

RTP 110/20 kV VEVČE S 110 kV VKLJUČITVIJO

- IDEJNA ZASNOVA (IDZ)

- 4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN
ELEKTRIČNE OPREME

- NOVA GRADNJA

- Številka projekta : K-4402
- Številka načrta / mape : 4402.1E01
- Izvod št. : 1 (Rev 1)

Ljubljana, februar 2018

4.1. NASLOVNA STRAN

Načrt: 4 Načrt električnih inštalacij in električne opreme

Vsebina: Elektrotehnološki del

Investitor: ELEKTRO LJUBLJANA d.d.
Slovenska cesta 58
1516 Ljubljana
Slovenija

Objekt: RTP 110/20 kV Vevče s 110 kV vključitvijo

Vrsta dokumentacije: Idejna zasnova (IDZ)

Za gradnjo: Nova gradnja

Projektant: KORONA d.d.
Cesta v Mestni log 88a
1000 Ljubljana
Slovenija

Predsednik upravnega odbora: dr. Boštjan Strmčnik, univ.dipl.inž.el.

Odgovorni projektant: Bojan Lukavečki, dipl.inž.el. (E-0052)

Odgovorni vodja projekta: Bojan Lukavečki, dipl.inž.el. (E-0052)

Številka projekta:
K-4402

Številka načrta/mape:
4402.1E01

Ljubljana, februar 2018

Sodelavci:

Asmir Bejtić, univ.dipl.inž.el. (E-1814)

Tomaž Hrček, univ.dipl.inž.arh. (ZAPS 0271-A)

Štefan Tasič, univ.dipl.inž.grad. (G-1378)

Veronika Ribič, univ.dipl.inž.arh.

4.2.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA

Št.	Dokument
Št. projekta: K-4402	
Št. načrta/mape: 4402.1E01	
4.1.	Naslovna stran
4.2.1	Kazalo vsebine načrta
4.2.2	Kazalo vsebine projekta
4.3.	Tehnično poročilo
4.4.	Risbe

4.2.2 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

Št.	Načrt/prikaz:	Št. Načrta/mape:
0	VODILNA MAPA	4402.1X01
4	NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	4402.1E01

4.3. TEHNIČNO POROČILO

VSEBINA

1	UVOD	4
1.1	LOKACIJA	4
1.2	OBSEG PREDMETNE DOKUMENTACIJE	5
1.3	VIRI ZA IZDELAVO IDEJNE ZASNOVE	5
1.4	KARAKTERISTIČNI ELEKTRIČNI PODATKI	5
2	OBSTOJEČE STANJE	6
3	NOVO STANJE	6
3.1	OBMOČJE RTP	6
4	ELEKTROTEHNOLOŠKI DEL	7
4.1	OPIS RTP 110/20 kV VEVČE	7
4.1.1	110 KV GIS STIKALIŠČE	8
4.1.2	ENERGETSKI TRANSFORMATOR 110/20 kV	10
4.1.3	20 KV GIS STIKALIŠČE	11
4.1.4	ZGRADBA 110 IN 20 KV STIKALIŠČA S KOMANDNIM IN TEHNOLOŠKIMI PROSTORI	13
4.1.5	SEKUNDARNI SISTEMI	14
4.1.5.1	VODENJE	14
4.1.5.2	ZAŠČITA 110 KV POLJ	15
4.1.5.3	VODENJE IN ZAŠČITA 20 KV CELIC	15
4.1.5.4	MERITVE	15
4.1.5.5	TELEKOMUNIKACIJE	16
4.1.5.6	LASTNA RABA	17
4.1.5.7	IZMENIČNI SISTEM LASTNE RABE	17
4.1.5.8	RAZSMERJENI RAZVOD LASTNE RABE	18
4.1.5.9	ENOSMERNI RAZVOD LASTNE RABE	18
4.1.5.10	OZEMLJITEV IN STRELOVODNA ZAŠČITA	18
4.1.6	ELEKTRIČNE GRADBENE INŠTALACIJE	18
4.1.6.1	RAZSVETLJAVA IN MALA MOČ	18
4.1.6.2	POŽARNA ZAŠČITA, VIDEO NADZOR, VLOM	19
4.2	OPIS POTEKA TRASE 110 kV KABELSKIH SISTEMOV	19
4.2.1	ODSEK MED JAŠKOMA KJ1 – KJ2	20
4.2.2	ODSEK MED JAŠKOMA KJ2 – KJ3	21
4.2.3	ODSEK MED JAŠKOMA KJ3 – KJ4	21
4.2.4	ODSEK MED JAŠKOM KJ4 – KJ5	21
4.2.5	ODSEK MED JAŠKOM KJ5 – ZGRADBA RTP	21
4.2.6	DIMENZIONIRANJE 110 KV KABLA	21

4.3	JASEK KJ1 – VKLJUČITEV KBV V DV 2x110 kV POLJE-VIČ	22
5	GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA	22
5.1	UVOD	22
5.1.1	SPLOŠNO	22
5.2	TRANSFORMATORSKA POSTAJA	23
5.2.1	STAVBA	23
5.3	KABLOVOD	23
5.3.1	SPLOŠNO	23
5.3.2	NAČIN POLAGANJA KABLOV	23
5.4	KABELSKI JAŠKI	24
5.4.1	SPLOŠNO	24
6	ARHITEKTURA	25
6.1	OPIS OBSTOJEČEGA STANJA	25
6.2	OPIS NOVEGA STANJA	25
6.2.1	RTP 110/20 kV VEVČE	25
6.2.2	KONSTRUKCIJA STAVBE	27
6.2.3	OPIS MATERIALOV	28
6.2.4	ZUNANJA UREDITEV	29
7	STROJNE INŠTALACIJE	29

1 UVOD

Naraščanje obremenitev na območju Vevče in velika obremenjenost transformatorskih postaj, ki napajajo območje v obstoječem stanju, narekuje postavitev novega napajalnega vira na vzhodnem delu Ljubljane. RTP 110/20 kV Vevče se na 110 kV napetostnem nivoju vključi v daljnovod DV 2x110 kV Polje – Vič.

Pogoj za izgradnjo RTP 110/20 kV Vevče s 110 kV vključitvijo je izgradnja 110 kV DV Polje – Vič, v katerega vključimo RTP.

Predmet te idejne zasnove (IDZ) in nove gradnje je RTP 110/20 kV Vevče s 110 kV vključitvijo. Omenjena 110 kV vključitev zajema traso in kablovod 2x110 kV med RTP 110/20 kV Vevče in kabelskim jaškom KJ1 za vključitev v povezavo 2x110 kV Polje - Vič.

Daljnovod 2x110 kV Polje – Vič je predviden kot kabelska in daljnovodna povezava. Celoten potek povezave je predviden na naslednji način:

- 1) Segment med RTP Polje – DV steber SM 1: kablovod
- 2) Segment med DV stebroma SM 1 – SM 30: daljnovod
- 3) Segment med DV stebroma SM 30 – SM 31: kablovod
- 4) Segment med DV stebroma SM 31 – SM 40: daljnovod

Načrtovani kablovod za 110 kV vključitev nove RTP 110/20 kV Vevče je predviden za vključitev v DV 2x110 kV Polje – Vič na njegovem kabelskem segmentu trase (1) med RTP Polje – DV steber SM 1.

Nova postaja bo locirana v osrednjem delu industrijsko poslovne cone (IPC) Vevče/Zadvor med papirnico v Vevčah ter med objekti KPL, Avtotehne in Javne razsvetljave.

Trasa načrtovanega kablovoda poteka po območju, ki ima gosto podzemno in nadzemno infrastrukturo. Potniški promet na predmetnem območju je frekventen.

Vključitev v DV 2x110 kV Polje – Vič bo ob avtocesti (AC) A1 pri izvozu Bizovik.

Ob novem KBV bodo položeni tudi optični kabli.

1.1 LOKACIJA

Lokacija, predvidena za izgradnjo RTP 110/20 kV Vevče, se nahaja v osrednjem delu IPC Vevče/Zadvor in sicer med kompleksom Papirnice Vevče in poslovnimi objekti (Avtotehna, KPL, Javna razsvetljava) ob Litijski cesti.

Zemljišča s parc. št. 670/3, 661/2, 660/2, 659/2 in 647/2 k.o. Dobrunje, ki so predvidena za gradnjo objekta RTP Vevče predstavljajo v naravi travnik ob Papirniški poti, nasproti kompleksa Papirnice Vevče.

Ocenjena dolžina trase za 110 kV vključitev RTP 110/20 kV Vevče je cca 1300 m. Trasa 2x110 kV KBV za vključitev RTP 110/20 kV Vevče bo potekala od AC A1 po Litijski cesti in Papirniški poti. Vključitev v KBV del povezave 2x110 kV Polje – Vič bo ob AC A1 izvoz Bizovik, v jašku KJ1.

1.2 OBSEG PREDMETNE DOKUMENTACIJE

Idejna zasnova za RTP 110/20 kV Vevče s 110 kV vključitvijo, obsega:

- RTP 110/20 kV Vevče
- KBV 2x110 kV za priključitev na novi dvosistemski kabelski del povezave 2x110 kV Polje - Vič
- Odcepnj jašek KJ1 za vključitev RTP 110/20 kV Vevče

1.3 VIRI ZA IZDELAVO IDEJNE ZASNOVE

Idejna zasnova je izdelana z upoštevanjem naslednjih podlog:

- Projektna naloga za predmet naročila »Izdelava idejnih zasnov IDZ za RTP 110/20 kV Vevče s 110 kV vključitvijo«, Elektro Ljubljana
- Tehnične smernice za material in gradnjo GIZ TS-19 – »Gradnja kablovodov z enožilnimi energetskimi kabli 64/110/123 kV«, datum: 9.11.2016, GIZ DEE Slovenije
- TS 150/A: »Tehnična smernica za določitev 110 kV stikališč v distribucijskih razdelilnih transformatorskih postajah«, datum: junij 2013, Elektro Ljubljana
- Tehnične smernice za projektiranje in tehnični razpisni pogoji za sekundarno opremo (zaščita, vodenje, meritve in spremljanje kakovosti električne energije) razdelilnih transformatorskih postaj (RTP) 110 kV/SN, datum: februar 2012, Elektro Ljubljana

1.4 KARAKTERISTIČNI ELEKTRIČNI PODATKI

Celoten RTP je načrtovan za dva energetska transformatorja TR 110/20 kV, 40 MVA (vgrajena pa bosta dva TR 110/20 kV, 31,5 MVA) in je, skladno s Projektno nalogo, potrebno izračunati kratkostične razmere na 110 kV strani in 20 kV zbiralkah, z upoštevanjem razvoja prenosnega in distribucijskega omrežja.

SN oprema mora biti dimenzionirana tako, da kratkostična in termična zmogljivost elektroenergetskih naprav omogoča dovolj rezerve za bodoče razvojne razširitve objekta in omrežja.

Predvidene moči tripolnih kratkih stikov v RTP 110/20 kV Vevče:

- 110 kV: 5000 MVA
- 20 kV: 500 MVA

Elektroenergetske naprave bodo dimenzionirane za karakteristične tokove:

- 110 kV naprave: $I_k'' = 40 \text{ kA}$
- 20 kV naprave: $I_k'' = 20 \text{ kA}$

VHODNI PODATKI

Za 110 kV napetostno omrežje veljajo naslednji podatki:

- Nazivna napetost sistema: 110 kV
- Najvišja obratovalna napetost: 123 kV
- Nazivna frekvenca: 50 Hz

V 110 kV omrežju v vozlišču RTP 110/20 kV Vevče veljajo naslednji parametri:

- Moč pri tripolnem kratkem stiku S_k'' 5000 MVA
- Efektivni tok tripolnega kratkega stika I_{k3}'' 26,24 kA
- Udarni tok tripolnega kratkega stika I_u'' 66,79 kA

Za 20 kV napetostno omrežje veljajo naslednji podatki:

- Nazivna napetost sistema: 20 kV
- Najvišja obratovalna napetost: 24 kV
- Nazivna frekvenca: 50 Hz

V 20 kV omrežju v vozlišču RTP 110/20 kV Vevče veljajo naslednji parametri:

- Moč pri tripolnem kratkem stiku S_k'' 500 MVA
- Efektivni tok tripolnega kratkega stika I_{k3}'' 14,4 kA
- Udarni tok tripolnega kratkega stika I_u'' 36,6 kA
- Termični tok kratkega stika $I_{k,th}$ 15,1 kA

2 OBSTOJEČE STANJE

Nova RTP bo locirana v osrednjem delu industrijsko poslovne cone (IPC) Vevče/Zadvor med papirnico v Vevčah ter med objekti KPL, Avtotehne in Javne razsvetljave. Teren za gradnjo RTP je travnik, dostop je urejen po asfaltni cesti iz severne strani. Po Papirniški poti in Litijski cesti se hitro pride do AC A1, izhod Bizovik. Potniški promet na dostopnem delu Litijske ceste in Papirniške poti je frekventen.

Trasa načrtovanega kablovoda poteka po območju, ki ima gosto podzemno in nadzemno infrastrukturo. Poteka ob Potniški poti in Litijski cesti do mesta vključitve na DV 2x110 kV Polje – Vič ob AC pri izvozu Bizovik.

3 NOVO STANJE

3.1 OBMOČJE RTP

Dostop do RTP bo iz severne strani s Papirniške poti. Vhod do območja bo za vozila omogočen preko vhoda z drsnimi vrati, za osebe pa preko osebne vhoda. RTP bo ograjen z žično ograjo. RTP 110/20 kV Vevče bo sestavljena iz zgradbe 110 kV in 20 kV stikališča s komandnim in tehnološkimi prostori, dva energetska transformatorja, dve Petersenovi dušilki.

110 kV stikališče, ki bo v GIS izvedbi, bo sestavljeno iz naslednjih polj:

- Dve daljnovidni polji, na katerih bo kabelsko priključen daljnovod 2x110 kV Polje - Vič oz. njegov kabelski segment RTP Polje – DV steber SM 1
- Dve transformatorski polji, na katerih bosta kabelsko priključena transformatorja TR 110/20 kV
- Polje vzdolžne ločitve

20 kV GIS stikališče bo sestavljeno iz 44 (4 sektorji po 11 celic) celic.

V bližini AC izvoza Bizovik bo na kabelskem segmentu daljnovoda 2x110 kV Polje - Vič izvedena vključitev (vzankanje) RTP 110 /20 kV Vevče. Od tega mesta oz. priključitvenega jaška KJ1 se bo nadaljeval novi 2x110 kV KBV za vključitev RTP Vevče.

Električno napajanje RTP bo izvedeno iz lastnega vira (transformator lastne rabe). Ureditev zgradbe in platoja je podrejena tehnološkim zahtevam vsebine, za katere bo RTP zgrajena.

Okrog zgradbe so predvidene nove asfaltirane površine.

Izgradnja kablskih povezav 20 kV stikališča ni predmet te Idejne zasnove. Predvideno pa je, da bo vhod kablov v kabelski prostor izveden s cevmi.

Dostop do RTP poteka iz lokalne ceste Papirniška pot. Zgradi se novi cestni priključek.

Zgradi se nova ograja za RTP.

Vse VN, SN in NN povezave bodo izvedene v ceveh.

4 ELEKTROTEHNOLOŠKI DEL

Nova RTP 110/20 kV Vevče bo daljinsko voden objekt brez posadke. Objekt bo voden iz DCV ELLJ.

Vključitev v EES bo izvedena z vzankanjem iz RTP Polje in RTP Vič z dvosistemskim daljinovodom 2x110 kV Polje - Vič.

V tem poglavju je obdelan elektrotehnološki del za:

- RTP 110/20 kV Vevče
- KBV 2x110 kV
- Odcepni jašek KJ1

RTP 110/20 kV Vevče sestavljajo naslednji glavni deli:

- 110 kV GIS stikališče,
- Dva energetska transformatorja 110/20 kV
- 20 kV GIS stikališče
- Zgradba 110 kV in 20 kV GIS stikališča s komandnim in tehnološkimi prostori

KBV 2x110 kV sestavljajo:

- 110 kV kabli
- Kabelska trasa in jaški

4.1 OPIS RTP 110/20 kV VEVČE

Tehnološki sistemi v RTP Vevče so naslednji:

- 110 kV GIS stikališče
- Energetska transformatorja
- 20 kV GIS stikališče
- Zgradba s komandnim in tehnološkimi prostori
- Sekundarni sistemi (vodenje, zaščita, meritve)
- TK
- Lastna raba
- Gradbene elektroinštalacije

4.1.1 110 KV GIS STIKALIŠČE

110 kV GIS stikališče bo izvedeno v H-shemi. Sestavljeno bo iz naslednjih polj:

- =E01 KB polje KBV 1 (DV smer RTP Polje)
- =E02 TR polje TR1, 110/20 kV, 31,5 MVA
- =E03 polje vzdolžne ločitve
- =E04 TR polje TR2, 110/20 kV, 31,5 MVA
- =E05 KB polje KBV 2 (DV smer RTP Vič)

110 kV kabelska povezava bo izvedena na polje iz spodnje strani (iz DV in na TR), preko cevi in jaškov, iz posebnega kabelskega prostora.

110 kV GIS stikališče je predvideno v pritličju zgradbe. Velikost prostora je takšna, da ne bo možnosti razširitve stikališča.

110 kV GIS stikališče bo v plinsko oklopljeni notranji izvedbi SF₆. Ohišje polj bo iz aluminijeve zlitine, v tripolni izolirani izvedbi.

Okvirne dimenzije posameznega polja:

- Širina: 0,8 m
- Globina: 4,8 m
- Višina: 2,6 m

Teža posamezne montažne enote: 2 t.

Na samemu 110 kV polju ni predvidena lokalna omarica za upravljanje ali ranžiranje signalno-krmilnih kablov. Kabli bodo položeni direktno od posameznih konektorjev oz. sponk na GIS polju do omare vodenja in zaščite, ki bo nameščena v komandnem prostoru.

V 110 kV GIS poljih bodo vgrajeni različni stikalni in merilni aparati.

Ločilnik

V trifaznem oklopljenem 110 kV GIS polju bodo vgrajeni t.i. tripoložajni ločilniki, ki združujejo dve osnovni funkciji:

- Ločilnik,
- Servisni (delovni) ozemljitveni ločilnik.

Glede na funkcijo pa so tripoložajni ločilniki uporabljeni kot:

- Zbiralni ločilnik in servisni ozemljitveni ločilnik (za priključitev na 110 kV zbiralke),
- Izvodni ločilnik in servisni ozemljitveni ločilnik (za priključitev na 110 kV izvod).

Motorni pogoni bodo opremljeni z vklopno in izklopno tuljavo ter signalizacijo alarmnega in položajnega stanja.

