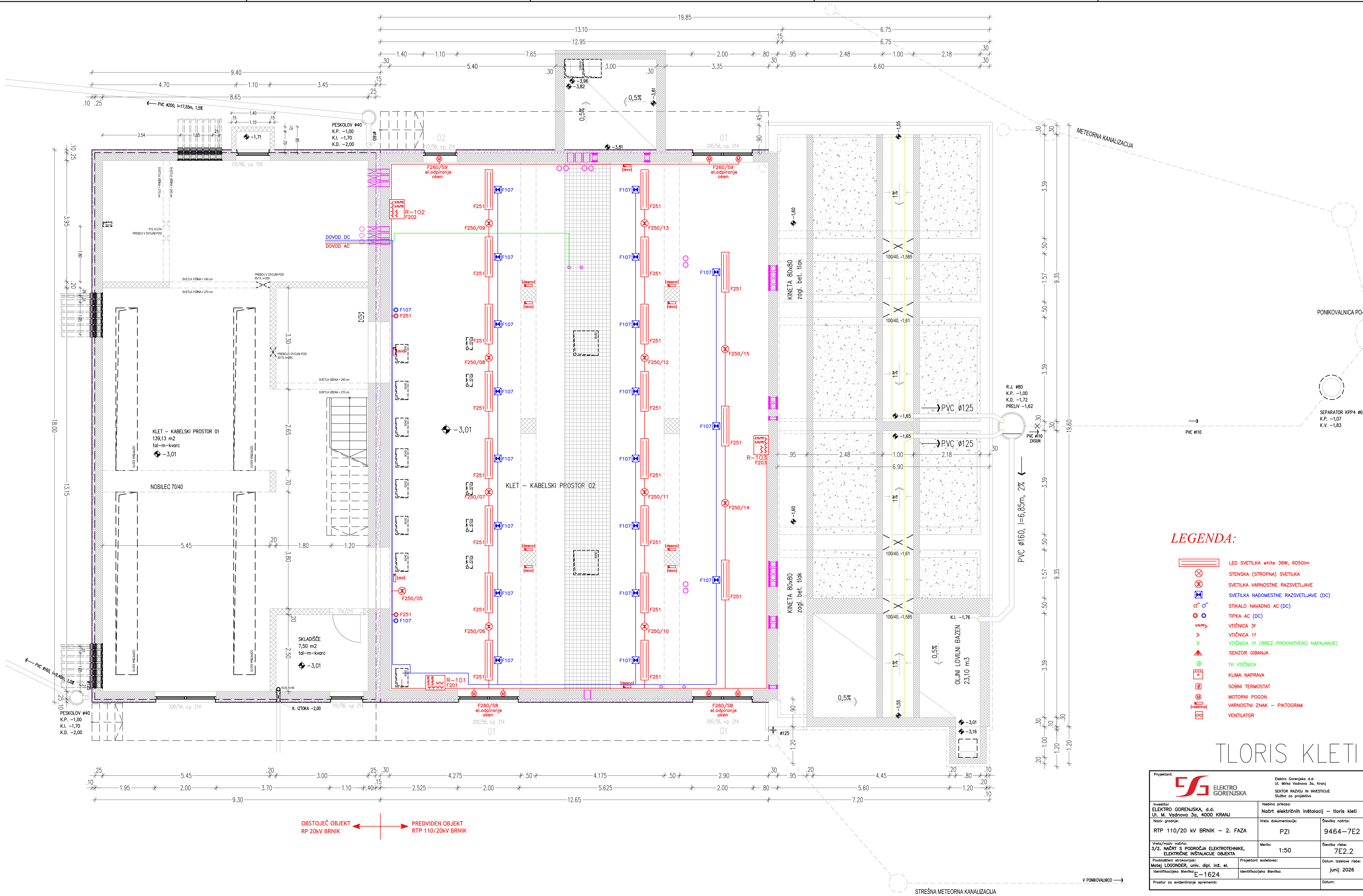
- 7E2.1. Shema napajanja**
- 7E2.2. Načrt električnih inštalacij – tloris kleti**
- 7E2.3. Načrt električnih inštalacij – tloris pritličja**
- 7E2.4. Načrt električnih inštalacij – klimati podstrešje**
- 7E2.5. Načrt električnih inštalacij – tloris strehe**
- 7E2.6. Razdelilnik +R2-S1 – razporeditev elementov**
- 7E2.7. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 1**
- 7E2.8. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 2**
- 7E2.9. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 3**
- 7E2.10. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 4**
- 7E2.11. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 5**
- 7E2.12. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 6**
- 7E2.13. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1; DC tokokrogi – LIST 1**
- 7E2.14. Enopolna shema razdelilnika +R2-S1; DC tokokrogi – LIST 2**
- 7E2.15. Shema napajanja in krmiljenja – ogrevanje žlebov**
- 7E2.16. Vtično gnezdo -R101-111; enopolna shema in razporeditev elementov**
- 7E2.17. Shematski prikaz TK razvoda**

PRILOGE:

- 1. Izračun električne inštalacije**
 - Tehnični izračun električnih inštalacij nivo 1 in nivo 2
 - Tehnični izračun električnih inštalacij nivo 3



Projektant:  ELEKTRO GORENJSKA		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE Služba za projektivo	
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina prikaza: Shema napajanja	
Naziv gradnje: RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA		Vrsta dokumentacije: PZI	Številka načrta: 9464–7E2
Vrsta/naziv načrta: 3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA		Merilo: /	Številka risbe: 7E2.1
Pooblaščen strokovnjak: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Datum izdelave risbe: junij 2026	
Identifikacijska številka: E–1624		Identifikacijska številka:	
Prostor za evidentiranje sprememb:			Datum:

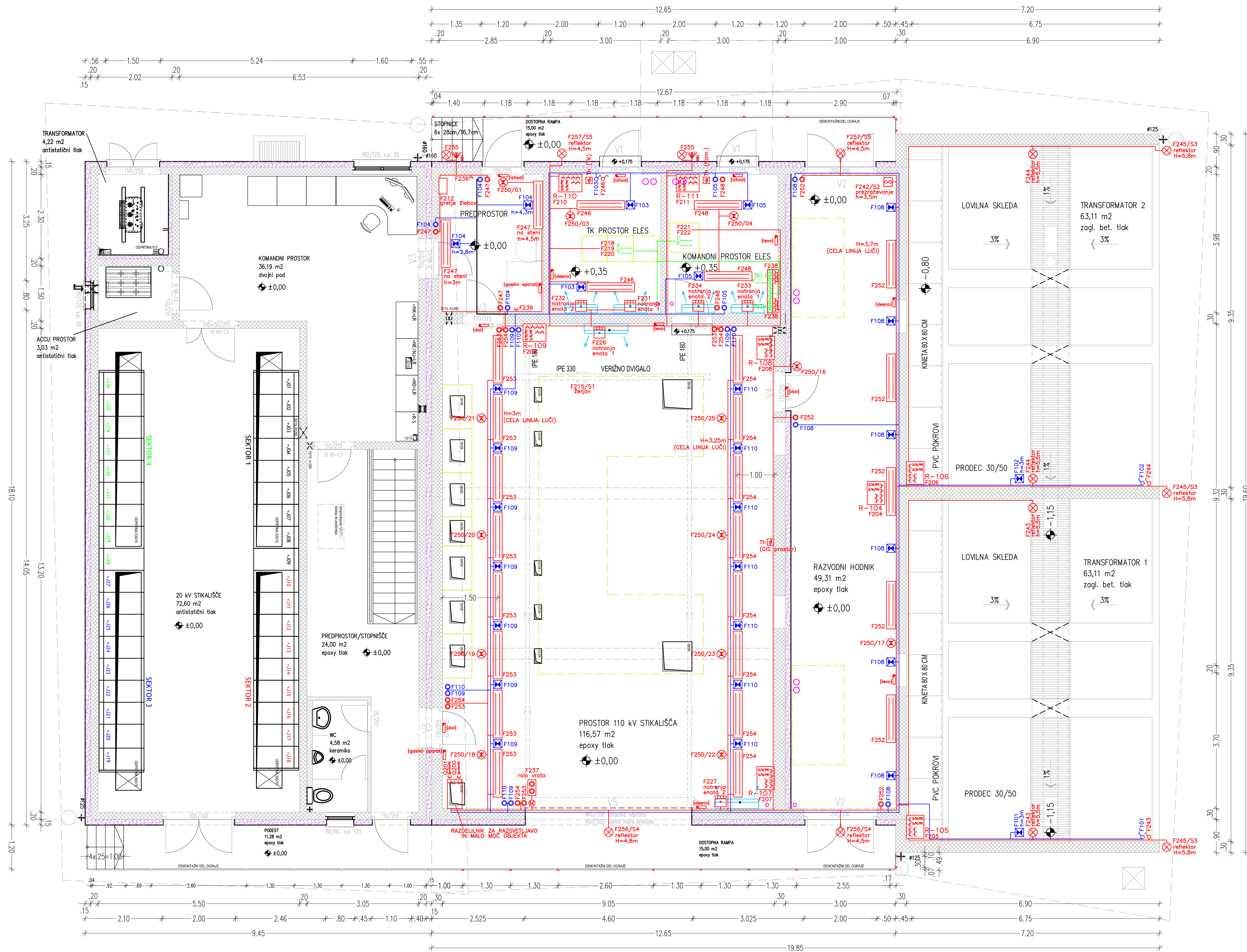


LEGENDA:

- LED SVETILKA white 36W, 6050lm
- STENSKA (STROPNA) SVETILKA
- SVETILKA VARNOSTNE RAZSVETLJAVE
- SVETILKA NADOMESTNE RAZSVETLJAVE (DC)
- STIKALO NAVADNO AC (DC)
- TIPKA AC (DC)
- VITIČNICA 3f
- VITIČNICA 1f
- VITIČNICA 1f (BREZ PREKINITVENO NAPAJANJE)
- SENZOR GIBANJA
- TK VITIČNICA
- KLIMA NAPRAVA
- SOBNI TERMOSTAT
- MOTORNÍ POGON
- VARNOŠTNI ZNAK - PIKTOGRAM
- VENTILATOR