V vsakem KBV in TR polju je predviden en zbiralni ločilnik:

- Kombinirano tripoložajno stikalo, ker združuje dve funkciji: glavni kontakti za priključitev na zbiralke in ozemljitveni kontakti za servisne potrebe.

V polju vzdolžne ločitve sta predvidena dva tripoložajna ločilnika.

Vsi ločilniki bodo opremljeni z motornimi pogoni in s signalizacijo alarmnega in položajnega stanja.

Ozemljitveni ločilniki

V vsakem KBV in TR polju ter na zbiralkah so predvideni hitri ozemljitveni ločilniki, ki morajo biti sposobni vklopov pod napetostjo in hitrih preklopov pod obremenitvijo. Nameščeni so na mestih, kjer obstaja možnost, da je del, ki ga želimo ozemljiti, še vedno pod napetostjo.

Motorni pogoni bodo opremljeni z vklopno in izklopno tuljavo ter signalizacijo alarmnega in položajnega stanja.

Odklopnik

V obeh KBV poljih bodo predvideni odklopniki z enopolnimi motornimi pogoni.

V obeh TR poljih in vzdolžnem polju pa bodo odklopniki s tripolnimi motornimi pogoni.

Pogon bo elektromotorni z vzmetjo, opremljen z vklopno in dvema izklopnima tuljavama, signalizacijo alarmnega in položajnega stanja.

Merilni instrumentni transformatorji

V KBV in TR poljih ter v vzdolžnem polju bodo predvideni neprevezljivi tokovni instrumentni transformatorji. Orientacija primarnih sponk bo taka, da je P1 obrnjena proti zbiralkam.

Tokovni instrumentni transformatorji v KBV in vzdolžnemu polju so 1000/1A; v TR polju 200/1A; 1000/1A za zaščito zbiralk.

V TR polju bodo tudi napetostni instrumentni transformatorji:

$$\frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} \text{ kV}.$$

oz. DV polju

$$\frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3} \text{ kV}.$$

Število jeder oz. navitij bo prilagojeno zahtevam sekundarne opreme; zaščita, vodenje, meritve. Zagotovljena mora biti overitev tipa merila v Sloveniji.

Prenapetostni odvodniki

Na vseh 110 kV izvodih so predvideni prenapetostni odvodniki.

Na KBV poljih bodo notranje izvedbe, vgrajeni na 110 kV GIS poljih, na izvodu.

Na TR poljih bodo zunanje izvedbe, vgrajeni na jeklenih podstavkih ob TR 110/20 kV.

Kabelski končniki

Na GIS polju bodo kabelski priključki in končniki primerni za priključevanje XLPE 110 kV kablov po sistemu »plug-in«. Ženski del končnika vgrajen na polju, moški del zgrajen na kablu.

Zunanji kabelski končniki bodo za povezavo s TR nameščeni na jekleni konstrukciji ob transformatorju. Za priklop na DV pa bodo montirani na stebru.

Kabelski sistemi

110 kV priključki v GIS stikališču bodo izvedeni s kabli. Kabli bodo položeni v kabelskemu prostoru, v zemlji oz. v ceveh, obsuti s posteljico iz primerne toplotno odvodnega materiala.

Ozemljevanje ekranov kablov bo izvedeno po najkrajši poti. Na notranji strani, ob GIS polju, bodo ekrani priključeni preko posebnih odvodnikov prenapetosti, ki bodo locirani tik ob kabelskih končnikih. Na zunanji strani pa bodo ekrani ozemljeni direktno, brez vmesnih ozemljitvenih omaric. Končna izvedba ozemljevanja ekranov kablov bo razvidna iz študije pooblaščen organizacije.

V kleti pod GIS stikališčem bodo kabli pritrjeni na kovinsko konstrukcijo. Prehod kablov skozi steno v kabelskemu hodniku proti transformatorju bo poševen. Kabel bo zaključen s kabelskim končnikom, ki bo postavljen na steni transformatorskega prostora. Povezava na transformator bo narejena z vrvmi.

Kabelski sistemi za 110 kV vključitev v daljnovod 2x110 kV Polje - Vič so opisani v posebnemu poglavju.

4.1.2 ENERGETSKI TRANSFORMATOR 110/20 kV

Predvidena sta dva energetska transformatorja:

- TR1: 110/20 kV,
- TR2: 110/20 kV.

Transformatorski prostor, primarna in sekundarna priključitev ter odvajanje meteornih vod izpod TR z eventualnim izlitjem olja bo dimenzionirano na največjo moč, to je 40 MVA. Dejansko pa bosta vgrajena transformatorja moči 31,5 MVA.

Osnovne karakteristike energetskega transformatorja so:

- Prestavno razmerje 110/20 kV
- Nazivna moč: 31,5 (40) MVA
- Vezava: YNyn6(d5)
- u_k 14 %

Transformatorja bosta postavljena v ločene transformatorske prostore, ob SZ požarno steno, ki meji na kabelski hodnik.

TR bosta postavljena na temelje. V temelju bo lovilna skleda za morebitno izlitje olja iz transformatorja. Med transformatorskimi prostori bo betonska stena, ki bo preprečevala širjenje požara v okolico.

Predvideni so energetska transformatorji brez dodatnega hlajenja z ventilatorji.

Energetska transformatorja bosta priključena na novo 110 kV GIS stikališče z energetskimi kabli.

Priključitev 20 kV kablov na transformatorju ne bo izvedena konektorsko.

Za priklop 20 kV kablov na TR bo narejen 20 kV zbiralčni sistem. Vrvi zbiralk bodo vpete med požarnimi stenami TR prostora. Po priklopu na 20 kV zbiranke bodo kabli peljani po

kabelski kineti v TR prostoru, skozi steno v kabelski hodnik in naprej skozi kabelsko klet do 20 kV GIS stikališča.

Regulacijska omarica in ostali NN sistemi na transformatorjih bodo priključeni s signalno-krmilnimi kabli na sekundarne omare.

Oljna jama in lovilec olj

Transformatorja bosta postavljena na betonske temelje, v sklopu katerih je tudi lovilna skleda za olje. Na rešetkah bo nameščen prodni pesek, ki bo preprečeval gorenje olja.

Obe skledi bosta povezani v skupno suho oljno jamo. Oljna jama bo dimenzionirana za izlitje olja enega transformatorja.

Iztok iz oljne jame bo izveden preko oljnega lovilca v ponikovalno jamo. V primeru okvare transformatorjev in posledično iztoka olja v oljno jamo, bo iztok vode z oljno emulzijo prečiščen v oljnem lovilcu.

Ozemljitev 20 kV nevtralne točke

Oba transformatorja bosta imela 20 kV nevtralno točko ozemljeno preko ozemljilnega upora. Upor bo nameščen ob transformatorju.

Petersenovi dušilki

Predviden je poseben prostor za postavitve dveh Petersenovih dušilk. Lokacija bo zunaj, ob ograji na SZ delu RTP.

Priključitev bo kabelska iz 20 kV NT energetskega transformatorja.

Karakteristike dušilk bodo določene glede na obratovalne razmere na 20 kV napetostnem nivoju.

4.1.3 20 kV GIS STIKALIŠČE

Zgradba, v kateri bo postavljeno 20 kV GIS stikališče, ima predvideno klet in pritličje. Dostop v kletni del bo izveden preko stopnišča v prostoru 110 kV GIS stikališča.

Montažni dostop bo preko dvokrilnih vrat. Osebni dostop pa bo iz glavnega vstopnega hodnika.

V pritličju bo postavljeno 20 kV stikališče, štiri sektorji, v skupnem številu 44 celic (4 sektorji po 11 celic), različnih namembnosti:

- Transformatorska celica	2x
- TR LR	2x
- Kompenzacijska celica	1x
- Izvodne celice	27x
- Izvodne celice z NIT	4x
- Vz dolžne celice (kabelske povezave)	4x
- Vz dolžne celice (zbiralčne povezave)	4x

Razpored stikalnih elementov v celicah ni obvezujoč glede na enopolno shemo, mora pa biti funkcionalen.

Na čelni strani celic mora biti predvidena oprema za lokalno upravljanje s stikalnimi napravami in položajno signalizacijo.

V vsaki celici mora biti izvedena indikacija napetosti na kabelskem priključku v vseh treh fazah.

Celice bodo izolirane s plinom SF₆, za 24 kV, tipske in tovarniško preizkušene. Maksimalna širina celic bo 600 mm, globina do 1300 mm.

Prostor za 20 kV celice je predviden za postavitev dveh vrst celic:

Vrsta 1:

- Sektor 1 in Sektor 2 (medsebojno povezana z dvema vzdolžnima celicama)

Vrsta 2:

- Sektor 3 in Sektor 4 (medsebojno povezana z dvema vzdolžnima celicama)

Obe vrsti bosta medsebojno povezani s kabli med celicami.

Celice bodo opremljene s primarno opremo, skladno z enopolno shemo 20 kV. Na zgornjem delu bo imela vsaka celica krmilno omarico za vgradnjo sekundarne opreme.

Celice bodo opremljene z vakuumskimi odklopniki z motornim pogonom (kontakti odklopnika bodo v vakuumskih komorah). Pogoni ločilnikov in ozemljilnikov bodo ročni.

V krmilni omarici posamezne celice bo nameščena oprema za vodenje, zaščito in meritve posamezne celice.

Transformatorska celica bo opremljena tudi z ozemljilnikom, z ročnim pogonom, z elektromagnetno tuljavo za blokado.

Na vsakem sektorju 20 kV zbiralnic bosta vgrajena po dva dvojedna napetostna instrumentna transformatorja.

Sektor 1 bo sestavljen iz vodnih celic za kabelsko napajanje mestnih (industrijskih) porabnikov in celic z dodatno opremo. Tipi 20 kV celic Sektorja 1 so naslednji:

- vodna celica (=J02, =J04, =J05, =J06, =J09, =J10), celici =J02 in =J09 sta opremljeni z NIT na zbiralkah
- vodna celica z meritvami napetosti na odvodu (=J03)
- transformatorska celica (=J08)
- celica lastne rabe (=J07)

Sektor 2 bo sestavljen iz vodnih celic za kabelsko napajanje podeželskih porabnikov in celic z dodatno opremo. Tipi 20 kV celic Sektorja 2 so naslednji:

- vodna celica (=J13, =J15, =J16, =J17, =J18, =J19, =J20); celici =J13 in =J20 sta opremljeni z NIT na zbiralkah
- kompenzacija (=J21)
- vodna celica z meritvami napetosti na odvodu (=J14)

Sektor 1 in 2 povezujeta (zbiralnična povezava):

- vzdolžna celica (=J11) z ločilnikom in odklopnikom
- vzdolžna celica (=J12) z ločilnikom

4.1.4 ZGRADBA 110 IN 20 kV STIKALIŠČA S KOMANDNIM IN TEHNOLOŠKIMI PROSTORI

Zgradba bo pritlična. Prostori 110 kV in 20 kV stikališča ter kabelski hodnik bodo podkleteni.

V pritličju zgradbe so predvideni naslednji prostori:

- prostor 110 kV GIS stikališča
- prostor 20 kV stikališča
- komandni prostor
- kabelski hodnik
- TK prostor
- prostor za kompenzacijo
- TR lastne rabe
- AKU baterijo
- Hodnik, sanitarije

V kletnem delu je predvidena kabelska klet za naslednje prostore:

- 110 kV GIS stikališče
- 20 kV stikališče
- kabelski hodnik

Prostor 110 kV GIS stikališča

Iz hodnika je predviden vstop v 110 kV GIS stikališče. Preko zunanjih dvokrilnih vrat bo omogočena montaža opreme. V prostoru so je predvideno stopnišče za dostop v kabelsko klet. Med 110 kV GIS stikališčem in TR prostoroma bo kabelski hodnik. Kabelski hodnik bo podkleten.

Kabelski prostor 20 kV GIS stikališča

Kabelski prostor bo pod celicami 20 kV stikališča. Je predviden za polaganje in uvod 20 kV kablov v celice. Velikost kabelskega prostora bo tudi zadoščala za namestitev KB zank in ustrezno visokih pohodnih rešetk.

Prostor za kompenzacijo

Kompenzacija bo nameščena v posebnemu prostoru v pritličju zgradbe. Kompenzacija jalove moči bo izvedena z kompenzacijsko napravo, ki bo priključena na kompenzacijsko celico.

Kompenzacija bo opremljena z indikatorjem napetosti, udarno/filtersko dušilko, ozemljitvenim ločilnikom na ročni pogon ter s kondenzatorji.

TR lastne rabe

V pritličju zgradbe bosta postavljena dva TR lastne rabe v oljni izvedbi, v zasebnih prostorih. Prostora bosta ustrezno prezračevana (reže v vratih).

Dovod bo možen iz SN celice.

Glavni vstopni hodnik

V hodniku bosta postavljeni dve omari:

=ND	glavna omara razvoda LR
=NR	hišni razdelilec

AKU baterija

AKU baterija (=G41+S1) bo postavljena v AKU prostor v pritličju. V predprostoru bo na steni nameščena priključna omarica z varovalkami.

Za AKU prostor je predvideno prezračevanje z žaluzijami vgrajenimi v zunanji steni, ki jih bo mogoče zapreti.

Tla in stene v AKU prostoru ter zidna rešetka in žaluzije bodo narejene tako, da bodo odporne na kislino.

Vgrajene bodo klasične baterije, 110 V DC, kapacitete 350 Ah oziroma vsaj za 10 ur avtonomije.

Komandni prostor

Komandni prostor bo v pritličju zgradbe. Tla v komandnem prostoru bodo dvignjena za 30 cm z modulacijskim dvojnim podom.

Razpored omar v komandnem prostoru je prikazan na risbah. Nameščene bodo naslednje omare:

- Naprave vodenja, zaščite in meritev
- Tehnološki razdelilci AC in 110 V DC pomožnih napetosti
- Prostor za dokumentacijo

Na komandni mizi bo nameščena stacionarna radijska postaja in telefon.

4.1.5 SEKUNDARNI SISTEMI

4.1.5.1 VODENJE

RTP 110/20 kV Vevče bo daljinsko voden objekt brez posadke.

Omara za vodenje postaje =W+Y1 bo nameščena v komandnem prostoru. V omari bo vgrajena vsa potrebna oprema za priključitev opreme vodenja in zaščite. Predvidena bo tudi centralna preklopka sistema vodenja.

V omari bo vgrajena oprema za priključitev 110 kV in 20 kV sekundarne opreme in postajne signalizacije. Omogočen bo nadzor in vodenje iz dveh daljinskih centrov:

- DCV ELLJ

Izmenjava podatkov med napravami vodenja in zaščite in komunikacijskim računalnikom bo potekala po protokolu IEC 61850.

Vodenje je ločeno na štiri nivoje pri 110 kV in 20 kV stikališču.

110 kV stikališče:

1. Lokalno (zasilno) preko lokalnega krmilnega panela na čelni strani omar vodenja in zaščite
2. Lokalno (osnovno) preko računalnika polja na čelni strani omar vodenja in zaščite
3. Lokalno (postajno) iz SCADA računalnika
4. Daljinsko iz centrov vodenja (DCV ELLJ)

20 kV celice:

1. Neposredno na 20 kV primarni opremi
2. Lokalno (osnovno) preko računalnika polja na čelni strani omar na celicah
3. Lokalno (postajno) iz SCADA računalnika
4. Daljinsko iz centra vodenja (DCV ELLJ)

Naprave morajo omogočati hkratno komuniciranje do glavnega in rezervnega daljinskega centra po protokolu IEC 870-5-104.

4.1.5.2 ZAŠČITA 110 kV POLJ

Vgrajena bo sodobna oprema z numerično mikroprocesorsko tehniko za zaščito in vodenje 110 kV polj. Oprema bo nameščena v omari za vsako polje.

Zaščitne naprave bodo izdelane v mikroprocesorski tehniki, priključene preko preizkusnih vtičnic.

Vse naprave vodenja in zaščite v stikališču 110 kV bodo preko optičnih vlaken priključene na komunikacijski računalnik v komunikacijski omari, za vodenje in nadzor 110/20 kV stikališča.

Omare bodo nameščene v komandnem prostoru:

=E01+UE01	110 kV KB polje KBV 1 (DV smer RTP Polje)
=E02+UE02	110 kV TR polje TR1, 110/20 kV, 31,5 MVA
=E04+UE04	110 kV TR polje TR2, 110/20 kV, 31,5 MVA
=E05+UE05	110 kV KB polje KBV 2 (DV smer RTP Vič)

Zaščitni releji bodo omogočali povezavo s centrom za nadzor zaščite z namenom, da je možno daljinsko parametriranje, nadzor in vzdrževanje ter daljinsko branje oscilografije.

Za izvedbo nadzora zaščite bodo imeli zaščitni releji ločene/neodvisne vhode.

4.1.5.3 VODENJE IN ZAŠČITA 20 kV CELIC

Vgrajena bo sodobna oprema z numerično mikroprocesorsko tehniko za zaščito in vodenje 20 kV celic. Nameščena bo v pripadajoči celici v krmilni omarici na posamezni celici.

Naprave zaščite bodo komunikacijsko medsebojno povezane in priključene na sistem vodenja v omari =W+Y1.

Vodenje SN sektorjev se izvede po ločenih optičnih zankah.

4.1.5.4 MERITVE

Predvidena bo možnost priključevanja končnih uporabnikov v RTP in prijava merilnih mest, kjer se izvaja obračun. Na teh točkah bo poleg tehničnih parametrov zagotovljena tudi skladnost opreme s takratno veljavno zakonodajo.

KAKOVOST ELEKTRIČNE ENERGIJE

Omara za kakovost električne energije =W+Q2 bo nameščena v komandnem prostoru.

Sistem stalnega monitoringa kakovosti električne energije bo izveden v skladu z interno tipizacijo TS 127 in posodobitvijo v smislu prehoda na novo merilno opremo

Posodobljen bo analizator KEE 61SG in način komunikacije s centrom oz. strežnikom KEE. V RTP bosta vgrajena dva analizatorja.

Registrator bo zajemal dve veličini, pomembni za nadaljnjo analizo in sicer tok ter napetost. Vrednosti morajo biti shranjene v internem spominu registratorja, z ustrezno avtonomijo spomina, in morajo biti posredovane preko ustrezne mrežne komunikacijske povezave.

Za komunikacijo s centrom KEE vsak analizator potrebuje lasten ethernet port v komunikacijski omari, torej 2 porta za RTP.

GPS sinhronizacija časa preko zunanje antene ni potrebna.

Izgled analizatorja je enak izgledu analizatorja KEE ELES, pri čemu se za ELES beleži napetost, za Elektro Ljubljana (v nadaljevanju EL LJ) pa napetost in tok.

Omogočeno bo spremljanje kakovosti električne energije za ELLJ in za ELES.

KONTROLNE, NADOMESTNE IN GLAVNE MERITVE

Omara meritev =W+Q1 bo postavljena v komandnem prostoru. V omaro bodo vgrajeni števcji za potrebe ELLJ in ELES. Na skupnem podnožju sta lahko po dva števcja za napetost in tok, priključena na isto merilno mesto.

Za potrebe ELLJ in ELES bodo vgrajeni števcji za tri različne nivoje meritev:

- Kontrolno merilno mesto (KBV 1, KBV 2)
- Glavno merilno mesto (TR1 110 kV, TR2 110 kV)
- Nadomestno merilno mesto (TR1 20 kV, TR2 20 kV)

Števcji bodo imeli impulzne in RS 485 izhode.

V štirih 20 kV celicah bo predvidena možnost montaže števecv za obračunske meritve. V ostale vodne celice bo potrebno predvideti prostor za kontrolne meritve. Napetost za vse števske meritve se zajema na zbiralničnih napetostnikih (vsak sektor), NIT 3 jedrni.

Števcji v 20 kV celicah bodo medsebojno povezani z RS 485, po Ethernet protokolu pa do centra ELLJ.

4.1.5.5 TELEKOMUNIKACIJE

Vse naprave za komunikacijo bodo nameščene v prostoru za telekomunikacije oz. nameščene v omarah za telekomunikacije. Za el. napajanje 48 V DC TK naprav bo postavljena zunanja DC razdelilna omara v TK prostoru.

Prostor bo opremljen z dvojnimi podom ter vsemi signalno varnostnimi napravami (video nadzorni sistem) ter elektro in strojnimi inštalacijami, ki so potrebne za nemoteno obratovanje telekomunikacijskih naprav.

Vse optične povezave s sosednjimi TK vozlišči, ki potekajo po kablovodih, se zaključujejo v TK vozlišču RTP-ja. Optična kabelska kanalizacija bo speljana po trasi 110 kV kablov, v zgradbi pa bodo optični kabli nameščeni na kabelske police.

4.1.5.6 LASTNA RABA

Za potrebe napajanja tehnološke in ostale instalacijske opreme je predviden sistem lastne rabe z zanesljivimi viri napajanja.

Za napajanje tehnološke in ostale instalacijske opreme so predvideni naslednji napajalni sistemi oziroma razvodi:

- Izmenični
- Razsmerjeni
- Enosmerni

AKU baterija predstavlja zanesljiv vir enosmernega napajanja. AKU baterijo bo oskrboval usmernik. Predvideno je daljinsko administriranje sistema usmernik/razsmernik.

Omare lastne rabe bodo nameščene v komandnem prostoru, ob steni:

=NJ+S1

=NE+S1

=NK+S1

Omara glavnega hišnega razvoda (=R+S1) in omara izmenične napetosti =ND+S1 bosta nameščeni v hodniku v bližini vhodnih vrat.

Dostop za vse omare je predviden samo iz sprednje strani.

4.1.5.7 IZMENIČNI SISTEM LASTNE RABE

Osnovni vir za razvod izmenične lastne rabe bo izveden preko dveh transformatorjev lastne rabe 20/0,4 kV, 100 kVA. TR LR bosta nameščena v posebnem prostoru v pritličju zgradbe, poleg 20 kV stikališča.

Sekundarna stran TR LR bo povezana na omaro glavnega nizkonapetostnega razdelilnika =ND+S1.

Razvod izmenične napetosti bo izveden iz omare =NE+S1, ki bo nameščena v komandnem prostoru.

TR lastne rabe

Za napajanje izmenične lastne rabe sta predvidena dva transformatorja lastne rabe, ki bosta nameščena v prostoru TR LR. TR LR bo oljne izvedbe, zato bo pod TR nameščena kovinska lovilna posoda.

Osnovne karakteristike TR LR so naslednje:

- Prestavno razmerje 20/0,4 kV
- Nazivna moč: 100 kVA
- Vezava: Dyn5
- u_k 6 %

4.1.5.8 RAZSMERJENI RAZVOD LASTNE RABE

Vir razsmerjene napetosti predstavlja razsmernik, ki bo vgrajen v omari usmernika in razsmernika =G21+S1 v komandnem prostoru.

Razsmernik bo priključen na izmenični vir v =NE+S1. V primeru izpada izmenične napetosti bo napajanje preko sistema 110 V DC iz omare =NK+S1.

Omari =NJ+S1 in =NK+S1 bosta postavljeni poleg omare =NE+S1 v komandnem prostoru.

4.1.5.9 ENOSMERNI RAZVOD LASTNE RABE

Zanesljiv vir enosmerne napetosti predstavlja akumulatorska baterija =G41+S1, 110 V DC, 350 Ah, ki bo nameščena v posebnem akumulatorskem prostoru poleg prostora TR LR.

Omarica z varovalkami =NK1+S1 bo vgrajena v predprostoru AKU prostora.

4.1.5.10 OZEMLJITEV IN STRELOVODNA ZAŠČITA

Celotni ozemljitveni sistem bo izveden s pocinkanim valjancem Fe/Zn in bo skupaj s platojem tvoril enovit in zaključen sistem.

V RTP bo izvedena združena ozemljitev zaščitne, obratovalne in strelovodne ozemljitve v povezavi s ploskovnim mrežnim ozemljilom.

Prehodi ozemljitvenih trakov morajo biti pri prehodu skozi betonske stene vodotesno zaprti.

Celoten RTP bo varovan s strelovodno zaščito. Strelovodna zaščita bo nameščena na strehi zgradbe 110 kV GIS stikališča, zgradbe 20 kV stikališča in komandne zgradbe. Na požarnih stenah transformatorjev bodo nameščene strelovodne konice.

4.1.6 ELEKTRIČNE GRADBENE INŠTALACIJE

4.1.6.1 RAZSVETLJAVA IN MALA MOČ

Celoten objekt RTP 110/20 kV LCL bo izveden z zunanjo razsvetljavo z možnostjo daljinskega vklopa.

Notranjost zgradbe 110 kV, 20 kV stikališča, komandne zgradbe in pomožnih prostorov bo opremljena s splošno in varnostno razsvetljavo.

Tokokrogi razsvetljave bodo priključeni na omaro glavnega hišnega razvoda =R+S1.

Splošna moč, ki predvideva napajanje enofaznih in trifaznih vtičnic, bo tudi napajana iz =R+S1.

4.1.6.2 POŽARNA ZAŠČITA, VIDEO NADZOR, VLOM

Celoten objekt bo opremljen s sistemi za varovanje oseb in premoženja, ki zajemajo:

- sistem za samodejno odkrivanje in javljanje požara,
- zasilno razsvetljavo,
- alarmni sistem za samodejno odkrivanje in javljanje vloma,
- video nadzor.

Potrebno je tudi predvideti določeno rezervo na posameznih napravah, zaradi kasnejše morebitne razširitve.

Napajanje naprav bo izvedeno iz nujne lastne rabe =NJ+S1.

4.2 OPIS POTEKA TRASE 110 KV KABELSKIH SISTEMOV

Lokacija zankanja (KJ1) je na zemljišču s parc. št. 1111/1 k.o. Dobrunje, lokacija se nahaja ob priključku Litijske ceste na AC obvoznico - v enoti urejanja SO 1989 območje najboljših kmetijskih zemljišč, lokacija je umeščena v sklop predvidenega DV 2x110 kV Polje – Vič oz. neposredno ob njem.

Priključni kablovod bo od mesta zankanja najprej potekal preko zelenih površin obcestnega prostora (enota urejanja prostora SO 1989 območje najboljših kmetijskih zemljišč) do območja ceste – Litijska cesta (enota urejanja prostora SO 2435 površine pomembnejših cest), kjer bo potekal vzdolž cestnega telesa (enota urejanja prostora SO 2435 in SO 1264 namenska raba obeh EUP površine pomembnejših cest) V križišču Litijske ceste in Ceste II. grupe odredov kablovod spremeni smer proti S in poteka v cestnem telesu Papirniške poti, tako da prečka EUP SO 1984 – gospodarska cona in EUP SO 2853 – površine za industrijo oz. območje predvidene IPC Vevče/Zadvor do lokacije RTP Vevče znotraj te cone.

Ocenjena dolžina kableske trase je cca 1300 m. Na vsaki spremembi smeri poteka kableske trase je predviden kabelski jašek (KJ). Zaradi velike dolžine trase predviden je tudi en jašek, v katerem bo narejeno spajanje kablov (KJ4).

Po potrebi bodo dodatno predvideni kabelski jaški za izvedbo prepletanja ekranov 110 kV kablov.

Zaradi močne podzemne infrastrukture, na načrtovani trasi bodo kabli imeli 21 križanj. Križani bodo vodovod, TK kabli, optični TV kabli, kanalizacija in NN kabli. Predvidena so tudi križanja s predvideno (načrtovano) infrastrukturo kot so SN KBV, meteorno kanalizacijo in plinovodom.

Na križanjih s infrastrukturo bodo kabli položeni pod infrastrukturo z minimalnim medsebojnim odmikom od 0,5 m.

Varovalni pas 2x110 kV KBV je vzdolž celotne trase širine 6 m, na lokacijah KJ pa razširjen in sicer 3 m od zunanje stene KJ.

Za izvajanje polaganja kablov (vleko kablov) z izvedbo kabelskih jaškov je predvidenih pet (5) utrjenih delovnih platojev različnih dimenzij.

Na celotni trasi so za polaganje kablov predvideni tudi štirje (4) utrjeni delovni platoji za postavitve kabelskega bobna. Dimenzije platojev so cca. 15 x 20 (m x m).

V območju priključka Litijske ceste na AC je predviden utrjeni delovni plato P1 dimenzij cca 25 x 20 (m x m) s platojem za kabelski boben dimenzij 15 x 15 (m x m) za izvedbo KJ1. Delovni plato P2 za izvedbo KJ2 je dimenzij 14,50 x 12 (m x m), delovni plato P3 za KJ 3 pa 19 x 15 (m x m). Spajanje kablov je predvideno v KJ4. P4 za izvedbo KJ4 je dimenzij 25 x 20 (m x m) in ima na vsaki strani plato za kabelski boben dimenzij 20 x 15 (m x m). Enake dimenzije kot P4 je tudi delovni plato P5, prav tako plato za kabelski boben dimenzij 20 x 15 (m x m). Delovni plato P5 predstavlja tudi gradbena parcela RTP Vevče, saj se površine stikajo.

Delovni pas vzdolž trase polaganja kabla se prilagaja predvsem uvozom in dostopom v naselja ter posamezne objekte ob Litijski cesti ter Papirniški poti in varira od min. širine 9 m do max. širine 12 m.

110 kV kabli bodo položeni v zemljo v zaščitnih PEHD ceveh Ø200 mm, v trikotni formaciji. Zasip kabla (kabelska posteljica) bo iz kremenčevega peska toplotne upornosti 0,8 °Km/W. Mehanska zaščita kablov bo izvedena z AB ploščami dimenzij 100 x 40 x 6 cm postavljenim min 30 cm nad kabelsko posteljico. Nad AB ploščami bodo postavljeni opozorilni trakovi.

Optični kabli bodo položeni v zaščitne PEHD cevi 2Ø50 mm (za vsaki kabelski sistem ločena PEHD cev 2Ø50 mm).

Celotno traso 110 kV KBV lahko razdelimo na naslednje odseke:

- Odsek med jaškoma KJ1 – KJ2
- Odsek med jaškoma KJ2 – KJ3
- Odsek med jaškoma KJ3 – KJ4
- Odsek med jaškom KJ4 – RTP 110/20 kV Vevče

4.2.1 ODSEK MED JAŠKOMA KJ1 – KJ2

110 kV vključitev RTP 110/20 kV Vevče v kabelski del DV 2x110 kV Polje-Vič bo izvedena v kabelskemu jašku KJ1 dimenzij 9,9 x 4,4 x 2,5 (m x m x m) (D x Š x G). Kabelski sistemi bodo zapustili jašek KJ1 na globini 1,6 m in bodo nadaljevali položeni v zemljo v zaščitnih ceveh. Kabli bodo po zupuščanju jaška KJ1 nadaljevali v telesu Litijske ceste. Na predmetnemu odseku trase med jaškoma KJ1 – KJ2 bo uporabljen način polaganja kablov Tip »A«.

Kabli bodo polagani v zaščitnih PEHD ceveh Ø200 mm, v trikotni formaciji na globini 1,6 m. KBV sistemi bodo položeni v kabelski posteljici iz kremenčevega peska toplotne upornosti 0,8 °Km/W. V kabelsko posteljico bo tudi položeni optični kabli v cevi (2xPEHD (2xØ50 mm)). Mehanska zaščita kablov bo izvedena z AB zaščitnimi ploščami. Nad ploščami bodo nameščeni opozorilni trakovi.

Na predmetnem delu trase bodo 110 kV KBV sistemi večkrat križali različno infrastrukturo kot so vodovod, TK kabli, optični TV kabli in predvideni SN KBV. V vseh primerih križanj bodo 110 kV KBV sistemi položeni pod infrastrukturo. Medsebojni odmik bo min. 0,5 m.

Predmetni del trase se giblje v cestnemu telesu Litijske ceste (cca. 420 m) in se končuje v jašku KJ2.

4.2.2 ODSEK MED JAŠKOMA KJ2 – KJ3

Trasa 110 kV KBV sistemov med jaškoma KJ2 in KJ3 bo potekala v cestnem telesu Litijske ceste. Jašek KJ2 bo dimenzij 2,4 x 2,4 x 2,6 (m x m x m) (D x Š x G). Jašek KJ3 je predviden na mestu, kjer KBV iz telesa Litijske ceste prehaja v telo ceste Papirniška pot. Jašek KJ3 bo dimenzij 4,4 x 2,4 x 2,4 (m x m x m) (D x Š x G).

Način polaganja 110 KBV sistemov je Tip »A«. Na predmetnem delu trase bodo 110 kV KBV sistemi večkrat križali različno infrastrukturo kot so vodovod, kanalizacija, NN kabli ter predvidena infrastruktura kot je meteorna kanalizacija in plinovod. V vseh primerih križanj bodo 110 kV KBV sistemi položeni pod infrastrukturo. Medsebojni odmik bo min. 0,5 m.

Predmetni del trase se giblje v cestnem telesu Litijske ceste (cca. 360 m) in se končuje v jašku KJ3.

4.2.3 ODSEK MED JAŠKOMA KJ3 – KJ4

Trasa 110 kV KBV sistemov med jaškoma KJ3 in KJ4 bo potekala v cestnem telesu ceste Papirniška pot. Za spajanje kablov bo narejen jašek KJ4 dimenzij 9,9 x 4,4 x 2,5 (m x m x m) (D x Š x G).

Način polaganja 110 KBV sistemov je Tip »A«. Na predmetnem delu trase bodo 110 kV KBV sistemi večkrat križali različno infrastrukturo kot so vodovod in TK kabli. V vseh primerih križanj bodo 110 kV KBV sistemi položeni pod infrastrukturo. Medsebojni odmik bo min. 0,5 m.

Predmetni del trase se giblje v cestnem telesu ceste Papirniška pot (cca. 180 m) in se končuje v jašku KJ4.

4.2.4 ODSEK MED JAŠKOM KJ4 – KJ5

Trasa 110 kV KBV sistemov med jaškoma KJ4 in KJ5 bo potekala v cestnem telesu ceste Papirniška pot. Jašek KJ5 dimenzij 4,4 x 2,4 x 2,4 (m x m x m) (D x Š x G).

Način polaganja 110 KBV sistemov je Tip »A«. Na predmetnem delu trase bodo 110 kV KBV sistemi ne križa nobeno infrastrukturo.

Predmetni del trase se giblje v cestnem telesu ceste Papirniška pot (cca. 290 m) in se končuje v jašku KJ5.

4.2.5 ODSEK MED JAŠKOM KJ5 – ZGRADBA RTP

Trasa 110 kV KBV sistemov med jaškoma KJ5 in zgradbo RTP bo potekala v platoju postaje. Kabli bodo položeni v PEHD ceveh na globini 1,6 m do vstopa v kabelski prostor 110 kV GIS stikališča. Ocenjena dolžina trase je 25 m.

4.2.6 DIMENZIONIRANJE 110 KV KABLA

110 kV kabli morajo imeti prenosno kapaciteto enako, kot je ima daljnovod 2x110 kV Polje - Vič. To pomeni, da prenosna zmogljivost vsakega sistema mora biti min. 645 A.

Uporabljen bo 110 kV XLPE kabel, z bakrenimi vodniki. Najbolj neugoden primer polaganja kabla na predvideni trasi je v primeru križanja kanalizacije in predvidenega plinovoda v telesu Litijske ceste. Kabli bodo položeni na globini 1,95 m v PEHD ceveh Ø200 mm (prerez 6-6).

Podatki za izbor preseka kabla so naslednji:

- Globina polaganja kabla: 1,95 m
- Temperatura zemlje: 15 °C
- Specifična toplotna upornost zemlje: 1,5 °Km/W
- Specifična toplotna kabelske posteljice: 0,8 °Km/W
- Delovna temperatura kabla: 90 °C
- Število kabelskih sistemov: 2
- Geometrija polaganja kablov: trikotna formacija, v PEHD cevi
- Osni odmik kabelskih sistemov: 0,7 m

Na podlagi navedenih pogojev se izbere XLPE kabel nazivnega preseka 800 mm², Cu vodniki, plašč 95 mm², nazivnega toka 960 A.

Dokončne potrebne dimenzije kabla bodo določene po dejanskih meritvah razmer na trasi in po tehničnih podatkih ponujenih kablov.

4.3 JAŠEK KJ1 – VKLJUČITEV KBV V DV 2x110 kV POLJE-VIČ

Vključitev predmetnega 110 kV KBV v kabelski del DV 2x110 kV Polje-Vič bo izvedena v jašku KJ1. Predvideni jašek bo dimenzij 9,9 x 4,4 x 2,5 (m x m x m) (D x Š x G). Jašek bo lociran ob telesu Litijske ceste in avtoceste A1 (izvoz Bizovik). Vstop/izstop kablov bo na globini 1,6 m. V jašku je predvidena jeklena podporna konstrukcija za postavitve kablov in kabelskih spojk.