TLORIS KLETI

Projektant:  ELEKTRO GORENJSKA		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirova Vojna 3a, Kranj SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE Služba za projektivo	
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vojna 3a, 4000 KRANJ		Vsebina prikaza: Načrt električnih instalacij – tloris kleti	
Naziv gradnje: RTP 110/20 KV BRNIK – 2. FAZA		Vrsta dokumentacije: PZI	Številka risbe: 9464-7E2
Vrsta/naziv nacrta: 3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, ELEKTRICNE INSTALACIJE OBJEKTA		Merilo: 1:50	Številka risbe: 7E2.2
Podpisani strokovnjak: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el. Identifikacijska številka: E-1624		Projektant sodelavec: Datum izdelave risbe: junij 2026	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Identifikacijska številka:	Datum:

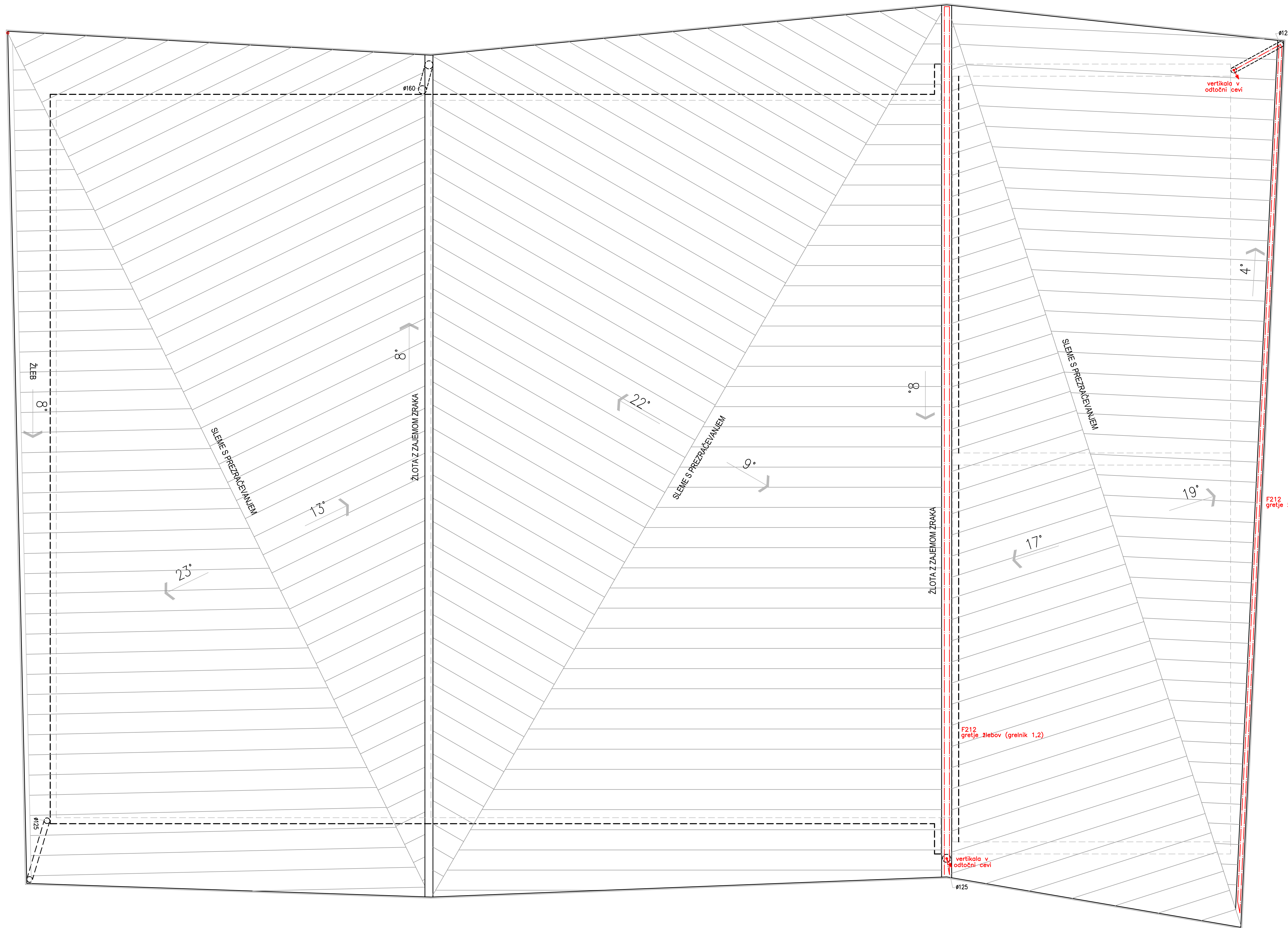


LEGENDA:

- LED SVETILKA white 36W, 6050lm
- STENSKA (STROPNA) SVETILKA
- SVETILKA VARNOSTNE RAZSVETLJAVE
- SVETILKA NADOMESTNE RAZSVETLJAVE (DC)
- STIKALO NAVADNO AC (DC)
- TIPKA AC (DC)
- VTIČNICA 3f
- VTIČNICA 1f (BREZ PREKINITVENO NAPAJANJE)
- VTIČNICA 1f
- SENZOR GIBANJA
- TK VITIČNICA
- KLIMA NAPRAVA
- SOBNI TERMOSTAT
- MOTORSKI POŠOD
- VARNOŠTNI ZNAK – PIKTOGRAM
- VENTILATOR

TLORIS PRITLIČJA

Projektant: ELEKTRO GORENJSKA		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirke Vadnove 3a, Kranj	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebinski prikaz: Načrt električnih instalacij – tloris pritličja	
Naziv gradnje: RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA		Vrsta dokumentacije: PZI	Številka risbe: 9464-7E2
Vrsta/naziv risbe: 3/2. NACRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, ELEKTRIČNE INSTALACIJE OBJEKTA		Merilo: 1:50	Številka risbe: 7E2.3
Pooblaščen strokovnjak: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec: Identifikacijska številka: E-1624	
Priloga za evidentiranje sprememb:		Datum: junij 2026	



LEGENDA:

- LED SVETILKA white 36W, 6050lm
- STENSKA (STROPNA) SVETILKA
- SVETILKA VARNOSTNE RAZSVETLJAVE
- SVETILKA NADOMESTNE RAZSVETLJAVE (DC)
- STIKALO NAVADNO AC (DC)
- TIPIKA AC (DC)
- VITIČNICA 3f
- VITIČNICA 1f
- VITIČNICA 1f (BREZ PREKINITVENO NAPAJANJE)
- SENZOR GIBANJA
- TK VITIČNICA
- KLIMA NAPRAVA
- SOBNI TERMOSTAT
- MOTORNJI POGON
- VARNOŠTNI ZNAK – PIKTOGRAM
- VENTILATOR

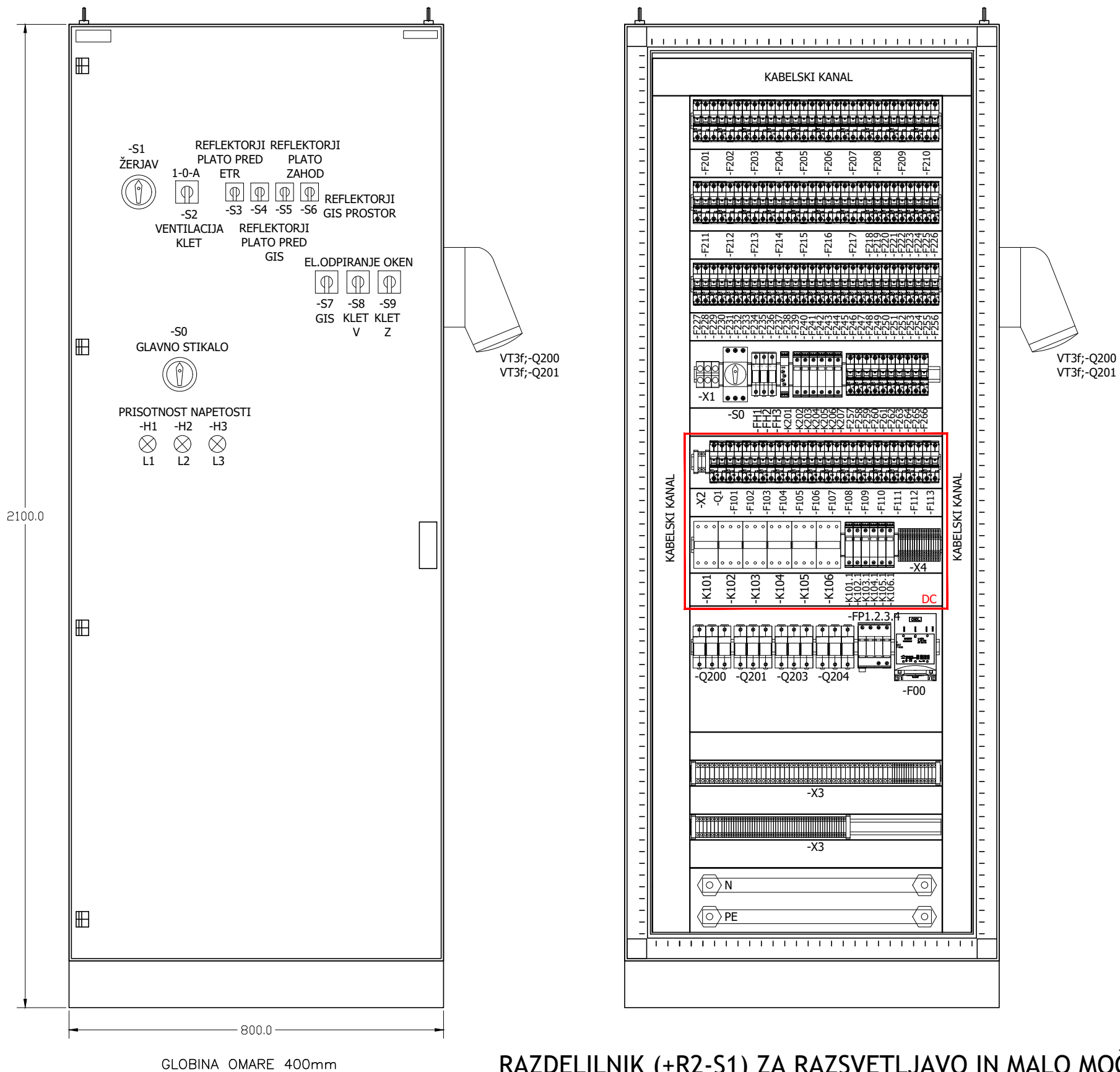
TLORIS STREHE

Projektant: ELEKTRO GORENJSKA		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirova 3a, Kranj SEKTOR RAZVOJA IN INVESTICIJ Služba za projektiranje	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vodnava 3a, 4000 KRANJ	Vsebinski prikaz: Načrt električnih instalacij – tloris strehe		
Naziv gradnje: RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA	Vrsta dokumentacije: PZI	Številka načrta: 9464–7E2	
Vrsta/naziv načrta: 3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, ELEKTRIČNE INSTALACIJE OBJEKTA	Merilo: 1:50	Številka risbe: 7E2.5	
Podpisani strokovnjak: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec:	Datum izdelave risbe: junij 2026	
Identifikacijsko število: E–1624	Identifikacijsko število:	Datum:	
Prostor za evidentiranje sprememb:			

OBSTOJEČ OBJEKT
RP 20kV BRNIK

→

PREDVIDEN OBJEKT
RTP 110/20kV BRNIK



RAZDELILNIK (+R2-S1) ZA RAZSVETLJAVO IN MALO MOČ OBJEKTA GIS STIKALIŠČA, v sestavi:

- omara dimenzij 800x2100x400 mm, Rittal, z montažno ploščo

Razdelilnik ima vgrajeno naslednjo opremo:

AC tokokrogi:

- glavno stikalo tip LAS100, 100A, 3p, ETI, s podaljškom ročice SH LAS 300, 300mm in vrtljivo ročico ROD LAS Y_R (1 kos)
- varovalčni ločilnik C00.ST8, NH000, 100 A, z varovalčnimi vložki 100A (1 kos)
- odvodnik prenapetosti ProTec T2-300-4+0, 20kA, Raycap (1 kompl.)
- varovalčni ločilnik PCF8, 20A, 1p, s cevnimi varovalkami CH8, 2A (3 kosi)
- signalna lučka 230V, Schneider, zelena (3 kosi)
- varovalčni ločilnik VLC14, 50A, 3p, s cevnimi varovalkami CH14 po 1p shemi (4 kosi)
- nadometna vtičnica 3p+N+PE, 63A (1 kos)
- nadometna vtičnica 3p+N+PE, 32A (1 kos)
- instalacijski odklopnik PL7 C32/3, EATON, 32A, 3p (14 kosov)
- instalacijski odklopnik PL7 C16/3, EATON, 16A, 3p (3 kosi)
- instalacijski odklopnik PL7 C25/1, EATON, 25A, 1p (8 kosov)
- instalacijski odklopnik PL7 C20/1, EATON, 20A, 1p (5 kosov)
- instalacijski odklopnik PL7 C16/1, EATON, 16A, 1p (11 kosov)
- instalacijski odklopnik PL7 C10/1, EATON, 10A, 1p (22 kosov)
- instalacijski odklopnik PL7 C6/1, EATON, 6A, 1p (3 kosi)
- kontaktor Z-S230/SS, EATON (6 kosov)
- časovni rele ZR5B0011, 16A, 1p, Schrack (1 kos)
- stikalo tip LAS25 D, 25A, 3p, ETI (1 kos)
- stikalo tip CG4, 10A, 1p, "0-1", Kraus&Naimer (4 kosi)
- stikalo tip CG8 214, 16A, 1p, "1-0-2", Kraus&Naimer (4 kosi)
- vrstne sponke ESC-CBC.35, 35mm² (3 kosi)
- vrstne sponke ESC-CBC.10, 10mm² (42 kosov)
- vrstne sponke ESC-CBC.6, 6mm² (13 kosov)
- vrstne sponke ESC-CBC.2, 2,5mm² (62 kosov)
- N Cu zbiralnica s podpornimi izolatorji (1 kos)
- PE Cu zbiralnica s podpornimi izolatorji (1 kos)
- PVC kabelski kanali
- pripadajoče varovalne vložke, žične povezave in povezave iz profilnega bakra ter ostali drobni, pritrdilni in vezni material

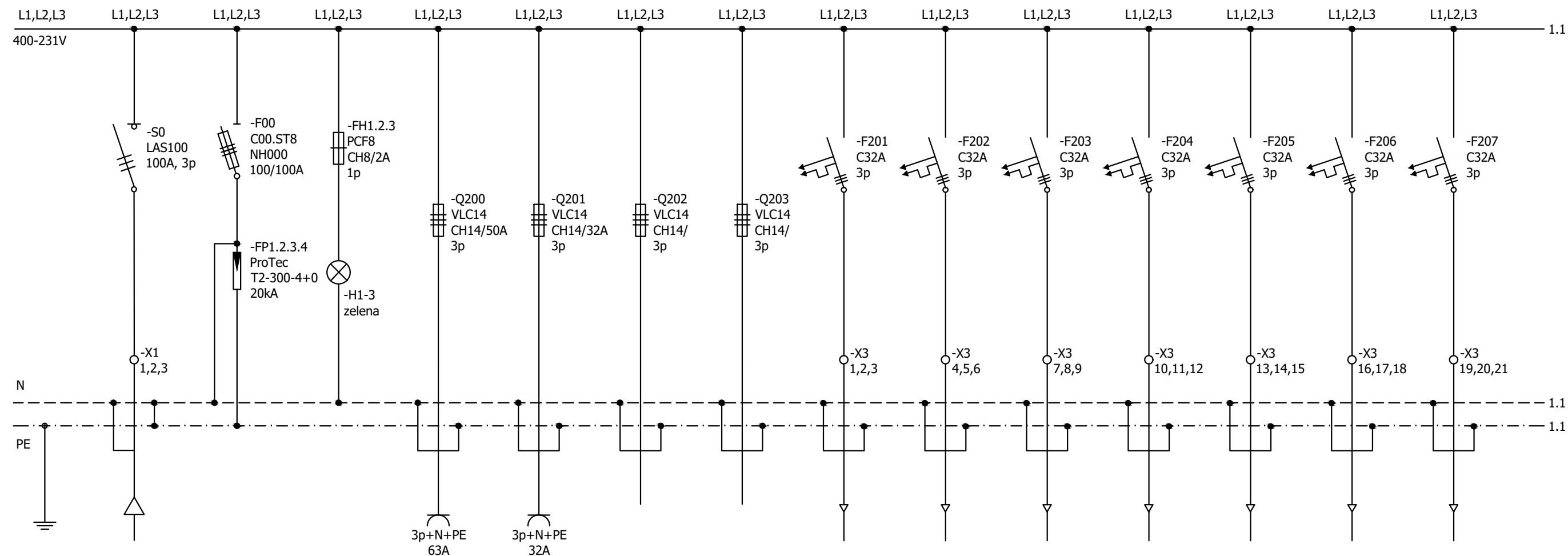
DC tokokrogi:

- instalacijski odklopnik PL7-C20/2-DC, EATON, 20 A, DC, 2p (1 kos)
- instalacijski odklopnik PL7-C6/2-DC, EATON, 6 A, DC, 2p (13 kosov)
- kontaktor DIL M7-10 XTCE007B10, EATON (6 kosov)
- pulzni rele Acti9-ITL Schneider, A9C30812 (6 kosov)
- vrstne sponke ESC-CBC.10, 10mm² (2 kosa)
- vrstne dvonivojske sponke, ESC2-DBC.2, 2,5mm² (18 kosov)

Projektant:  ELEKTRO GORENJSKA Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE Služba za projektivo		
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Vsebina prikaza: Razdelilnik +R2-S1 – razporeditev elementov	
Naziv gradnje: RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA	Vrsta dokumentacije: PZI	Številka načrta: 9464-7E2
Vrsta/naziv načrta: 3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA	Merilo: 1:10	Številka risbe: 7E2.6
Pooblaščen strokovnjak: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec:	Datum izdelave risbe: junij 2026
Identifikacijska številka: E-1624	Identifikacijska številka:	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Datum:

+R2-S1

TN-C-S



	DOVOD IZ =ND+LR	OP PROTEC C 275/350V 15kA	INDIKACIJA PRISOTNOST NAPETOSTI	VTIČNICA 3f (na omari)	VTIČNICA 3f (na omari)	REZERVA	REZERVA	VTIČNO GNEZDO R-101 (klet)	VTIČNO GNEZDO R-102 (klet)	VTIČNO GNEZDO R-103 (klet)	VTIČNO GNEZDO R-104 (razvodni hodnik)	VTIČNO GNEZDO R-105 (boks TR1)	VTIČNO GNEZDO R-106 (boks TR2)	VTIČNO GNEZDO R-107 (GIS stikališče)
tokokrog				T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11
varovalka		F00	FH1-3	Q200	Q201	Q202	Q203	F201	F202	F203	F204	F205	F206	F207
moč				31kW	20kW			6000W	6000W	6000W	6000W	6000W	6000W	6000W
vodniki	NHXMH-J 4x35mm ²	P/F 25mm ²	P/F 1,5mm ²	P/F 16mm ²	P/F 10mm ²			NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj

SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta/naziv načrta:

3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA

Naziv gradnje:

RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA

Vsebina prikaza:

Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 1

Pooblaščen strokovnjak:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1624

Ident. številka:

Vrsta dokumentacije:

PZI

Številka načrta:

9464-7E2

Datum izdelave risbe:

junij 2026

Številka risbe:

7E2.7

Merilo:

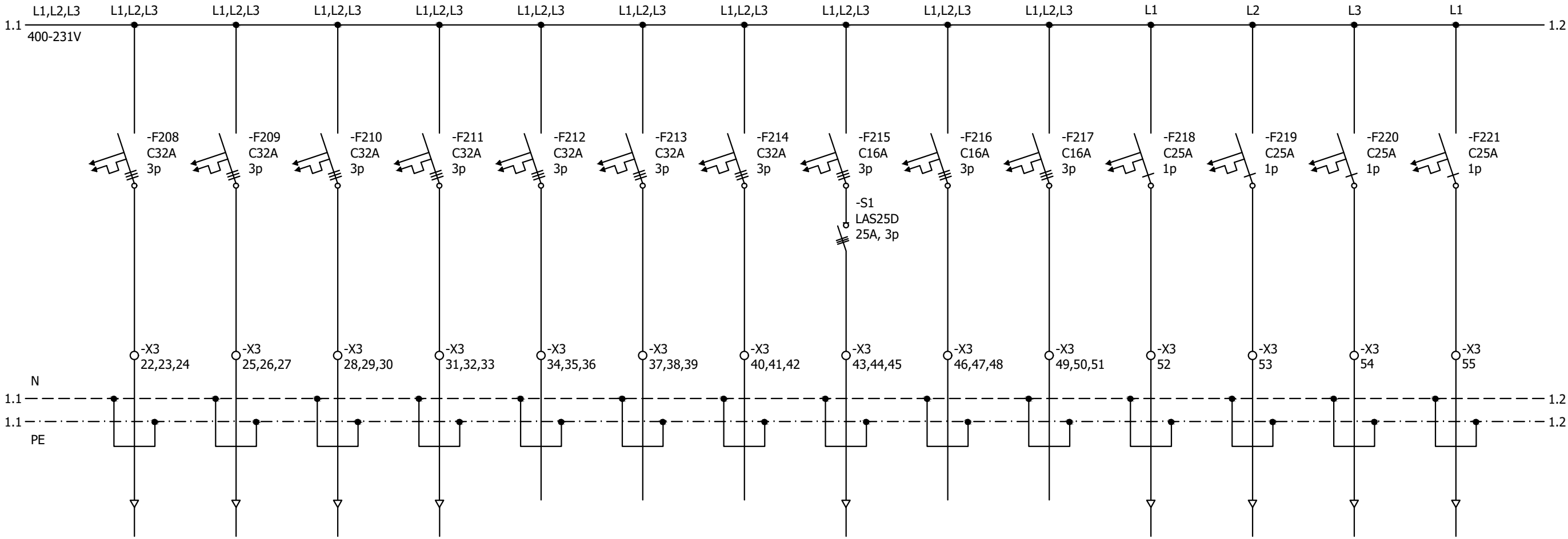
/

Datum izdelave risbe:

7E2.7

+R2-S1

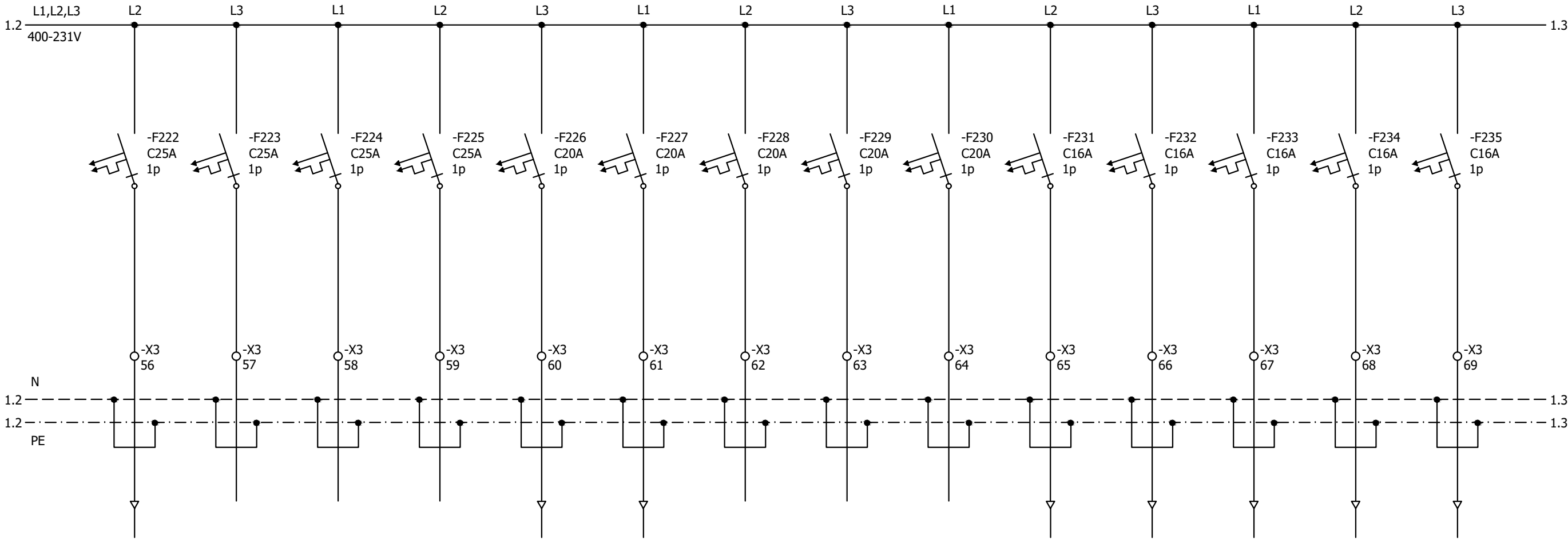
TN-C-S



	VTIČNO GNEZDO R-108 (GIS stikališče)	VTIČNO GNEZDO R-109 (GIS stikališče)	VTIČNO GNEZDO R-110 (TK ELES)	VTIČNO GNEZDO R-111 (KOMANDA ELES)	GRETJE ŽLEBOV	REZERVA	REZERVA	ŽERJAV	REZERVA	REZERVA	TK OMARE ELES (DOVOD 1)	TK OMARE ELES (DOVOD 2)	TK OMARE ELES (DOVOD 3)	OMARA VODENJA ELES (DOVOD 1)
tokokrog	T-12	T-13	T-14	T-15	T-16	T-17	T-18	T-19	T-20	T-21	T-22	T-23	T-24	T-25
varovalka	F208	F209	F210	F211	F212	F213	F214	F215	F216	F217	F218	F219	F220	F221
moč	6000W	6000W	6000W	6000W	3900W			1500W						
vodniki	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²	NHXMH-J 5x10mm ²			NHXMH-J 5x2,5mm ²			NHXMH-J 3x4mm ²	NHXMH-J 3x4mm ²	NHXMH-J 3x4mm ²	NHXMH-J 3x4mm ²

+R2-S1

TN-C-S



	OMARA VODENJA ELES (DOVOD 2)	REZERVA	REZERVA	REZERVA	KLIMAT 1 GIS PROSTOR	KLIMAT 2 GIS PROSTOR	REZERVA	REZERVA	REZERVA	KLIMAT 1 TK ELES	KLIMAT 2 TK ELES	KLIMAT 1 KOMANDA ELES	KLIMAT 2 KOMANDA ELES	VTIČNICE KLIMA PROSTOR
tokokrog	T-26	T-27	T-28	T-29	T-30	T-31	T-32	T-33	T-34	T-35	T-36	T-37	T-38	T-39
varovalka	F222	F223	F224	F225	F226	F227	F228	F229	F230	F231	F232	F233	F234	F235
moč					3100W	3100W				700W	700W	700W	700W	1500W
vodniki	NHXMH-J 3x4mm ²				NHXMH-J 3x4mm ²	NHXMH-J 3x4mm ²				NHXMH-J 3x2,5mm ²	NHXMH-J 3x2,5mm ²	NHXMH-J 3x2,5mm ²	NHXMH-J 3x2,5mm ²	NHXMH-J 3x2,5mm ²

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta/naziv načrta:

3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA

Naziv gradnje:

RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA

Vsebina prikaza:

Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 3

Pooblaščen strokovnjak:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1624

Ident. številka:

Številka načrta:

9464-7E2

Vrsta dokumentacije:

PZI

Merilo:

/

Datum izdelave risbe:

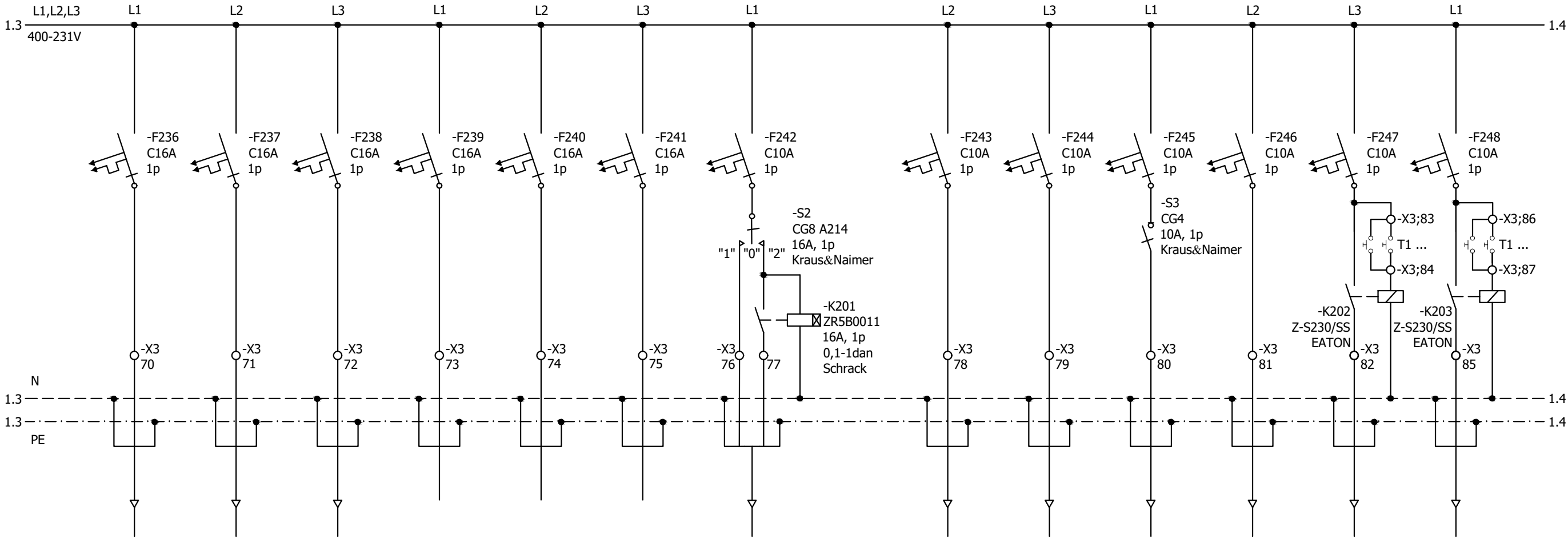
junij 2026

Številka risbe:

7E2.9

+R2-S1

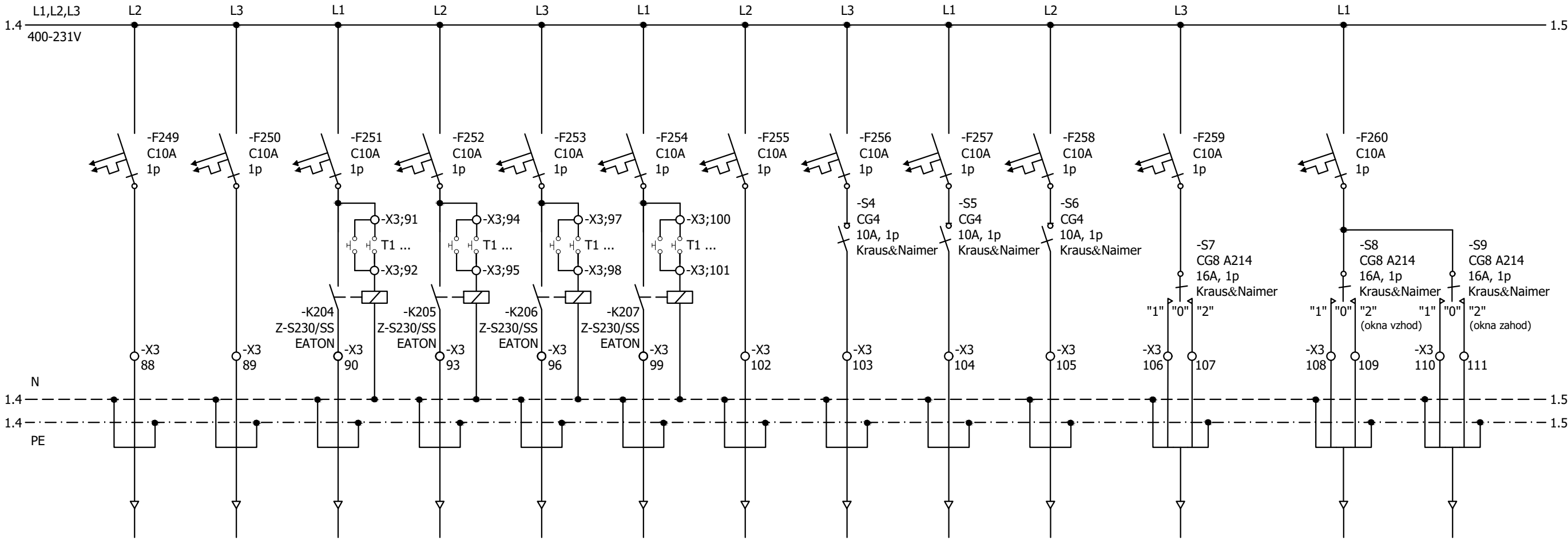
TN-C-S



	VTIČNICE PREDPROSTOR	ROLO VRATA GIS	VTIČNICE PARAPET KOMANDA ELES	REZERVA	REZERVA	REZERVA	PREZRAČEVANJE GIS - KLET	RAZSVETLJAVA BOKS TR1	RAZSVETLJAVA BOKS TR2	REFLEKTORJI PLATO PRED ETR	RAZSVETLJAVA TK ELES	RAZSVETLJAVA PREDPROSTOR	RAZSVETLJAVA KOMANDA ELES
tokokrog	T-40	T-41	T-42	T-43	T-44	T-45	T-46	T-47	T-48	T-49	T-50	T-51	T-52
varovalka	F236	F237	F238	F239	F240	F241	F242	F243	F244	F245	F246	F247	F248
moč	1500W	200W	1500W				160W	200W	200W	450W	72W	72W	72W
vodniki	NHXMH-J 3x2,5mm²	NHXMH-J 3x2,5mm²	NHXMH-J 3x2,5mm²				NHXMH-J 4x1,5mm²	NHXMH-J 3x1,5mm²	NHXMH-J 3x1,5mm²	NHXMH-J 3x1,5mm²	NHXMH-J 3x1,5mm²	NHXMH-J 3x1,5mm²	NHXMH-J 3x1,5mm²

+R2-S1

TN-C-S



	RAZSVETLJAVA KLIMA PROSTOR	VARNOSTNA RAZSVETLJAVA	RAZSVETLJAVA KLET	RAZSVETLJAVA RAZVODNI HODNIK	RAZSVETLJAVA GIS PROSTOR	RAZSVETLJAVA GIS PROSTOR	SENZORSKE LUČI ZUNAJ	REFLEKTORJI PLATO PRED GIS	REFLEKTORJI PLATO ZAHOD	REFLEKTORJI GIS PROSTOR	EL.ODPIRANJE OKEN GIS STIKALIŠČE	EL.ODPIRANJE OKEN KLET
tokokrog	T-53	T-54	T-55	T-56	T-57	T-58	T-59	T-60	T-61	T-62	T-63	T-64
varovalka	F249	F250	F251	F252	F253	F254	F255	F256	F257	F258	F259	F260
moč	72W		684W	180W	288W	288W	150W	300W	300W	300W	60W	210W
vodniki	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 3x1,5mm ²	NHXMH-J 4x1,5mm ²	NHXMH-J 4x1,5mm ²

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta/naziv načrta:

3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA

Naziv gradnje:

RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA

Vsebina prikaza:

Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 5

Pooblaščen strokovnjak:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1624

Ident. številka:

Številka načrta:

9464-7E2

Vrsta dokumentacije:

PZI

Merilo:

/

Datum izdelave risbe:

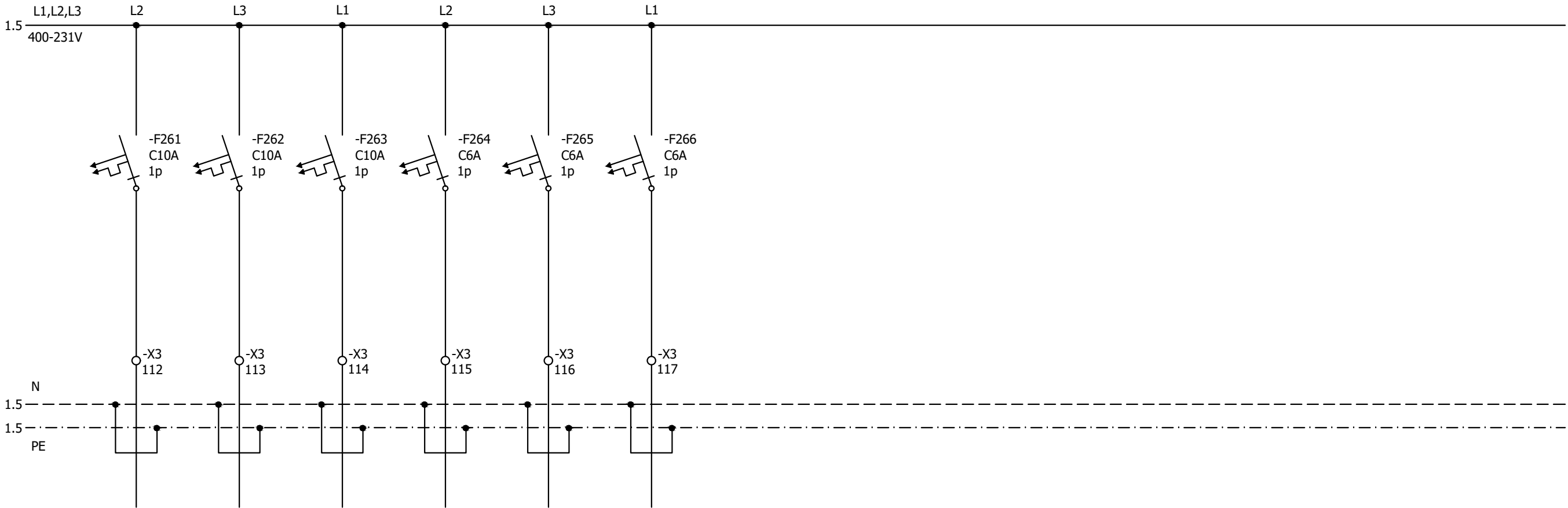
junij 2026

Številka risbe:

7E2.11

+R2-S1

TN-C-S



	REZerva	REZerva	REZerva	REZerva	REZerva	REZerva
tokokrog	T-65	T-66	T-67	T-68	T-69	T-70
varovalka	F261	F262	F263	F264	F265	F266
moč						
vodniki						

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj

SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta/naziv načrta:

3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA

Naziv gradnje:

RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA

Vsebina prikaza:

Enopolna shema razdelilnika +R2-S1 – LIST 6

Pooblaščen strokovnjak:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1624

Ident. številka:

Številka načrta:

9464-7E2

Vrsta dokumentacije:

PZI

Merilo:

/

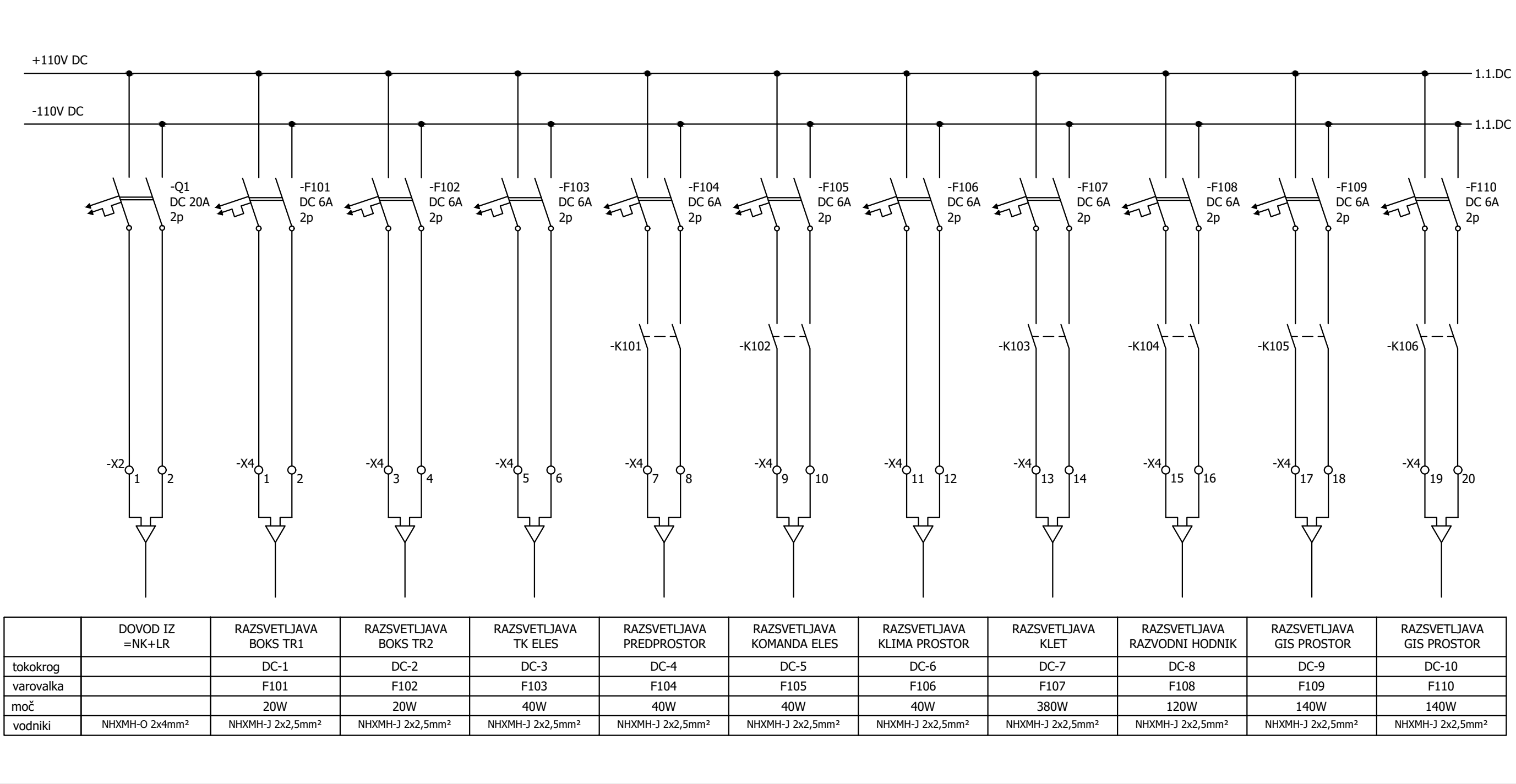
Datum izdelave risbe:

junij 2026

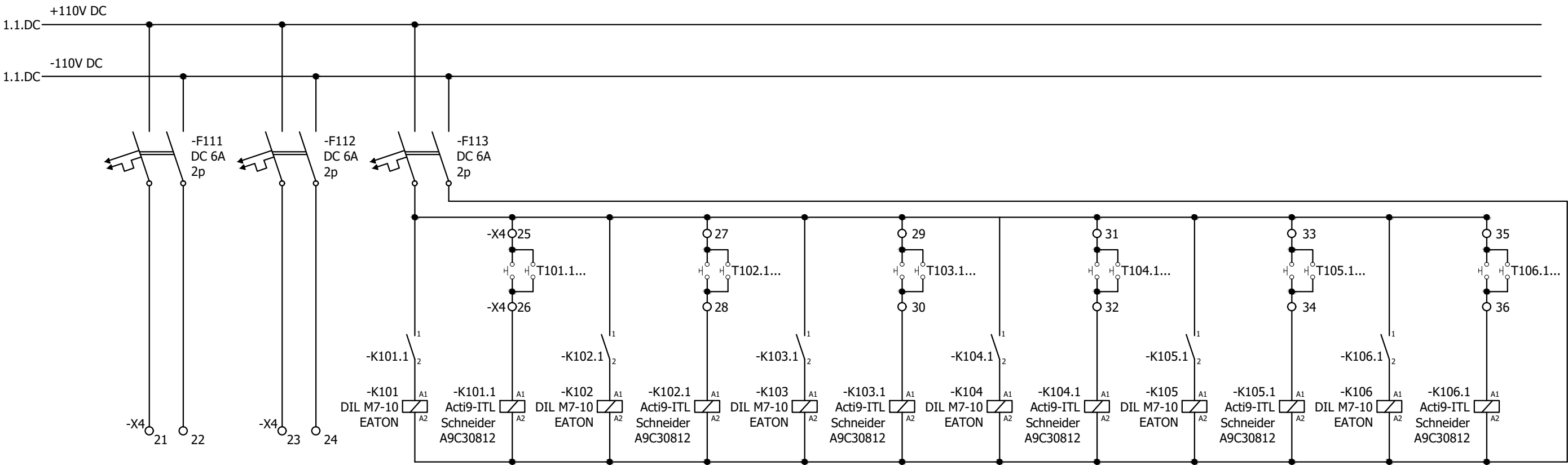
Številka risbe:

7E2.12

+R2-S1 (DC)



+R2-S1 (DC)

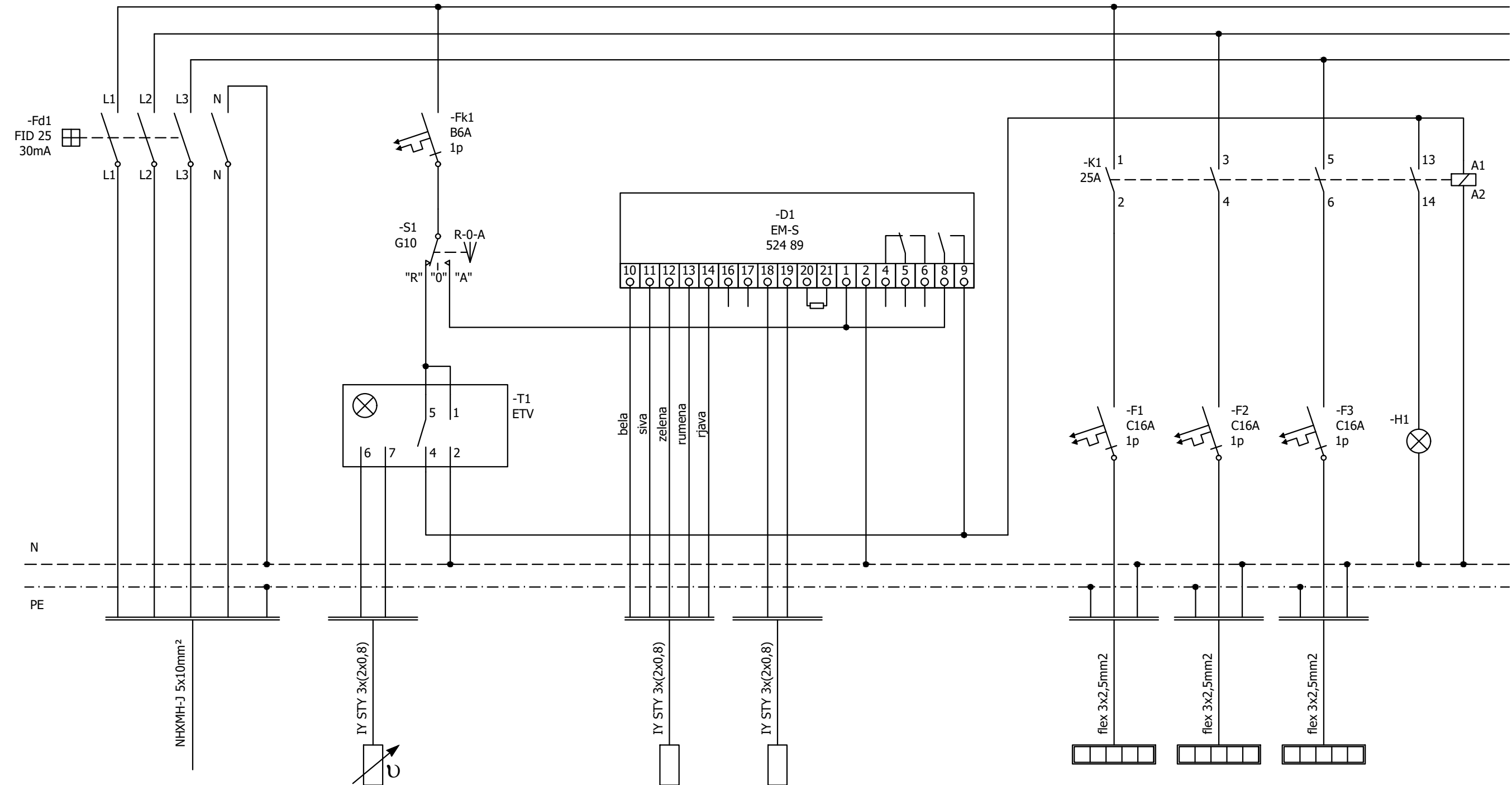


	REZERVA	REZERVA	KRMILJENJE RASVETLJAVA STIKALIŠČE
tokokrog	DC-11	DC-12	DC-13
varovalka	F111	F112	F113
moč			
vodniki			NHXMH-J 2x2,5mm ²

Projektant: ELEKTRO GORENJSKA	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 KRANJ Vrsta/naziv načrta: 3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA	Naziv gradnje: RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA Vsebina prikaza: Enopolna shema razdelilnika +R2–S1; DC tokokrogi – LIST 2	Pooblaščen strokovnjak: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Ident. številka: E–1624	Številka načrta: 9464–7E2	Merilo: /
			Projektant sodelavec:	Ident. številka:	Vrsta dokumentacije: PZI	Datum izdelave risbe: junij 2026
			Prostor za evidentiranje sprememb:	Številka risbe: 7E2.14		

+RŽ1

TN-C-S



DOVOD	temperatura	vlaga	temperatura	grelniki	grelniki	grelniki
3x 400/230V, 50Hz	+2 do +5°C	2-3	+2 do +5°C	1	2	3
+R2-S1/-F212	ročno	avtomatsko		moč (kW):	1,2	1,2
					1,5	

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta/naziv načrta:

3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA

Naziv gradnje:

RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA

Vsebina prikaza:

Shema napajanja in krmiljenja – ogrevanje žlebov

Pooblaščen strokovnjak:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1624

Ident. številka:

Številka načrta:

9464-7E2

Vrsta dokumentacije:

PZI

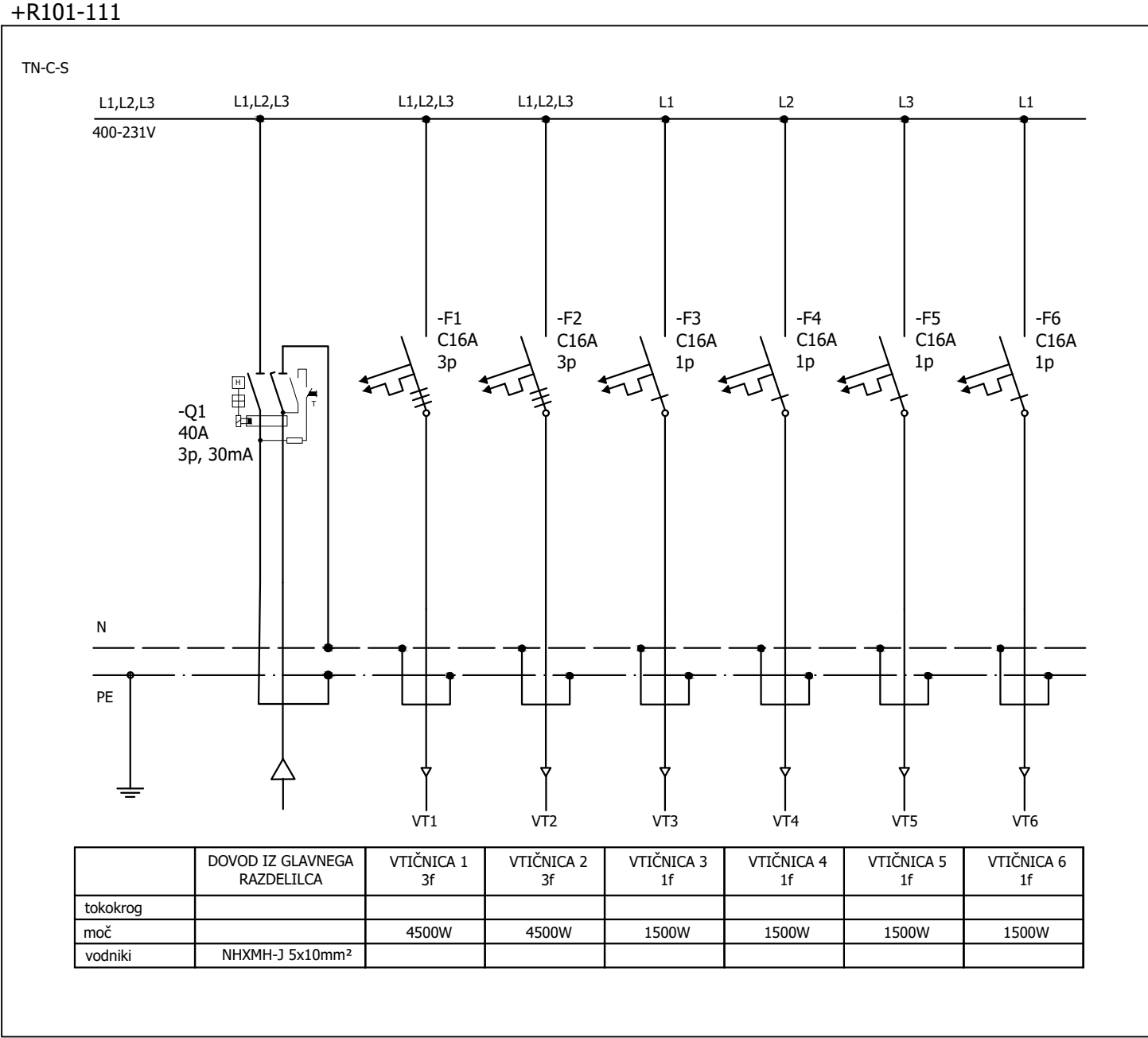
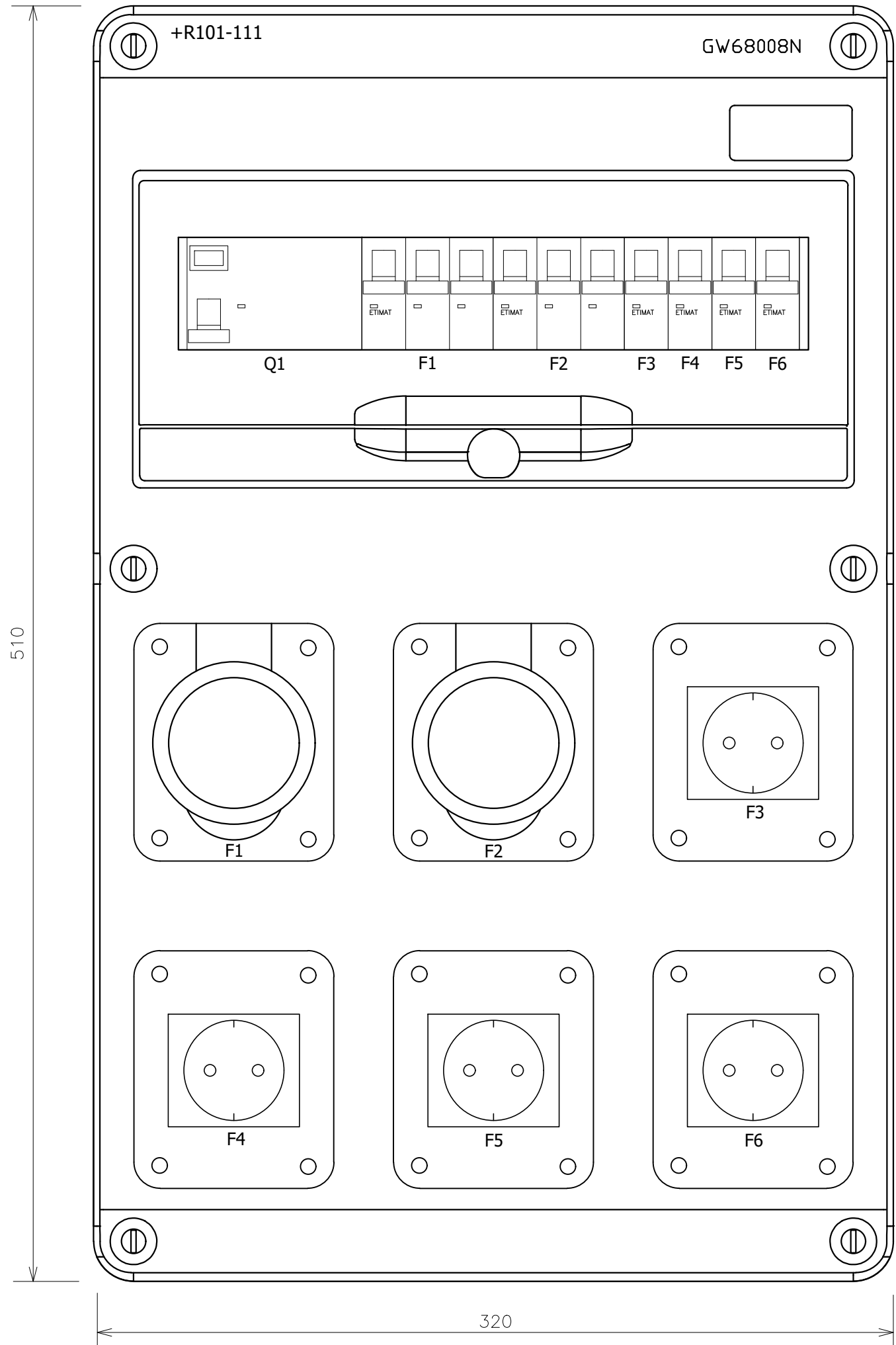
Merilo:

/

Datum izdelave risbe:

junij 2026

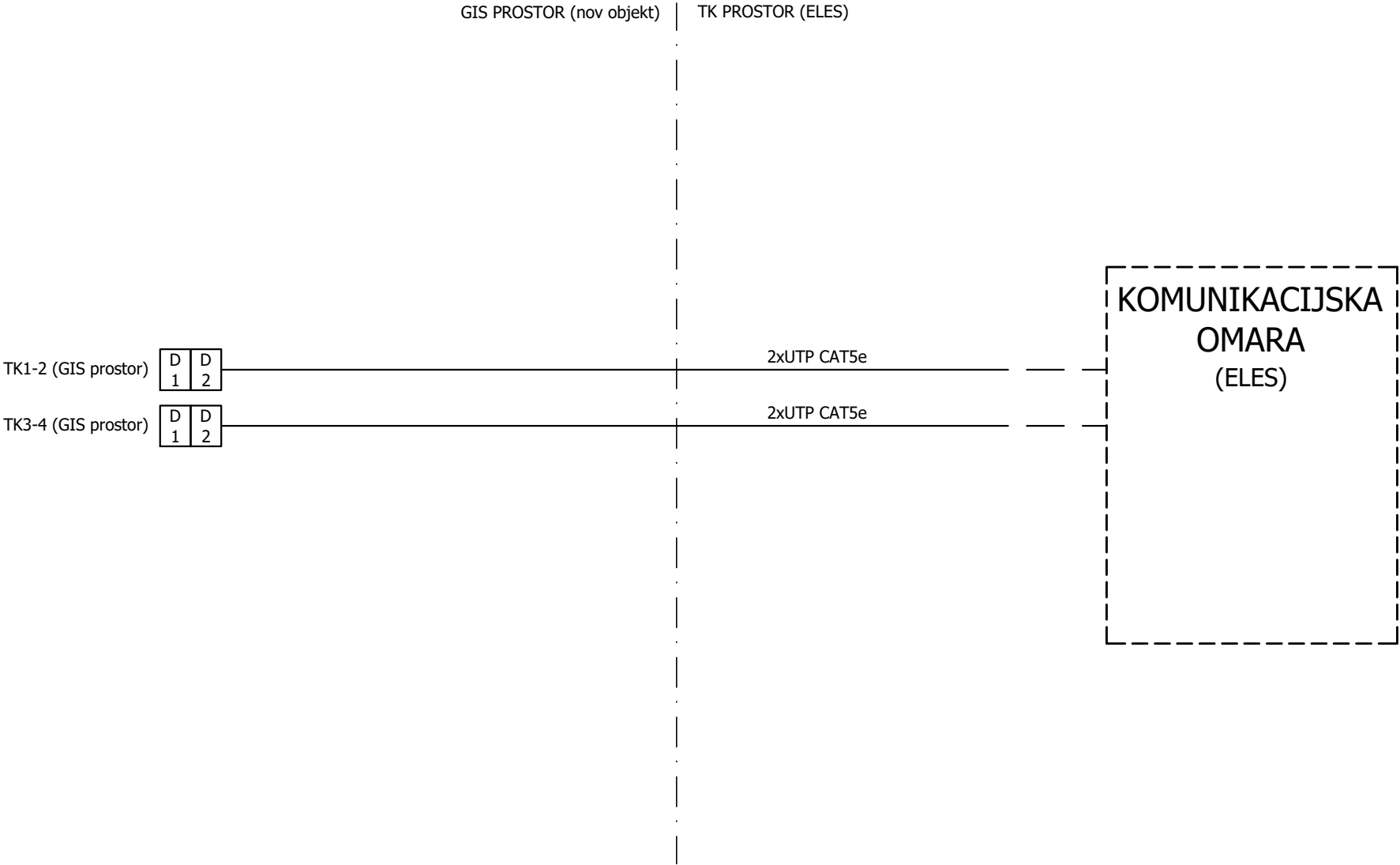
Številka risbe:
7E2.15



+R101-111

- nadometni razdelilnik GW 68 008N, Gewiss (1 kos)
- stikalo na diferenčni tok (FID) 40A, 3p+N, 30mA (1 kos)
- instalacijski odklopnik C16/3, 16A, 3p (2 kosa)
- instalacijski odklopnik C16/1, 16A, 1p (4 kosi)
- vtičnica 5p, okrogla, vgradna, 16A, (2 kosa)
- vtičnica 3p, 16A, vgradna (4 kosi)
- izolirana sponka za zaščitne vodnike N, PE (2 kosa)
- izolirana zbiralnica-viličasta, 3p (1 kos)
- pokrivna plošča

Projektant:		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE Služba za projektivo	
 ELEKTRO GORENJSKA			
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina prikaza: Vtično gnezdo –R101–111; enopolna shema in razporeditev elementov	
Naziv gradnje: RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA		Vrsta dokumentacije: PZI	Številka načrta: 9464–7E2
Vrsta/naziv načrta: 3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA		Merilo: 1:10	Številka risbe: 7E2.16
Pooblaščen strokovnjak: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	Datum izdelave risbe:
Identifikacijska številka: E–1624		Identifikacijska številka:	junij 2026
Prostor za evidentiranje sprememb:			Datum:



LEGENDA:

D	D
1	2

 podatkovna vtičnica CAT5e, RJ45, dvojna, s protiprašnim pokrovom

Projektant: ELEKTRO GORENJSKA Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj SEKTOR RAZVOJ IN INVESTICIJE Služba za projektivo	Investitor:	Naziv gradnje:	Pooblaščen strokovnjak:	Ident. številka:	Številka načrta:	Merilo:
	ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	RTP 110/20 kV BRNIK – 2. FAZA	Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	E–1624	9464–7E2	/
	Vrsta/naziv načrta:	Vsebina prikaza:	Projektant sodelavec:	Ident. številka:	Vrsta dokumentacije:	Datum izdelave risbe:
	3/2. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, ELEKTRIČNE INŠTALACIJE OBJEKTA	Shematski prikaz TK razvoda			PZI	junij 2026
			Prostor za evidentiranje sprememb:			Številka risbe:
						7E2.17

TEHNIČNI IZRAČUN ELEKTRIČNIH INSTALACIJ NIVO 1 IN NIVO 2:

NAZIV		,+R2-S1	R-101
Inštalirana moč - P_i	(W)	96658	15000
Faktor istočasnosti - f_i		0,45	0,7
Konična moč - P_k	(W)	43496,10	10500,00
Faktor moči - $\cos \phi_i$		0,95	0,95
Bremenski tok - I_b	(A)	66,09	15,95
Varovalni element - I_n	(A)	100	32
Tip instalacije oz. polaganja kablov		C	C
Oznaka kabla		NHXMH-J 4x35	NHXMH-J 5x10
Vrsta materiala		Cu	Cu
Presek dovodnega kabla	(mm ²)	35	10
Zdržni tok kabla - I_z	(A)	130	60
Faktor okoliške temperature - f_t		1,06	1,06
Faktor polaganja kabla - f_p		0,9	0,9
Dovoljena obrem. kabla : $I_z' = I_z * f_p * f_t$	(A)	124,02	57,24
Zaščita pred preob. : $1,45 * I_z'$	(A)	179,829	82,998
Tok delovanja zaščite : $I_2 = I_n * k$ (k=1,6)	(A)	160	51,2
1. pogoj : $I_b \leq I_n \leq I_z'$		DA	DA
2. pogoj : $I_2 \leq 1,45 * I_z'$		DA	DA
$I^2 * t$ mejni (DIN VDE 0636, T21) - A_2 (j.i)	A ² s	64000	5750
$k^2 * S^2$ (k=115) (j.i.)	A ² s	16200625	1322500
3. pogoj : $k^2 * S^2 > I_2 * t$	A ² s	DA	DA
Dolžina kabla - l	(m)	30	35
Padec napetosti (dovod do razdelilnika)	u (%)	1,02	1,43
Dopustni padec napetosti	u (%)	8,00	8,00
Impedanca - Z	(Ω)	0,0792	0,1562

TEHNIČNI IZRAČUN ELEKTRIČNIH INSTALACIJ NIVO 3:

Razdelilnik		,+R2-S1	,+R2-S1	,+R2-S1	,+R2-S1	,+R2-S1	,+R2-S1	,+R2-S1	,+R2-S1	,+R2-S1
Številka tokokroga		T-1	T-2	T-16	T-19	T-30	T-38	T-39	T-55	T-49
Sistem (1-fazni ali 3-fazni)		3f	3f	3f	3f	1f	1f	1f	1f	1f
Porabnik		vtičnica 3f	vtičnica 3f	gretje žlebov	žerjav	klimat GIS	klimat komanda	vt klima prostor	razsv.klet	reflektorji plato ETR
Moč porabnika - P	(W)	31000	20000	3900	1500	3100	700	1500	684	450
Fazna napetost - U	(V)	400	400	400	400	230	230	230	230	230
Faktor delavnosti - cos fi		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Bremenski tok - I _b	(A)	47,16	30,42	5,93	2,28	14,19	3,20	6,86	3,13	2,06
Varovalni element - I _n	(A)	50	32	32	16	20	16	16	10	10
Tip instalacije oz. polaganja kablov		C	C	C	C	C	C	C	C	C
Oznaka kabla		P/F 5x	P/F 5x	NHXMJ-J 5x	NHXMJ-J 5x	NHXMJ-J 3x	NHXMJ-J 3x	NHXMJ-J 3x	NHXMJ-J 3x	NHXMJ-J 3x
Vrsta materiala		Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
Presek vodnika - S	(mm ²)	16	10	10	2,5	4	2,5	2,5	1,5	1,5
Zdržni tok kabla - I _z	(A)	80	60	60	26	35	26	26	19,5	19,5
Faktor okoliške temperature - f _t		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Faktor polaganja kabla - f _p		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Dovoljena obrem. kabla: I _z =f _t *f _p *I _z	(A)	68	51	51	22,1	29,75	22,1	22,1	16,575	16,575
Zaščita pred preob. : 1,45*I _z	(A)	98,60	73,95	73,95	32,05	43,14	32,045	32,045	24,03375	24,03375
Tok delov. zaščite: I ₂ =I _n *k (k=1,6)	(A)	80	51,2	51,2	25,6	32	25,6	25,6	16	16
1. pogoj : I _b ≤ I _n ≤ I _z		DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
2. pogoj : I ₂ ≤ 1,45*I _z		DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
I ² *t mejni (j.i)	(A ² s)	13700	5750	5750	1210	2500	1210	1210	640	640
k ² *S ² (k=115) (j.i)	(A ² s)	3385600	1322500	1322500	82656,25	211600	82656,25	82656,25	29756,25	29756,25
3. pogoj : k ² *S ² > I ² *t	(A ² s)	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA
Dolžina kabla - l	(m)	2	2	25	20	40	40	50	75	55
Upornost vodnika - R	(Ω)	0,0026	0,0044	0,055	0,174	0,22	0,348	0,435	1,088	0,798
Ind. upornost vodnika - X	(Ω)	0,00016	0,00018	0,00225	0,002	0,004	0,004	0,005	0,008	0,006
Impedanca - Z	(Ω)	0,0026	0,0044	0,055	0,174	0,22	0,348	0,435	1,088	0,798
Skup. impedanca - Z _s	(Ω)	0,08	0,08	0,13	0,25	0,30	0,43	0,51	1,17	0,88
Kratkostični tok - I _k	(A)	2812	2751	1714	908	769	538	447	197	262
Kratkostični tok varovalke - I _{kv}	(A)	500	320	320	160	200	160	160	100	100
Faktor - f = I _k /I _{kv}		5,6	8,6	5,4	5,7	3,8	3,4	2,8	2,0	2,6
Z _s *I _{kv} ≤ U ₀	(V)	40,9	26,8	42,9	40,5	59,8	68,4	82,3	116,7	87,7
Padec napetosti tkg.	u (%)	0,04	0,04	0,11	0,13	2,09	0,76	2,03	2,31	1,11
Dovod do podrazdelilnika	u (%)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Celotni padec napetosti	u (%)	1,06	1,06	1,12	1,15	3,11	1,77	3,04	3,33	2,13
Dopustni padec napetosti	u (%)	8	8	8	8	8	8	8	5	5

Iz navedenih izračunov je razvidno, da je zaščita učinkovita in padci napetosti v okviru predpisov.