5 GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA

5.1 UVOD

Naraščanje obremenitev na območju Vevč narekuje postavitve novega napajalnega vira na vzhodnem delu Ljubljane. RTP 110/20 kV Vevče se na 110 kV napetostnem nivoju vključi v daljnovod DV 2 x 110kV Polje - Vič. Na območju RTP se zgradi nov objekt v katerem se nahajajo komandni prostor, 20 kV stikališče ter transformatorski prostor za dva transformatorja 110/20 kV in 110 kV stikališče. 20 kV stikališče vsebuje 44 20 kV celic. Predviden je transformatorski prostor za dva transformatorja 110/20 kV. Stikališče se načrtuje za vgradnjo dveh 110 kV GIS KBV polj, dveh TR polj in enega vzdolžnega polja.

5.1.1 SPLOŠNO

Pri gradnji objekta RTP 110/20 kV Vevče je potrebno upoštevati tehnične pogoje, ki podajajo splošne tehnične zahteve. Splošni tehnični pogoji veljajo za izvedbo vseh vrst del, ki so opisana v popisu del ter za vsa druga dela, ki so potrebna za popolno izvedbo pogodbenih del v skladu z zahtevami projekta in po določitih TP.

5.2 TRANSFORMATORSKA POSTAJA

5.2.1 STAVBA

Nova zgradba RTP Vevče je podkleten objekt (K + P), tlorskih dimenzij cca 22,30 x 20,00 (m x m) in v celoti AB izvedbe. Streha je na koti 5,95 m, v GIS prostoru je streha povišana na koto 9,25 m. Objekt je temeljen na pasovnih temeljih. Točen način izvedbe temeljenja bo določen na podlagi geomehanskih raziskav. Stene so debeline 25 cm, plošče pa so različnih dimenziji in sicer debeline 25 cm v GIS prostoru, ostale plošče so debeline 20 cm. Talna plošča v kleti je debeline 20 cm. Transformatorski temelji so ob objektu in so od objekta dilatirani. Požarne stene so debeline 20 cm. Betoni za nosilne konstrukcije so kvalitete 25/30, predvidena armatura je S500.

Notranji prostori objekta so razporejeni glede na potrebe tehnologije.

Kabelski uvodi

V stavbo bodo kabli speljani preko prebojev v stenah objekta. Predviden je preboj izveden iz PEHD cevi ustreznega premera in števila. Prehod kabelskih cevi v objekt je izveden vodotesno, da se prepreči zamakanje v objektu.

5.3 KABLOVOD

5.3.1 SPLOŠNO

Pri izvajanju gradbenih del za vgradnjo podzemnega kabla je potrebno upoštevati veljavne zakone, tehnične standarde in veljavne predpise ter pravilnike.

Upoštevati je potrebno soglasja pridobljena v fazi projektiranja.

5.3.2 NAČIN POLAGANJA KABLOV

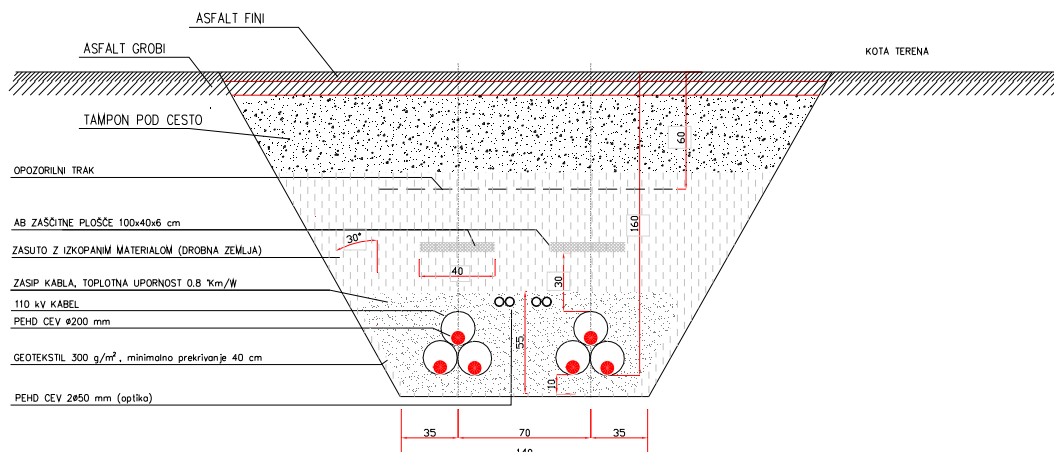
Sam potek montaže kablov poteka po sledečem vrstnem redu:

1. Izkop tras, kje se bodo nameščali PE cevi
2. Izgradnja jaškov, kjer se bodo nameščale kabelske spojke
3. Izkop jaškov, kjer se polaga kabel v cevi
4. Nameščanje kablov v pripravljene jaške ali v cevi
5. Zasipavanje trase
6. Nameščanje elektro opreme in priključitev kablov

Polaganje kablov se mora vršiti tako, da ne povzroča motenj v okolici, v prometu na cestah in železnici in pri križanju obstoječih objektov. Prehod pod potoki in kanalih za odtok vode je potrebno med nameščanjem kablov ustrezno zavarovati.

TIP "A"

POLAGANJE 110 kV IN OPTIČNIH KABLOV



Polaganje 110 kV kablov v odprt jarek

V jarek se polagajo PEHD cevi, kablji se uvlečejo v že zasute cevi, v našem primeru bo ta način v glavnem po celotni trasi zaradi prometne infrastrukture.

5.4 KABELSKI JAŠKI

5.4.1 SPLOŠNO

Kablovod za RTP 110/20 kV Vevče se na 110 kV napetostnem nivoju vključi v daljnovod 2 x 110kV DV Polje – Vič. Priklop se izvede v jašku KJ1 preko jaškov KJ2 do KJ5. Iz jaška KJ5 se izvede uvod kablov v objekt RTP Vevče.

Jaška KJ1 in KJ4 sta armirano betonske izvedbe dimenzij 9,90 x 4,40 (m x m) globine 2,50 m. Predvidena debelina talne plošče je 30 cm, debelina sten pa 20 cm. Točne debeline bodo določene v fazi PGD.

Jašek KJ2 je dimenzij 2,40 x 2,40 (m x m), globine 2,60 m.

Jaška KJ3 in KJ5 sta enakih dimenzij, in sicer 4,40 x 2,40 (m x m), globine 2,60 m.

Vsa križanja (plin, voda, kanalizacija, meteorna kanalizacija, TK,...) se izvedejo po enakem principu, tako da se ostale inštalacije vodijo preko kablovodov z minimalnim nasutjem nad kablovodnimi cevmi 50 cm.

6 ARHITEKTURA

6.1 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Lokacija, predvidena za izgradnjo RTP 110/20 kV Vevče, se nahaja v osrednjem delu IPC Vevče/Zadvor in sicer med kompleksom Papirnice Vevče in poslovnimi objekti (Avtotehna, KPL, Javna razsvetljava) ob Litijski cesti.

Zemljišča s parc. št. 670/3, 661/2, 660/2, 659/2 in 647/2 k.o. Dobrunje, ki so predvidena za gradnjo objekta RTP Vevče predstavljajo v naravi travnik ob Papirniški poti, nasproti kompleksa Papirnice Vevče.

6.2 OPIS NOVEGA STANJA

6.2.1 RTP 110/20 kV VEVČE

Nova RTP 110/20 kV Vevče je zasnovana na osnovi razpoložljivih površin, zgradba 110 kV in 20 kV stikališča s komandnimi prostori in s TR pa tako, da tvorita zaključeno celoto v ograjenem območju.

Objekt (stavba ter plato z zaščitno ograjo) zavzema zemljišča s par.št. 670/3, 661/2, 660/2, 659/2, 647/2 vse k.o. Dobrunje, ki po obliki tvorijo nepravilen paralelogram. Orientacija celotnega zemljišča je vzdolžna V-Z. Površina celotnega zemljišča predvidenega za ureditev območja RTP znaša 3395 m². Stavba je umeščena na sredini zemljišča predvidenega za gradnjo, njena orientacija je vzdolžna v smeri V-Z.

Stavba bo minimalno vizualno izpostavljena, saj se umešča v prostor pod ježo. Čeprav se lokacija novogradnje nahaja v poplavno ogroženem področju (območja srednje in majhne poplavne ogroženosti) pa bo z omilitvenimi ukrepi (nasip – desni breg Ljubljance, protipoplavni zid) le ta izvedljiva. Dostop do zemljišča predvidenega za gradnjo objekta RTP je s S strani in sicer iz Papirniške poti. Papirniška pot se navezuje proti JZ na Litijsko cesto in proti SV na Pot heroja Trnika. Območje v katerem se nahaja predmetna RTP bo dostopni tudi iz nove prometne povezave – lokalne zbirne ceste Zadobrovska – C.II.grupe odredov.

Višinska kota platoja je na koti 274,00 m.n.v., teren območja je raven.

Objekt bo priključen na vodovodno omrežje ter kanalizacijsko omrežje odpadnih in padavinskih vod. Zemljišča trenutno niso komunalno opremljena. Napajanje z električno energijo bo iz lastnega vira.

Varovalno območje objekta RTP predstavlja 15m pas, ki je merjen od zaščitne ograje objekta.

V času gradnje kablovoda in objekta RTP je ob zemljiški parceli za gradnjo objekta, predviden delovni plato P5 (dim. 20 x25 (m x m)) za izvedbo kablanskega jaška KJ5 ter plato za postavitve kablanskega bobna (dim.10 x 15 (m x m)), delovni plato predstavlja tudi celotna površina zemljiških parcel predvidenih za izgradnjo objekta RTP.

Nova zgradba RTP je objekt, tlorisnih dimenzij cca 22,30 x 20,00 (m x m). Skupaj z dvema energetskima transformatorjema, postavljenima ob V stranici objekta, je max tlorisni gabarit celote 29,30 x 20,00 (m x m). Zgradba RTP je v svoji zasnovi pritličen objekt. Kota

pritličja je dvignjena nad koto terena za 1,40 m, zaradi verjetne poplavljenosti območja, objekt je delno podkleten. Vertikalni gabarit merjen od kote platoja $\pm 0,00$ je 5,95 m in 9,25 m.

Oblikovanje zgradbe je prilagojeno tehnološkim zahtevam vsebine, za katere je zgradba predvidena. Delno dvoetažna zgradba 110 kV in 20 kV stikališča bo imela v pritličju prostor 110 kV GIS stikališča, prostor 20 kV stikališča, komandni prostor, TK prostor, sanitarije ter prostor varnostne opreme. Vsi navedeni prostori so dostopni neposredno iz osrednjega vhodnega prostora s hodnikom na J strani stavbe. Na nivoju pritličja se nahajajo še prostor za kompenzacijo, 2 prostora TR lastne rabe, prostor za AKU baterijo, in manjša shramba. Navedeni prostori so nanizani ob Z strani objekta in dostopni preko dvignjenega podesta (+1,40 m). Med obema transformatorjema, ki sta obzidana s požarno AB steno in objektom obeh stikališč poteka ozek kabelski prostor. Ta je od zunaj dostopen z obeh strani preko stopniščnih ram ter iz prostora 110 kV GIS stikališča.

Prostori 110 kV GIS stikališča, 20 kV stikališča ter kabelskega prostora med TR in stavbo so podkleteni in naravno osvetljeni (podolgovata kletna okna). V prostore dostopamo preko enoramnih stopnic znotraj prostora 110 kV GIS stikališča.

Komandni prostor in TK prostor imata talno ploščo nižjo od talne plošče preostalega pritličja. Zaradi tehnoloških razlogov je v teh dveh prostorih potrebno izvesti dvignjen pod. V obeh prostorih je tudi izveden spušččen strop. Sicer imajo prostori stropno ploščo na enaki višini, razen prostor 110 kV GIS stikališča, kateremu višino pogojuje tehnološka oprema.

Čeprav je objekt RTP- ja prvenstveno oblikovan glede na njegovo tehnologijo in z njo povezano funkcionalno zasnovo ter gabariti prostorov, pa se slednje tudi odraža na njegovi zunanji podobi kot različno obarvanimi ploskvami fasad.

Fasada je klasične izvedbe, lahko pa se obloga tudi z raznimi fasadnimi paneli.

Oblikovni poudarek objekta predstavljajo nadstreški nad vhodom ter vzdolžnim podestom.

Nadstreški s škatlastimi vertikalami, v katerih je navadno nameščen žleb za odvodnavanje met. vode, ter podestom tvorijo polokvirje, ki označujejo vhode v stavbo.

Oblikovni akcent predstavljajo tudi ograjni in zastirni paneli - izvedba perforirana pločevina ali prašno barvana mreža. Barva akcenta se navezuje na barvo logotipa naročnika oz. izvajalca RTP.

Pregled površin

KLET :

–	Kabelski pr.110 kV GIS stikališča	86,43 m ²
–	Kabelski pr. 20 kV stikališča	108,00 m ²
–	Kabelski prostor	38,50 m ²

Skupaj neto površina klet: 232,93 m²

Skupaj bruto površina klet: 262,20 m²

PRITLIČJE :

–	Vhod-hodnik	31,48 m ²
–	Komandni prostor	53,87 m ²
–	TK prostor	28,00 m ²
–	110 kV GIS stikališče	86,43 m ²
–	20 kV stikališče	108,00 m ²
–	Kabelski prostor	30,80 m ²
–	Varnostna oprema	4,32 m ²
–	Sanitarije-WC	4,18 m ²
–	Kompenzacijski prostor	9,91 m ²
–	TR LR1	5,88 m ²
–	TR LR2	5,88 m ²
–	Aku prostor (4,44m ² + 6,72m ²)	11,16 m ²
–	Shramba	4,90 m ²
–	Zunanje stopnišče1	3,37 m ²
–	Zunanje stopnišče2	3,37 m ²

Skupaj neto površina pritličja: 391,55 m²

Skupaj bruto površina pritličja: 446,00 m²

SKUPAJ NETO POVRŠINA OBJEKTA: 624,48 m²

SKUPAJ BRUTO POVRŠINA OBJEKTA: 708,20 m²

6.2.2 KONSTRUKCIJA STAVBE

Konstrukcija objekta, ki je delno podkleten, je armiranobetonska. Obodne in notranje nosilne stene so debeline 25 cm, ostale AB stene so debeline 20 cm. Požarne stene transformatorjev so prav tako AB konstrukcije debeline 30 cm. Armiranobetonske sta tudi lovilni posodi - bazena, ki morajo biti olje in vodotesni.

Armirano betonske konstrukcije je tudi nadstrešek nad dostopno rampo, ki je sidran v obodno AB steno objekta.

Predelne stene med tehničnimi prostori so debeline 20 cm in pozidane z opečnim votlakom ter povezane z AB zidnimi vezmi. Stene sanitarij in prostora varnostno opremo pa so iz lahkih montažnih mavčno kartonskih sten z podkonstrukcijo iz pocinkane pločevine.

AB talna plošča je debeline 20 cm in leži na pasovnih AB temeljih. Točen način izvedbe temeljenja bo določen na podlagi geomehanskih raziskav.

Stropna plošča nad podkletenim delom in dvokapna streha je prav tako armiranobetonska.

Plošča stikališča je podprta s AB stebri, ki stojijo na AB talni plošči podkletenega dela.

Del plošče pod delom komandnega prostora je znižan zaradi dvojnega poda.

Konstrukcija dela stavbe s transformatorjema je ločena od objekta s požarno steno in dilatacijo.

Vse nosilne konstrukcije so v fazi IDZ dimenzionirane na podlagi splošno znanih podatkov oz. predvidevanj glede nosilnosti tal – barjanska tla. Vse nosilne konstrukcije se morajo dimenzionirati in izvesti na podlagi geomehanskega in hidrološkega poročila.

6.2.3 OPIS MATERIALOV

Okna in vrata

Okna so iz aluminijastih profilov ter zastekljena z izolacijskim trojnim steklom ($U_g=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Vsi aluminijски profili oken ter zunanje okenske police so v temno sivi barvi.

Vhodna vrata so v alu profilih s termoizolacijsko varnostno zasteklitvijo. Vrata 110kV GIS stikališča so sekcijška. Zunanja vrata v prostor 20 kV stikališča so izolirana, vroče prašno barvana iz aluminijaste pločevine. Enake izvedbe so vrata v prostore transformatorjev, kompenzacije, shrambe Ta vrata imajo tudi vgrajene rešetke za zračenje.

Vrata Aku prostora so zaščitena s kislino odpornim premazom in z rešetko, ki je tudi odporna proti kislini.

Notranja vrata objekta imajo prašno barvane kovinske podboje in krila v skladu z elaboratom požarne varnosti.

Požarno odporna vrata imajo predvideno samozapiralo. Vsa vrata imajo predvidene tipske označevalne tablice.

Stene in stropovi

Stene prostorov so zaglajene z izravnalno maso ter barvane s poldisperzijsko barvo. V vetrolovu in prostoru za varnostno opremo se uporabi pralna latex bela barva.

V sanitarijah je na stenah položena keramika, prav tako so s keramiko v kislinskoodporni izvedbi, do stropa, obložene stene Aku prostora.

Stene ter stropovi kabelskih prostorov ter obeh stikališč so brušeni ter barvani.

Strop komandnega prostora, TK prostora, ter sanitarij ima spuščen strop v rastru. Ostali stropovi so fino zaglajeni ter barvani s poldisperzijsko barvo.

Nadstrešnice iz betona nad vhodom, vzdolžnim podestom, nad vrati obeh stikališč imajo strop finalno obdelan s tankoslojnim fasadnim ometom.

Tlaki

Tla obeh stikališč, kabelskih prostorov ter prostorov za transformatorje, kompenzacijo in skladiščnem prostoru imajo so finalizirana z epoksi premazom.

V sanitarijah, vhodu ter prostoru za varnostno opremo je položena granitogres keramika. Komandni prostor ter TK prostor imata izveden dvignjen pod z oblogo iz gume.

V AKU prostoru je položena keramika granitogres v kislinsko odporni izvedbi.

Fasada

Celotna fasada je predvidena kot tankoslojna kontaktna fasada v treh tonih, glede na barvno študijo.

Fasadni cokel je predviden iz naravnega enobarvnega marmornega granulata.

Nadstreški vhoda, podesta ter vrat v obe stikališči imajo oblogo iz barvane alu pločevine. Vertikalni stebri ob vhodu in na podestu so prav tako obdani z barvano alu pločevino.

Streha

Streha objekta ima dva nivoja in je dvokapna z minimalnim naklonom 6°. Zaključena je z AB atiko. Kritina je Sika folija zvezno pritrjena na podlago XPS plošče v naklonu.

Odvodnavanje s strešin je preko vertikalnih alu žlebov ter peskolovov speljana v meteorno kanalizacijo.

Nadstrešnica nad vrati v stikališče, ki je v osnovi podaljšana AB plošča, je v zaključnem sloju predvidena kot pobarvana pocinkana pločevina v barvi RAL 8017. Nadstrešnica ima minimalni naklon in žleb za odvodnjavanje meteorne vode.

Ograja zunanjih podestov, zastirni paneli, stopniščne rame ter zaščitni roloji

Ograja na zunanjih dostavnih rampah je visoka najmanj 100cm in je sestavljena iz pravokotnih profilov s polnilom iz perforirane pločevine ali kovinske mreže. Ograja je v celoti prašno barvana in demontažna za namen dostave na rampo. Enake izvedbe so tudi zastirni paneli vhodov v vmesni kabelski prostor ter ob glavnem vhodu.

Vse zunanje in notranje stopniščne rame so kovinske izvedbe. Zaščitni rolo za transformatorja je iz pocinkane kovinske mreže.

6.2.4 ZUNANJA UREDITEV

Zunanja ureditev obsega ureditev utrjenih površin platoja in zelenic ter izvedbo kovinske panelne žične ograje, višine 2 m. Na uvozu so predvidena pomična kovinska vrata z osebnim preходом.

Povozne površine bodo asfaltirane in proti zelenici zaključene z betonskimi robniki. Padavinske vode se bodo odvodnjavale preko cestnih požiralnikov in lovilca olj v meteorno kanalizacijo.

7 STROJNE INŠTALACIJE

Celotne strojne instalacije sestavljajo:

- ogrevanje in hlajenje prostorov
- ogrevanje sanitarij in pomožnih prostorov
- prezračevanje
- vodovodna instalacija
- vodovodni priključek

Ogrevanje in hlajenje bo izvedeno z ločenimi napravami v vsakem prostoru. Za hlajenje so predvidene klima naprave. Ogrevanje bo izvajano s sevali.

Po potrebi bo ogrevanje ostalih prostorov izvedeno z občasno vključitvijo seval.

Naprave bodo priključene na razdelilnik =R+S1.

Prostori se prezračujejo naravno preko oken in vrat oziroma vgrajenih prezračevalnih rešetk (kabelska prostora, TP, kompenzacija...).

Območje predmetnega objekta je s pitno vodo oskrbljeno iz javnega vodovodnega omrežnega sistema. Predviden je nov vodomerni jašek.

Predviden je razvod vodovoda in vertikalne fekalne kanalizacije za predmetni objekt od zunanjega vodomernega jaška z vgrajenim vodomernom preko dvižnih vodov in horizontalnega razvoda v tlaku na sanitarne elemente.

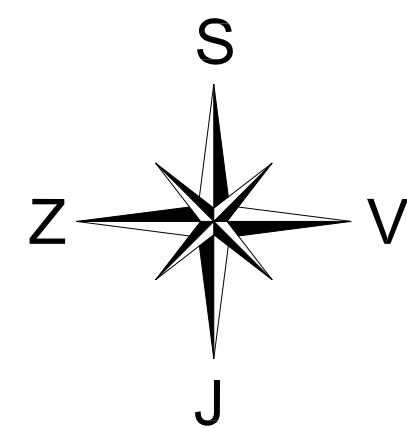
Predvidi se naslednje sisteme:

- interno instalacijo hladne in tople vode z vsemi sanitarnimi elementi in priključnimi mesti;
- vertikalno in horizontalno kanalizacijo fekalnih odplak z vsemi priključki sanitarnih elementov.

4.4. RISBE

Št.	Vsebina	Id. oznaka	List
1	Situacija	4402.1E01.001	1/1
2	RTP - Situacija	4402.1E01.002	1/1
3	Tloris pritličja	4402.1E01.003	1/9
4	Tloris kleti/temeljev	4402.1E01.003	2/9
5	Prerez a-a	4402.1E01.003	3/9
6	Prerez b-b	4402.1E01.003	4/9
7	Prerez d-d	4402.1E01.003	5/9
8	Fasade	4402.1E01.003	6/9
9	Fasade	4402.1E01.003	7/9
10	Tloris kleti/110 kV kabli	4402.1E01.003	8/9
11	110 kV GIS	4402.1E01.003	9/9
12	Kabelski jašek KJ3	4402.1E01.004	1/5
13	Kabelski jašek KJ5	4402.1E01.004	2/5
14	Kabelski jašek KJ2	4402.1E01.004	3/5
15	Kabelski jašek KJ4	4402.1E01.004	4/5
16	Kabelski jašek KJ1	4402.1E01.004	5/5
17	Karakteristični prerez trase – tip A Polaganje 110 KV kablov v telesu ceste	4402.1E01.005	1/1
18	Prerez trase 110 kV kablov Prerez 1-1 Križanje vodovoda	4402.1E01.006	1/8
19	Prerez trase 110 kV kablov Prerez 2-2 Križanje predvidenega SN KBV	4402.1E01.006	2/8
20	Prerez trase 110 kV kablov Prerez 3-3 Križanje TK, CATV	4402.1E01.006	3/8
21	Prerez trase 110 kV kablov Prerez 4-4 Križanje priključka na kanalizacijo	4402.1E01.006	4/8
22	Prerez trase 110 kV kablov Prerez 5-5 Križanje predvidene meteorne kanalizacije	4402.1E01.006	5/8

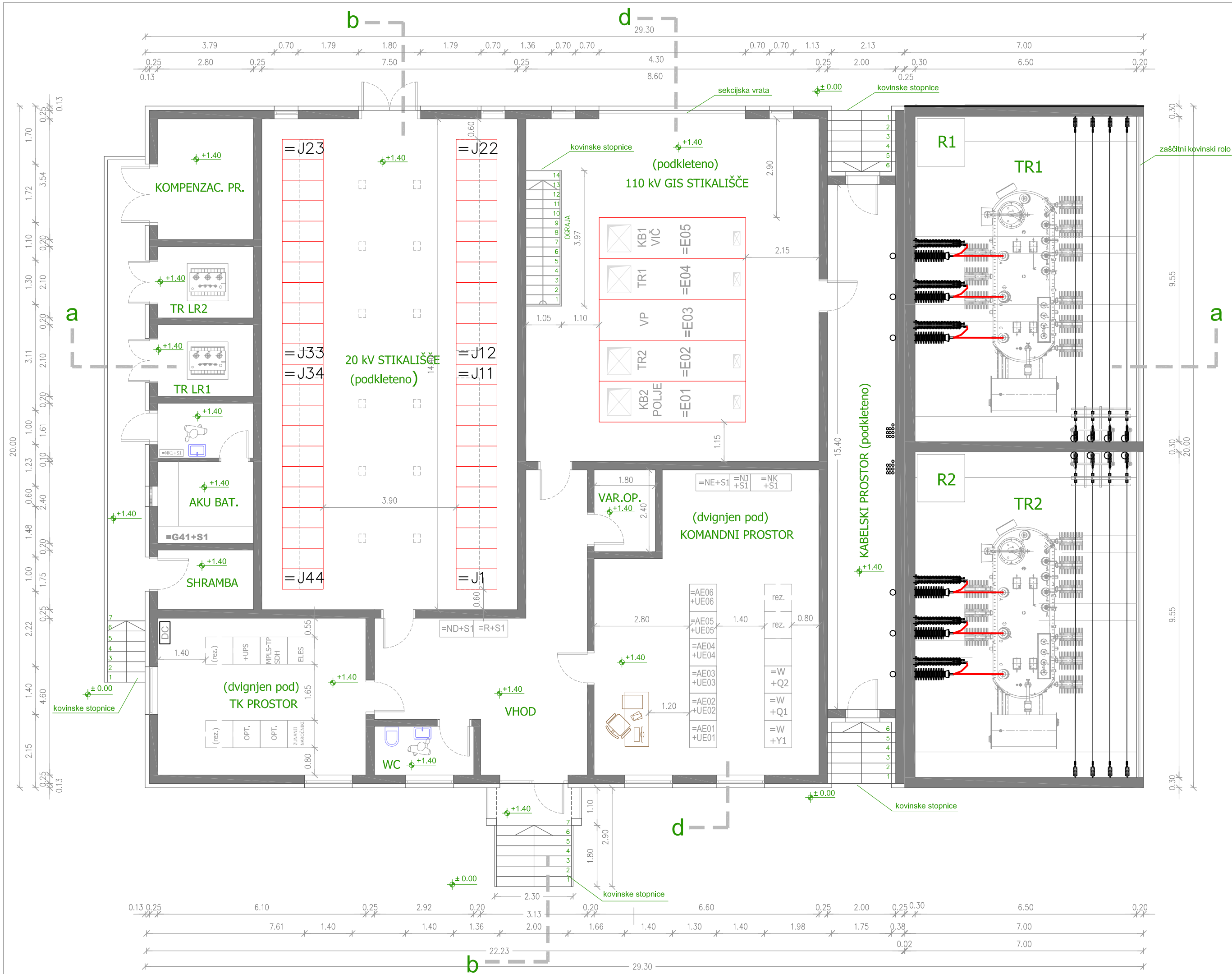
23	Prerez trase 110 kV kablov Prerez 6-6 Križanje kanalizacije in predvidenega plinovoda	4402.1E01.006	6/8
24	Prerez trase 110 kV kablov Prerez 7-7 Križanje vodovodnega priključka in NN kablov	4402.1E01.006	7/8
25	Prerez trase 110 kV kablov Prerez A-A Infrastruktura v bližini jaška KJ3	4402.1E01.006	8/8
26	Enopolna shema 110 kV GIS stikališča	4402.1E01.007	1/1
27	Enopolna shema 20 kV GIS stikališča	4402.1E01.008	1/1



	OLJNA JAMA		PARKIRNO MESTO
	LOVILEC OLJ		UTRJENE-POVOZNE POVRŠINE
	PETERSENOVA DUŠILKA		ZELENE POVRŠINE
	KABELSKI JASEK		UVOZ-IZVOZ
	KRIŽANJE KOM. VODOV		OGRAJA - PLATO RTP
			OBMOČJE ZEMLJ. PARCEL PREDVIDENIH ZA RTP
	DELOVNI PLATO		
	DELOVNI PLATO ZA KABELSKI BOBEN		
	CESTNI PRIKLJUČEK DOSTOP NA JAV.DOBRO		

predvideni prostor
za RTP VEVČE

[illegible]



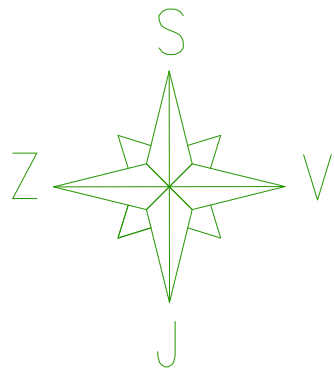
PREGLED POVRŠIN

VISOKO PRITLIČJE :

-	Vhod-hodnik	31,48m²
-	Komandni prostor	53,87m²
-	TK prostor	28,00m²
-	110 kV GIS stikališče	86,43m²
-	20 kV stikališče	108,00m²
-	Kabelski prostor	30,80m²
-	Varnostna oprema	4,32m²
-	Sanitarije-WC	4,18m²
-	Kompenzacijski prostor	9,91m²
-	TR LR1	5,88m²
-	TR LR2	5,88m²
-	Aku prostor (4,44m²+ 6,72m²)	11,16m²
-	Shramba	4,90m²
-	Zunanje stopnišče1	3,37m²
-	Zunanje stopnišče2	3,37m²

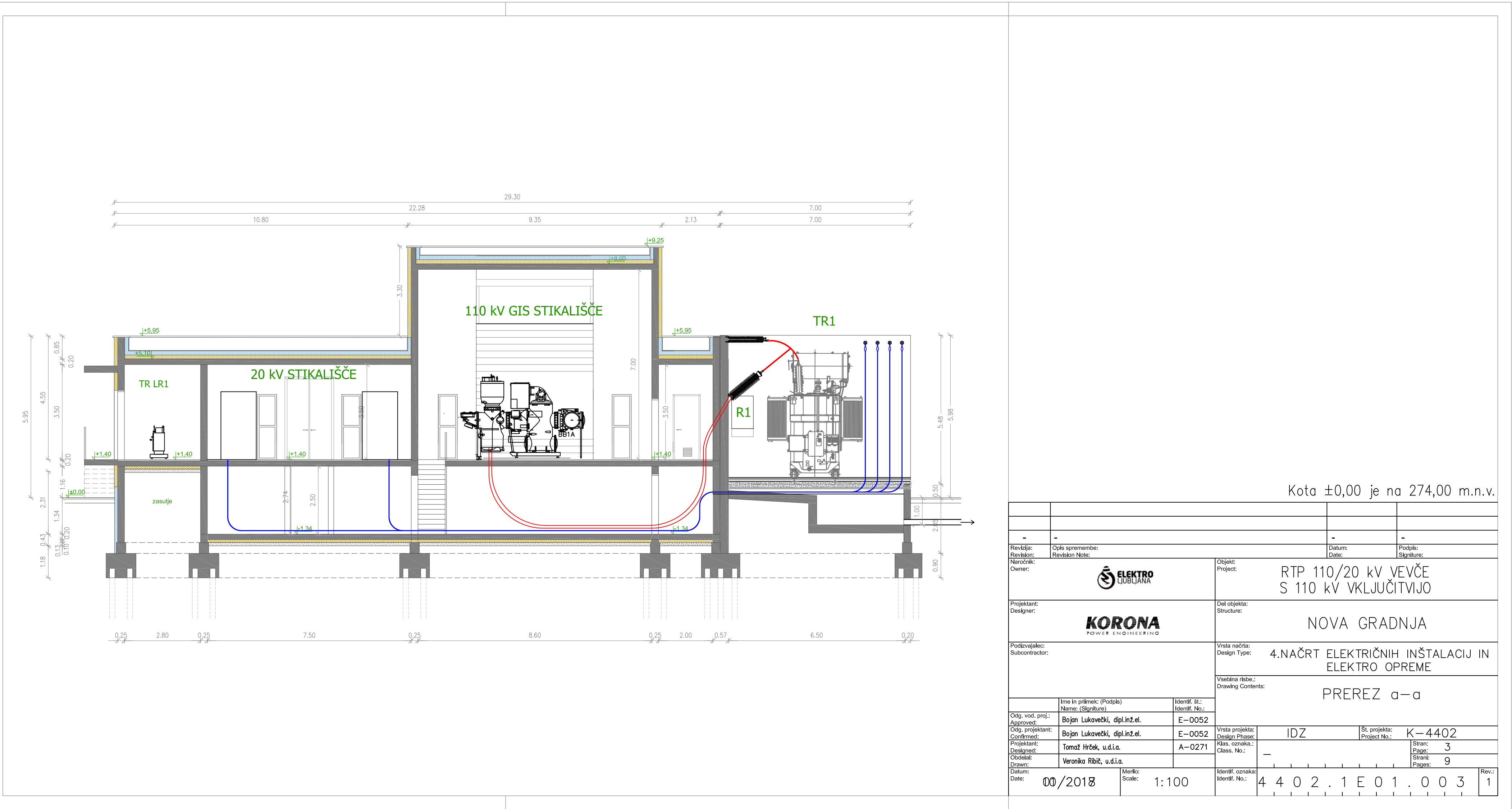
SKUPAJ NETO POVRŠINA: 166,32m²

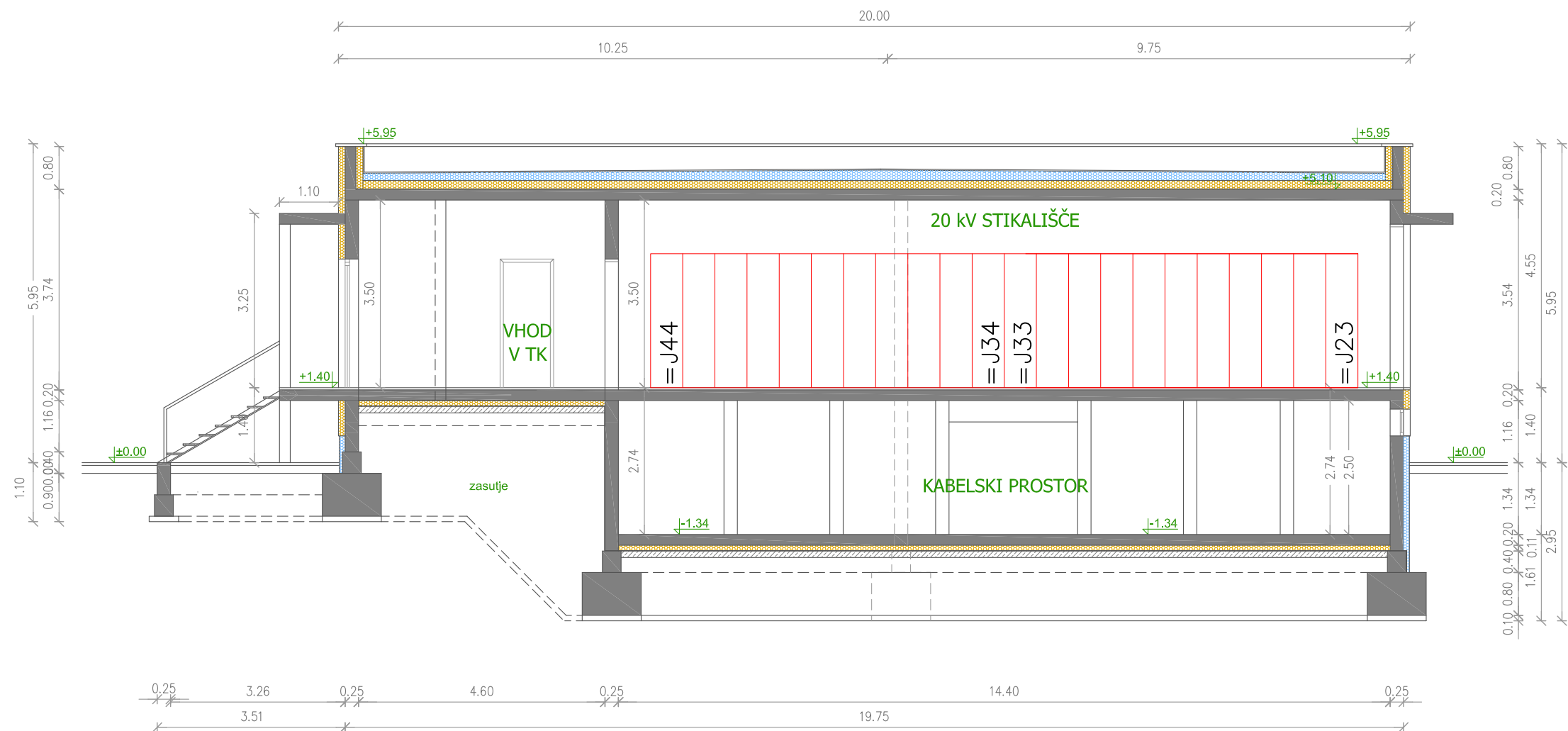
SKUPAJ BRUTO POVRŠINA: 446,00m²



Kota ±0,00 je na 274,00 m.n.v.

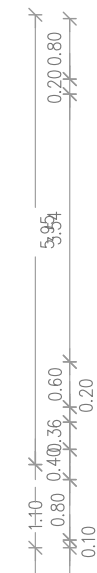
Revizija:		Datum:		Podpis:	
Revision:		Date:		Signature:	
Naročnik:		Objekt:		Project:	
Owner:		RTP 110/20 kV VEVČE		S 110 kV VKLJUČITVIJO	
Projektant:		Del objekta:		NOVA GRADNJA	
Designer:		Structure:			
Podizvajalec:		Vrsta načrta:		4.NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN	
Subcontractor:		Design Type:		ELEKTRO OPREME	
		Vsebina risbe:		TLORIS PRITLIČJA	
		Drawing Contents:			
Ime in priimek (Podpis)		Identif. št.:			
Name (Signature)		Identif. No.:			
Odg. vod. proj.:		E-0052			
Approved:		Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.			
Odg. projektant:		E-0052			
Confirmed:		Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.			
Projektant:		A-0271			
Designed:		Tomaž Hrček, u.d.i.a.			
Očietalet:					
Drawn:		Veronika Ribič, u.d.i.a.			
Datum:		Merilo:			
Date:		Scale:			
01/2018		1:100			
		Identif. oznaka:			
		Identif. No.:			
		4 4 0 2 . 1 E 0 1 . 0 0 3			
		0			



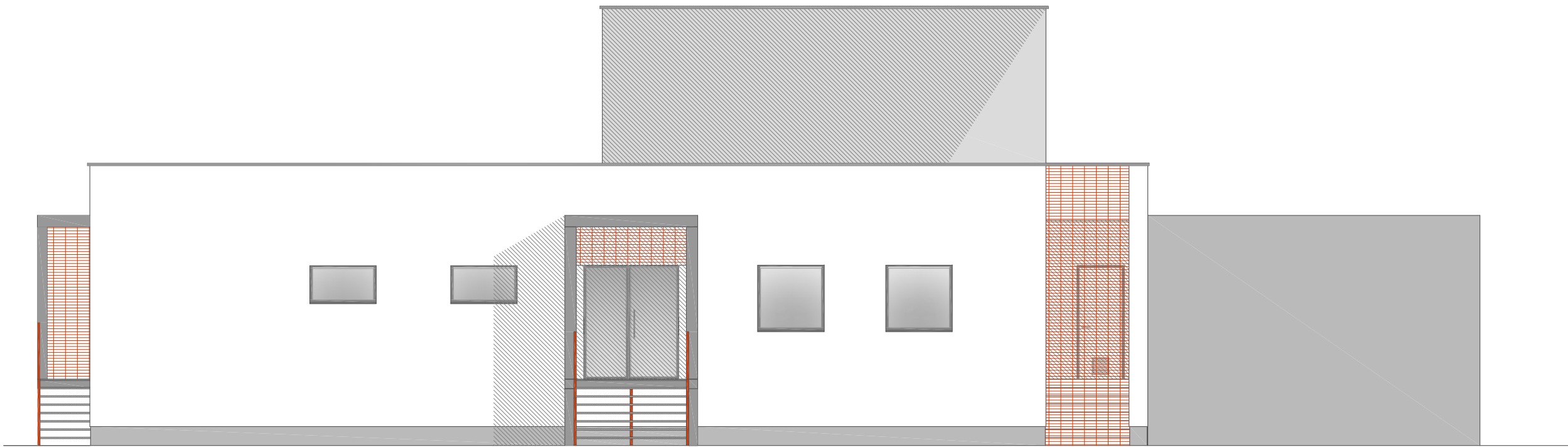


Kota ±0,00 je na 274,00 m.n.v.

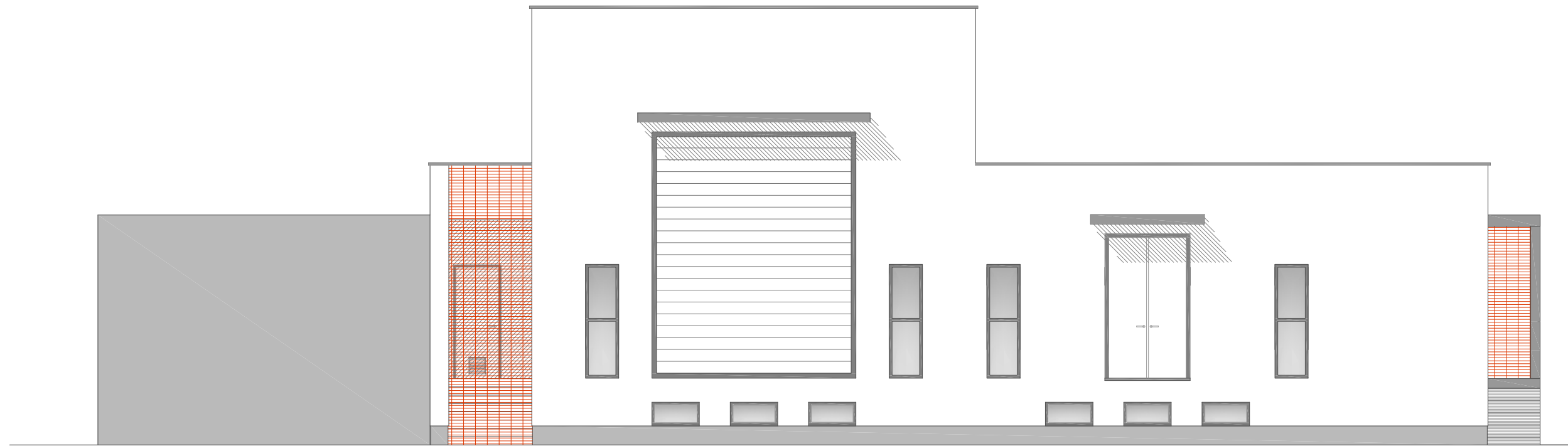
-		-	
Revizija: Revision:	Opis spremembe: Revision Note:	Datum: Date:	Podpis: Signature:
Naročnik: Owner:		Objekt: Project:	
		RTP 110/20 kV VEVČE S 110 kV VKLJUČITVIJO	
Projektant: Designer:		Del objekta: Structure:	
		NOVA GRADNJA	
Podizvajalec: Subcontractor:		Vrsta načrta: Design Type:	
		4.NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME	
		Vsebina risbe: Drawing Contents:	
		PREREZ b-b	
Odg. vod. proj.: Approved:		Identif. št.: Identif. No.:	
Odg. projektant: Confirmed:		E-0052	
Projektant: Designed:		A-0271	
Čudielat: Drawn:		Veronika Ribič, u.d.i.a.	
Datum: Date:		Merilo: Scale:	
00/2018		1:100	
		Identif. oznaka: Identif. No.:	
		4 4 0 2 . 1 E 0 1 . 0 0 3	
		Rev.: Rev.:	
		0	



Kota $\pm 0,00$ je na 274,00 m.n.v.



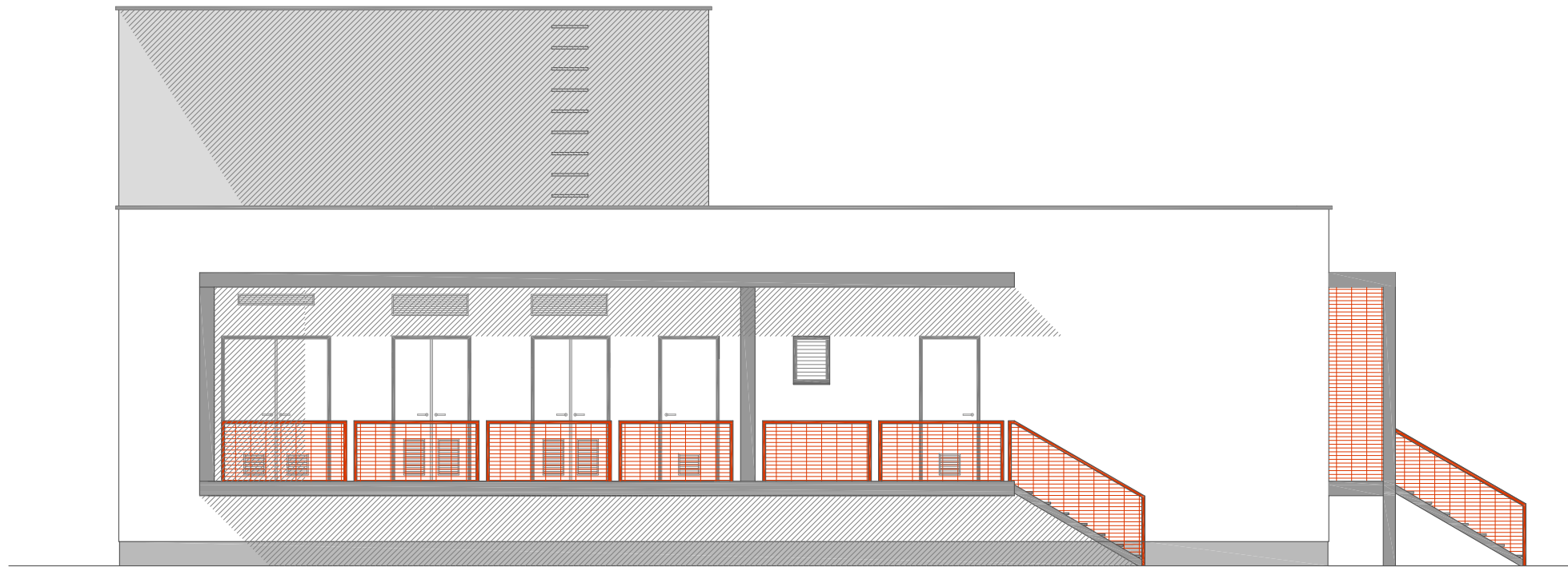
J fasada



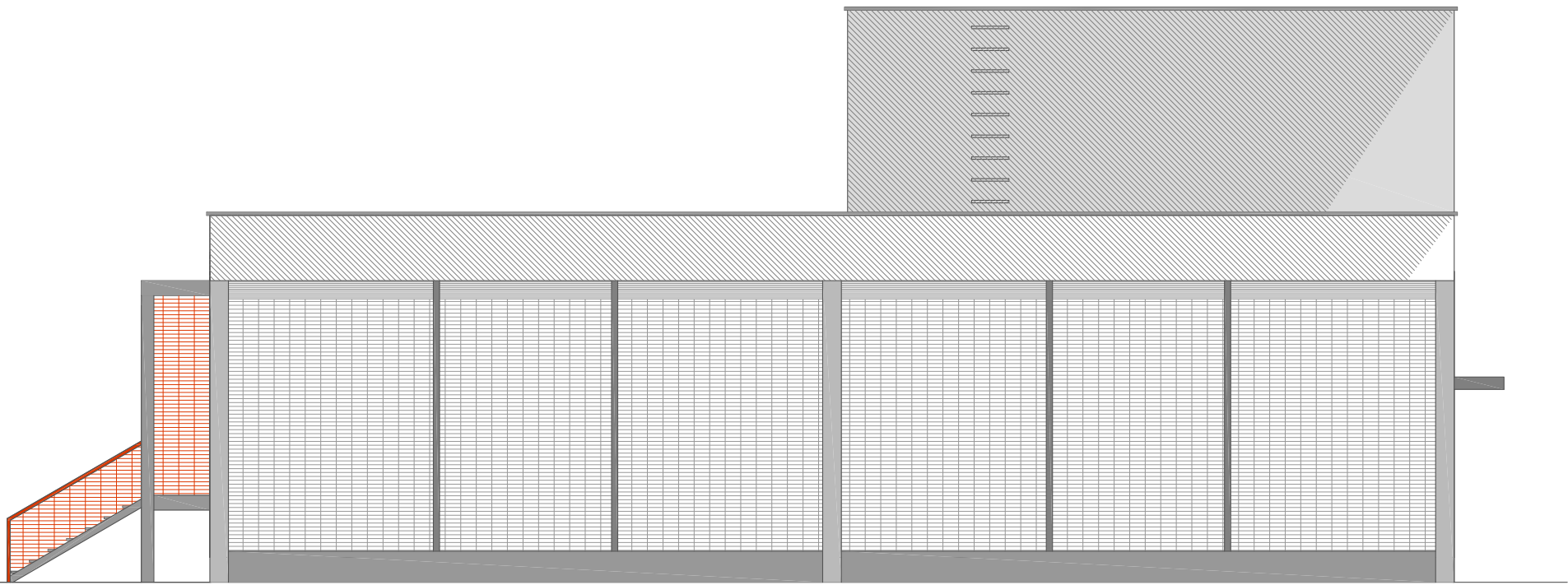
S fasada

Kota ±0,00 je na 274,00 m.n.v.

-	-	-	-
Revizija: Revision:	Opis spremembe: Revision Note:	Datum: Date:	Podpis: Signature:
Naročnik: Owner:			Objekt: Project: RTP 110/20 kV VEVČE S 110 kV VKLJUČITVIJO
Projektant: Designer:			Del objekta: Structure: NOVA GRADNJA
Podizvajalec: Subcontractor:			Vrsta načrta: Design Type: 4.NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME
		Vsebina risbe: Drawing Contents: FASADE	
Odg. vod. proj.: Approved:		Ime in priimek: (Podpis) Name: (Signature)	Identif. št.: Identif. No.:
Odg. projektant: Confirmed:		Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.	E-0052
Projektant: Designed:		Tomaž Hrček, u.d.i.a.	A-0271
Očetalet: Drawn:		Veronika Ribič, u.d.i.a.	
Datum: Date:	01/2018	Merilo: Scale:	1:100
		Identif. oznaka: Identif. No.:	4 4 0 2 . 1 E 0 1 . 0 0 3 0



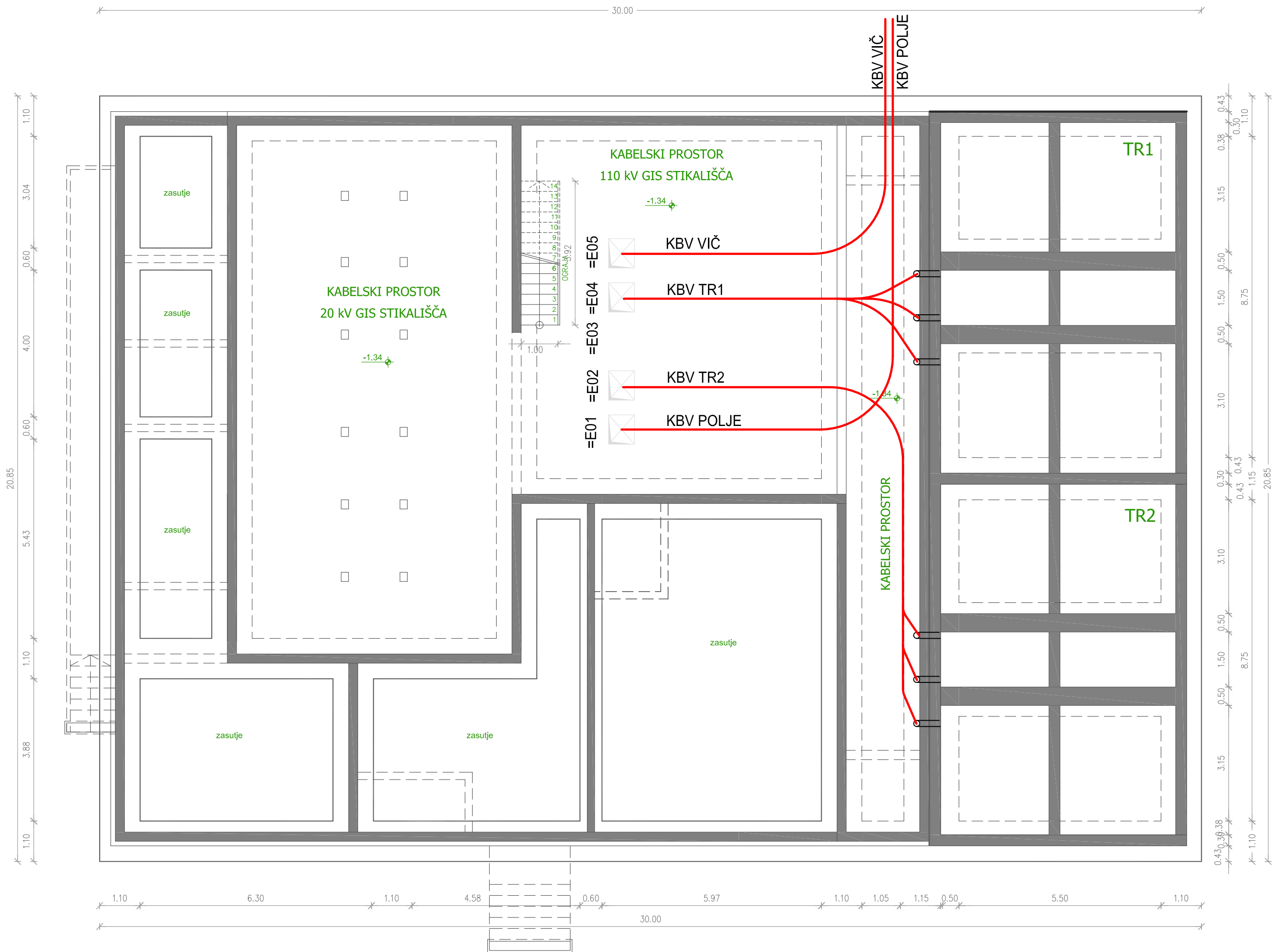
Z fasada



V fasada

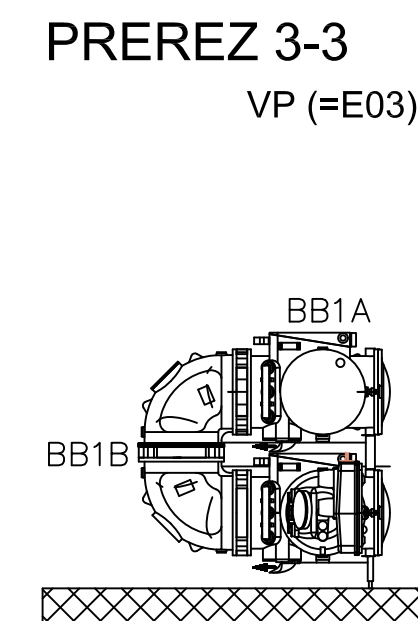
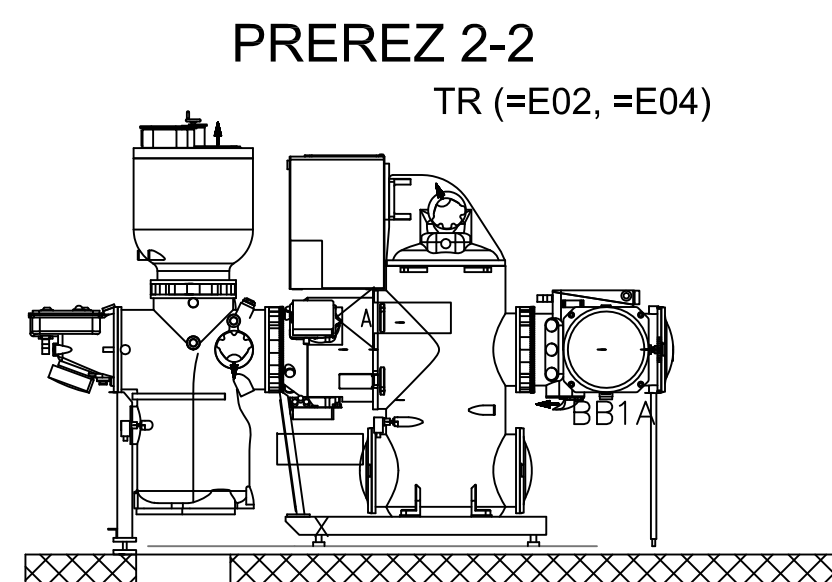
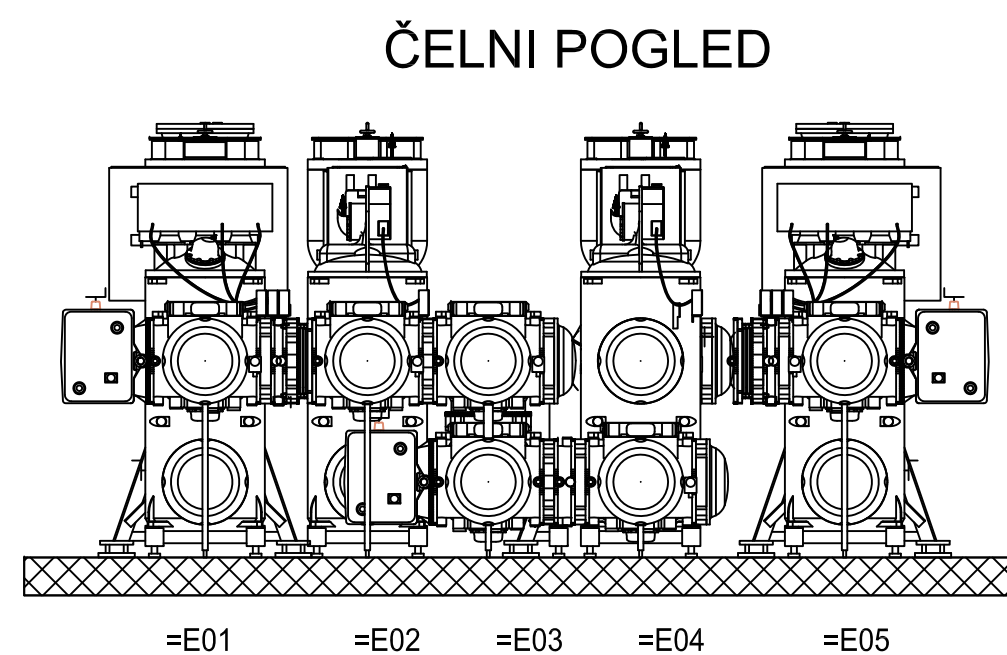
Kota ±0,00 je na 274,00 m.n.v.

-		-		-	
Revizija:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:		
Revision:	Revision Note:	Date:	Signature:		
Naročnik:	Objekt:		RTP 110/20 kV VEVČE		
Owner:	Project:		S 110 kV VKLJUČITVIJO		
Projektant:		Del objekta:		NOVA GRADNJA	
Designer:		Structure:			
Podizvajalec:		Vrsta načrta:		4.NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN	
Subcontractor:		Design Type:		ELEKTRO OPREME	
		Vsebina risbe:		FASADE	
		Drawing Contents:			
	Ime in priimek: (Podpis)	Identif. št.:			
	Name: (Signature)	Identif. No.:			
Odg. vod. proj.:	Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.	E-0052			
Approved:					
Odg. projektant:	Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.	E-0052			
Confirmed:					
Projektant:	Tomaž Hrček, u.d.i.a.	A-0271			
Designed:					
Obdelal:	Veronika Ribič, u.d.i.a.				
Drawn:					
Datum:	Merilo:	Identif. oznaka:	Rev.:		
Date:	Scale:	Identif. No.:	0		
01/2018	1:100	4 4 0 2 . 1 E 0 1 . 0 0 3			



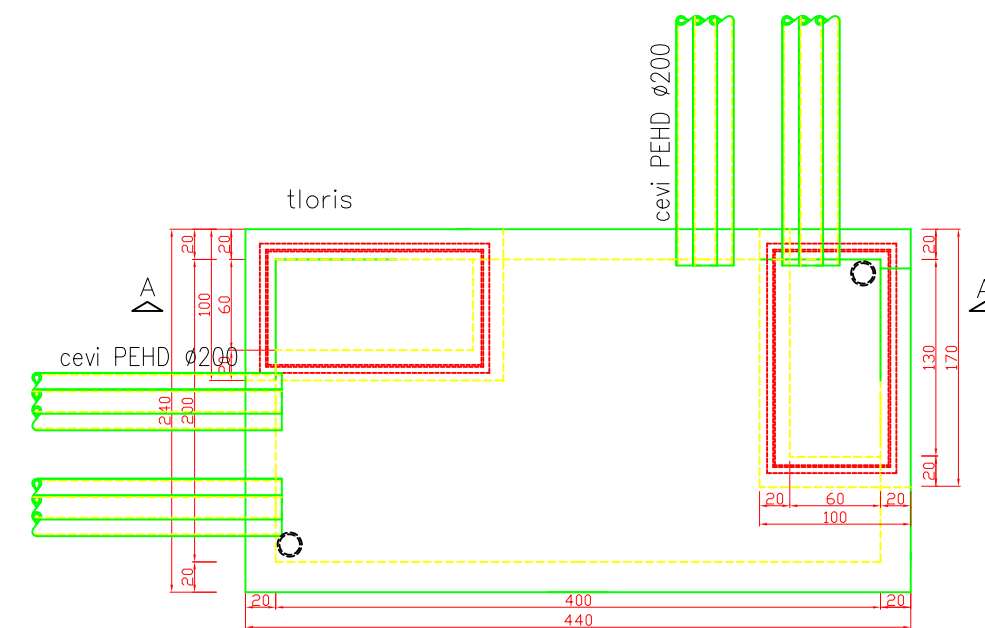
Kota ±0,00 je na 293.72 m.n.v.

Revizija: Revision:	Opis spremembe: Revision Note:	Datum: Date:	Podpis: Signature:
Naročnik: Owner:		Objekt: Project:	
		RTP 110/20 kV VEVČE S 110 kV VKLJUČITVIJO	
Projektant: Designer:		Del objekta: Structure:	
		NOVA GRADNJA	
Podizvajalec: Subcontractor:		Vrsta načrta: Design Type:	
		4.NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME	
		Vsebina risbe.: Drawing Contents:	
		TLORIS KLETI/110 kV KABLI	
Odg. vod. proj.: Approved:	Ime in priimek: (Podpis) Name: (Signature)	Identif. št.: Identif. No.:	
Odg. projektant: Confirmed:	Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.	E-0052	
Projektant: Designed:	Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.	E-0052	Vrsta projekta: Design Phase:
Odbelal: Drawn:	Asmir Bejtić, univ.dipl.inž.el.	E-1814	
Datum: Date:	Asmir Bejtić, univ.dipl.inž.el.	E-1814	Klas. oznaka.: Class. No.:
			—

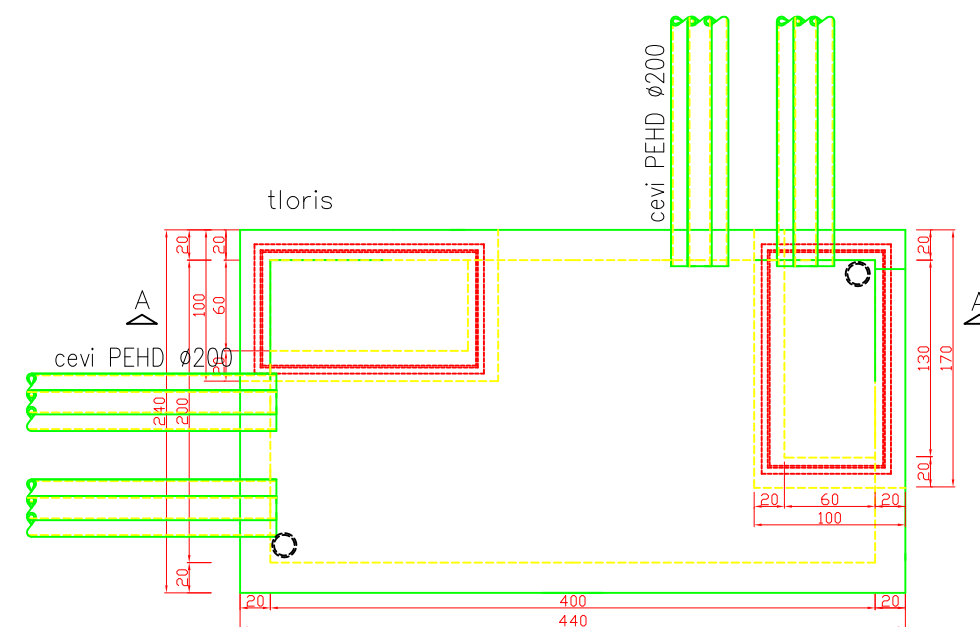


Kota $\pm 0,00$ je na 293.72 m.n.v.

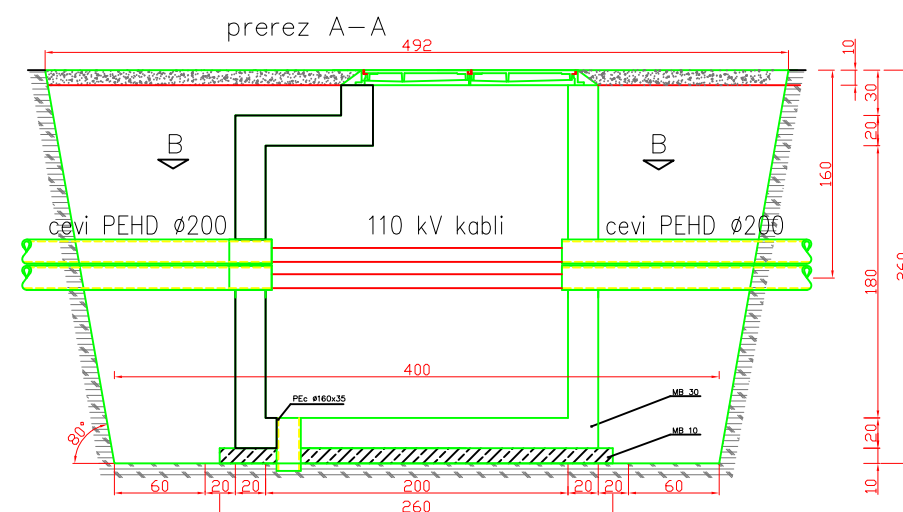
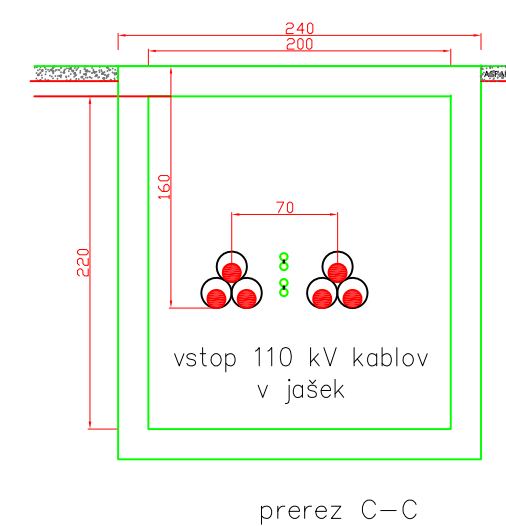
-	-	-	-		
Revizija: Revision:	Opis spremembe: Revision Note:	Datum: Date:	Podpis: Signature:		
Naročnik: Owner:			Objekt: Project: RTP 110/20 kV VEVČE S 110 kV VKLJUČITVIJO		
Projektant: Designer:			Del objekta: Structure: NOVA GRADNJA		
Podizvajalec: Subcontractor:			Vrsta načrta: Design Type: 4.NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME		
			Vasebina risba.: Drawing Contents: 110 kV GIS		
	Ime in priimek: (Podpis) Name: (Signature)	Identif. št.: Identif. No.:			
Odg. vod. proj.: Approved:	Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.	E-0052	Vrsta projekta: Design Phase:	IDZ	St. projekta: Project No.:
Odp. projektant: Confirmed:	Bojan Lukavečki, dipl.inž.el.	E-0052	Klas. oznaka: Class. No.:	—	Stran: Page:
Projektant: Designed:	Asmir Bejić, univ.dipl.inž.el.	E-1814			9
Odbelal: Drawn:	Asmir Bejić, univ.dipl.inž.el.	E-1814			9
Datum: Date:	Merilo: Scale:		Identif. oznaka: Identif. No.:		Rev.:
11/2017	1 : 100		4 4 0 2 . 1 E 0 1 . 0 0 3		0



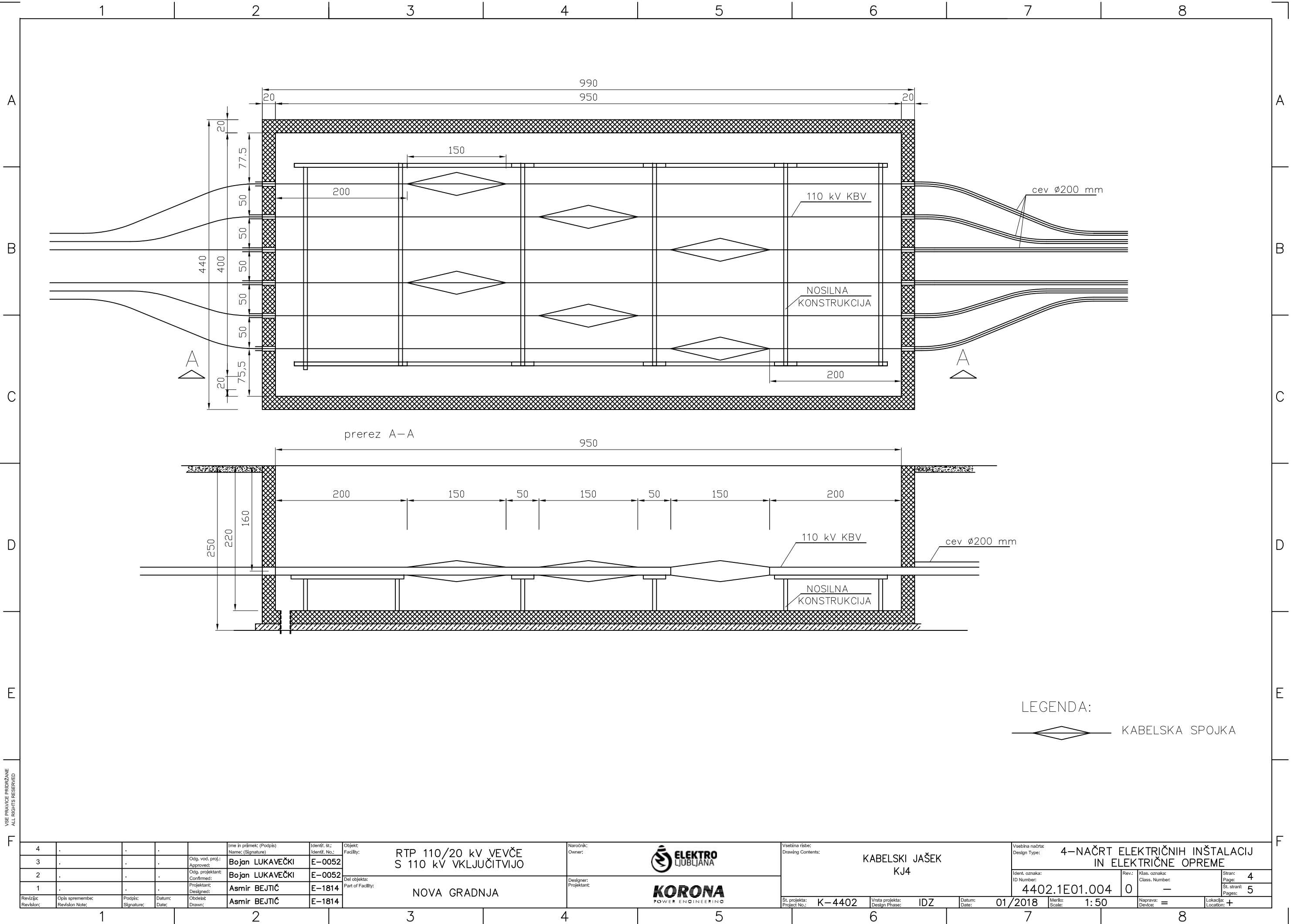
4	-	-	-		Ime in priimek (Podpis)	Identif. št.:	Objekt:	RTP 110/20 kV VOVČE S 110 kV VKLUČITVIJO	Naročnik: Owner:		Vsebina risbe: Drawing Contents:	KABELSKI JAŠEK KJ3	Vsebina načrta: Design Type:	4—NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME																
3	-	-	-	Odg. vod. proj.:	Bojan LUKAVEČKI	E—0052	Facility:							Diel objekta: Part of Facility:	Designer: Projektant:		Identif. oznaka: ID Number:	Revizija: Page:	Klas. oznaka: Class. Number:	Stran: Page:										
2	-	-	-	Odg. projektant:	Bojan LUKAVEČKI	E—0052															NOVA GRADNJA	4402.1E01.004	0	—	1					
1	-	-	-	Odobrila:	Asmir BEJTIĆ	E—1814																				NOVA GRADNJA	4402.1E01.004	0	—	5
Revizija: Revision:	Opis spremembe: Revision Note:	Podpisil: Signature:	Datum: Date:	Odobrila: Drawn:	Asmir BEJTIĆ	E—1814																								



4	.	.	.	.		Ime in priimek: (Podpis) Name: (Signature)	Identif. št. Identif. No.:	Objekt: Facility:	Naročnik: Owner:	 	Vsebina risbe: Drawing Contents:	Vsebina načrta: Design Type:	4-NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME									
3	.	.	.	.	Odg. vod. proj.: Approved:	Bojan LUKAVEČKI	E-0052					KABELSKI JAŠEK KJ5										
2	.	.	.	.	Odg. projektant: Confirmed:	Bojan LUKAVEČKI	E-0052	Del objekta: Part of Facility:	Designert: Projectant:				Ident. oznaka: ID Number:	Rev.: Class. oznaka: Class. Number:	Stran: Page:	2						
1	.	.	.	.	Odg. projektant: Designed:	Asmir BEJTIĆ	E-1814						4402.1E01.004	0	—	5						
Revizija: Revision:	Opis spremembe: Revision Note:		Podpis: Signature:	Datum: Date:	Oznaka: Designation:	Asmir BEJTIĆ	E-1814				St. projekta: Project No.:	K-4402	Vrsta projekta: Design Phase:	IDZ	Datum: Project No.:	01/2018	Merilo: Scale:	1:50	Naprava: Service:	=	Lokacija: Location:	+

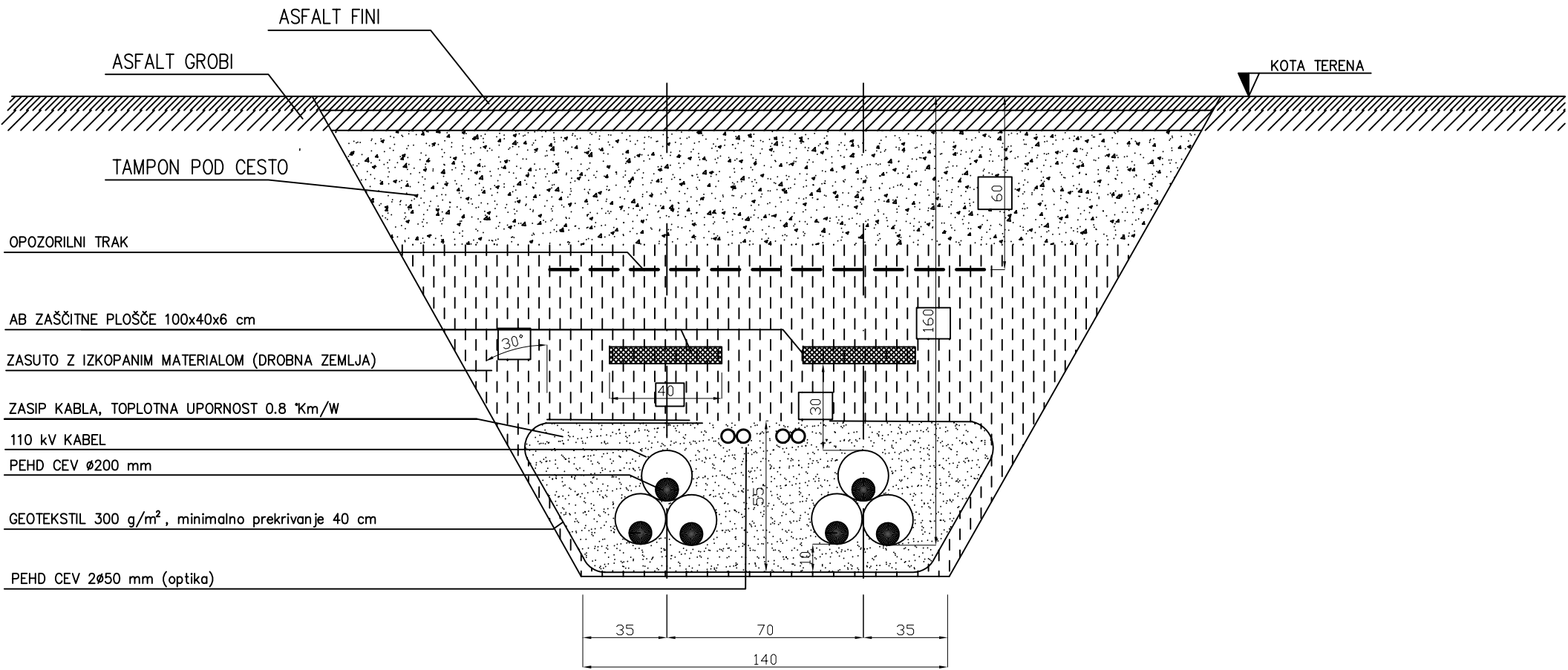


4	-	-	-	-	Ime in priimek: (Podpis) Name: (Signature)	Identif. št. Identif. No.:	Objekt: Facility:		Vsebna risba: Drawing Contents:	KABELSKI JAŠEK KJ2	Vsebna načrta: Design Type:	4—NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME																				
3	-	-	-	-	Odg. vod. proj.: Approved:	Bojan LUKAVEČKI	E—0052						Del objekta: Part of Facility:	Naročnik: Owner:	Ident. oznaka: ID Number:	Rev.: Class. oznaka: Class. Number:	Stran: Page:	3														
2	-	-	-	-	Odg. projektant: Confirmed:	Bojan LUKAVEČKI	E—0052												Projektant: Designer:		St. projekta: Project No.:	K—4402	Vrsta projekta: Device:	IDZ	Datum: Date:	01/2018	Merilo: Scale:	1:50	Naprava: Equipment:	=	Lokacija: Location:	+
1	-	-	-	-	Odobrina: Designed:	Asmir BEJTIĆ	E—1814																									
Revizija: Revision:	Ogled sprememb: Design Note:	Podpis: Signature:	Datum: Date:	Odobrina: Approved:	Asmir BEJTIĆ	E—1814																										



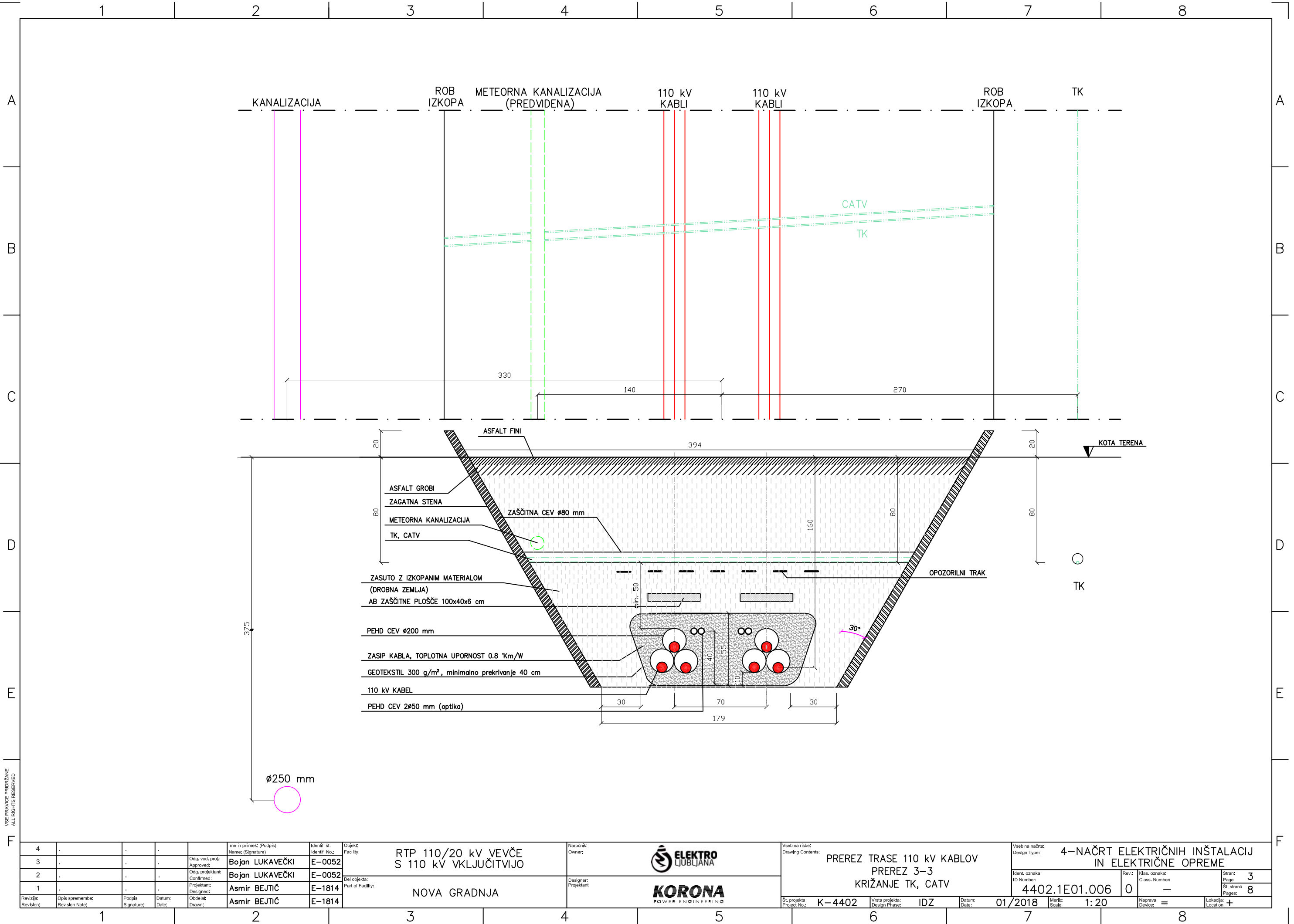
POLAGANJE 110 kV IN OPTIČNIH KABLOV

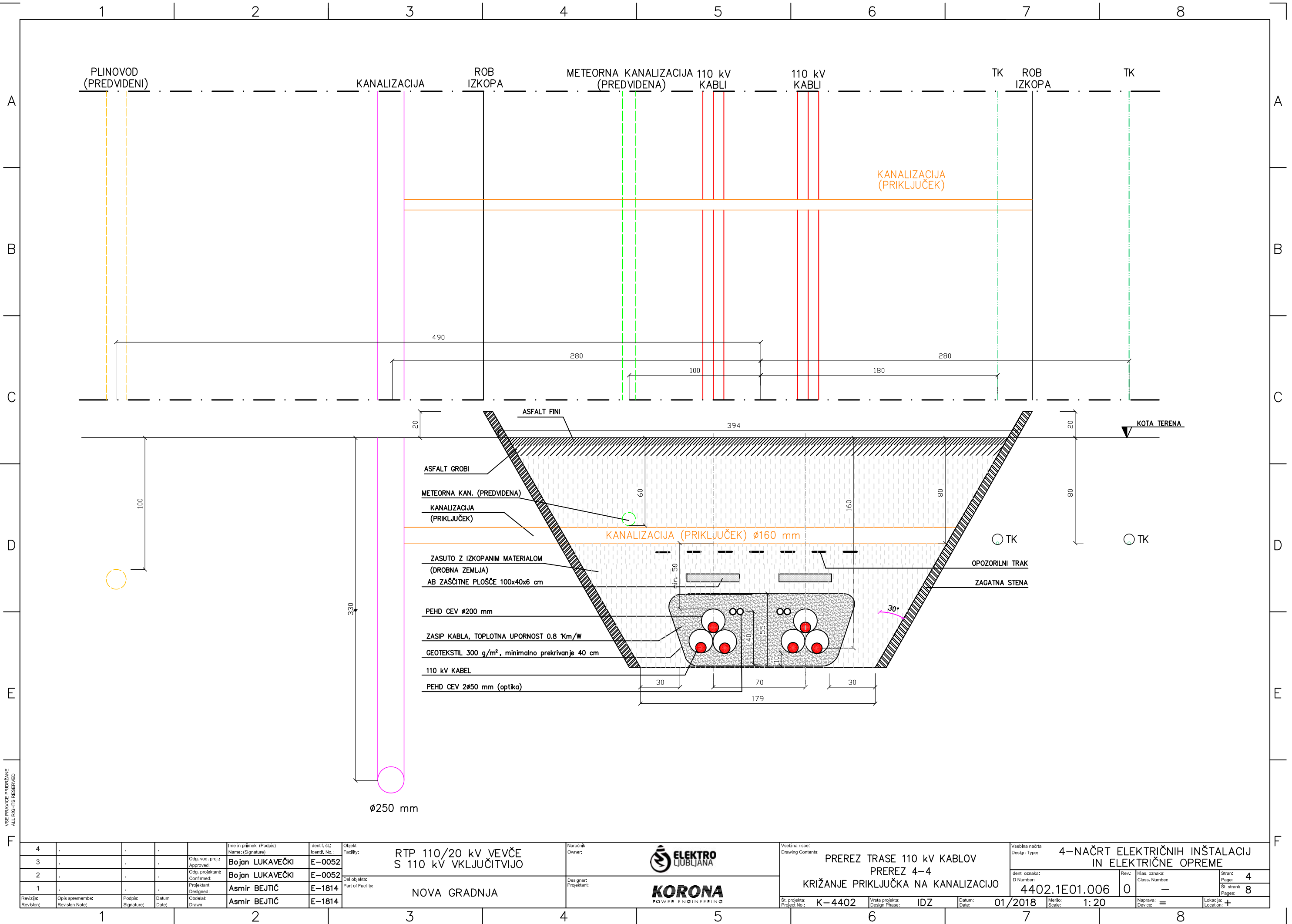
TIP "A"



VSE PRAVICE PRIHRUŠČANE
ALL RIGHTS RESERVED

4	.	.	.		Ime in priimek (Podpis) Name: (Signature)	Identif. št. Identif. No.:	Objekt Facility:	Naročnik Owner:	Vsebina risbe Drawing Contents:	Vsebina načrta Design Type:
3	.	.	.	Odg. vod. proj. Approved:	Bojan LUKAVEČKI	E-0052	RTP 110/20 kV VEVČE S 110 kV VKLJUČITVIJO		KARAKTERISTIČEN PREREZ TRASE – TIP "A"	4-NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
2	.	.	.	Odg. projektant Confirmed:	Bojan LUKAVEČKI	E-0052	Del objekta Part of Facility:	Design Projektant:	POLAGANJE 110 kV KABLOV V TELESU CESTE	Ident. oznaka ID Number:
1	.	.	.	Projektant Designed:	Asmir BEJTIČ	E-1814	NOVA GRADNJA			4402.1E01.005
Revizija Revision:	Opis spremembe Revision Note:	Podpis Signature:	Datum Date:	Obdelat Drawn:	Asmir BEJTIČ	E-1814			Št. projekta Project No.:	K-4402
									Vrsta projekta Design Phase:	IDZ
									Datum Date:	01/2018
									Merilo Scale:	1:20
									Naprava Device:	=
									Lokacija Location:	+





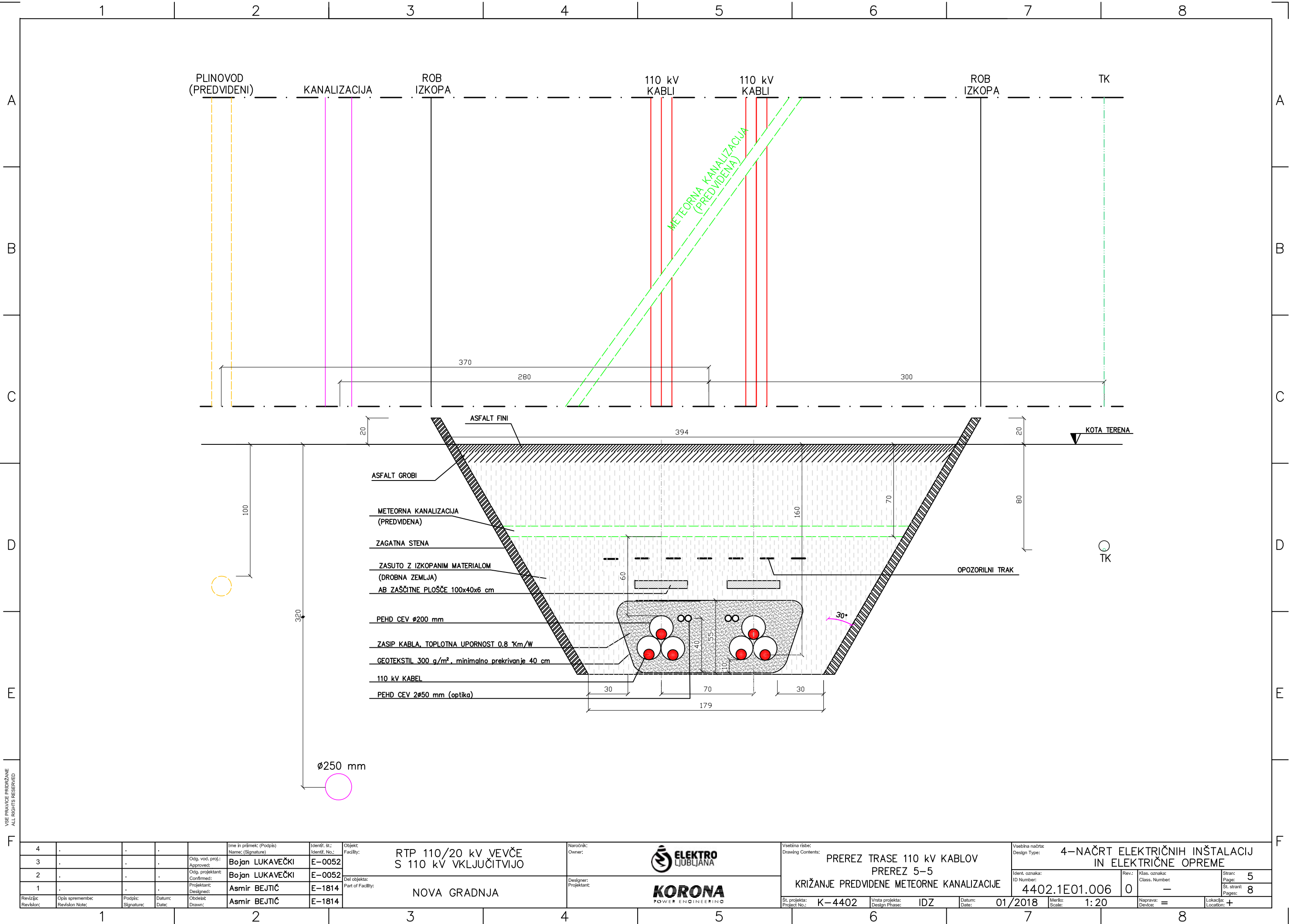
4	.	.	.	Ime in priimek (Podpis):	Identif. št.:
3	.	.	.	Name (Signature):	Identif. No.:
2	.	.	.	Odg. vod. proj.:	Objekt:
1	.	.	.	Approved:	Facility:
				Odg. projektant:	Identif. št.:
				Confirmed:	Identif. No.:
				Projektant:	Objekt:
				Design:	Part of Facility:
				Asmir BEJTIČ	NOVA GRADNJA
				Asmir BEJTIČ	E-1814

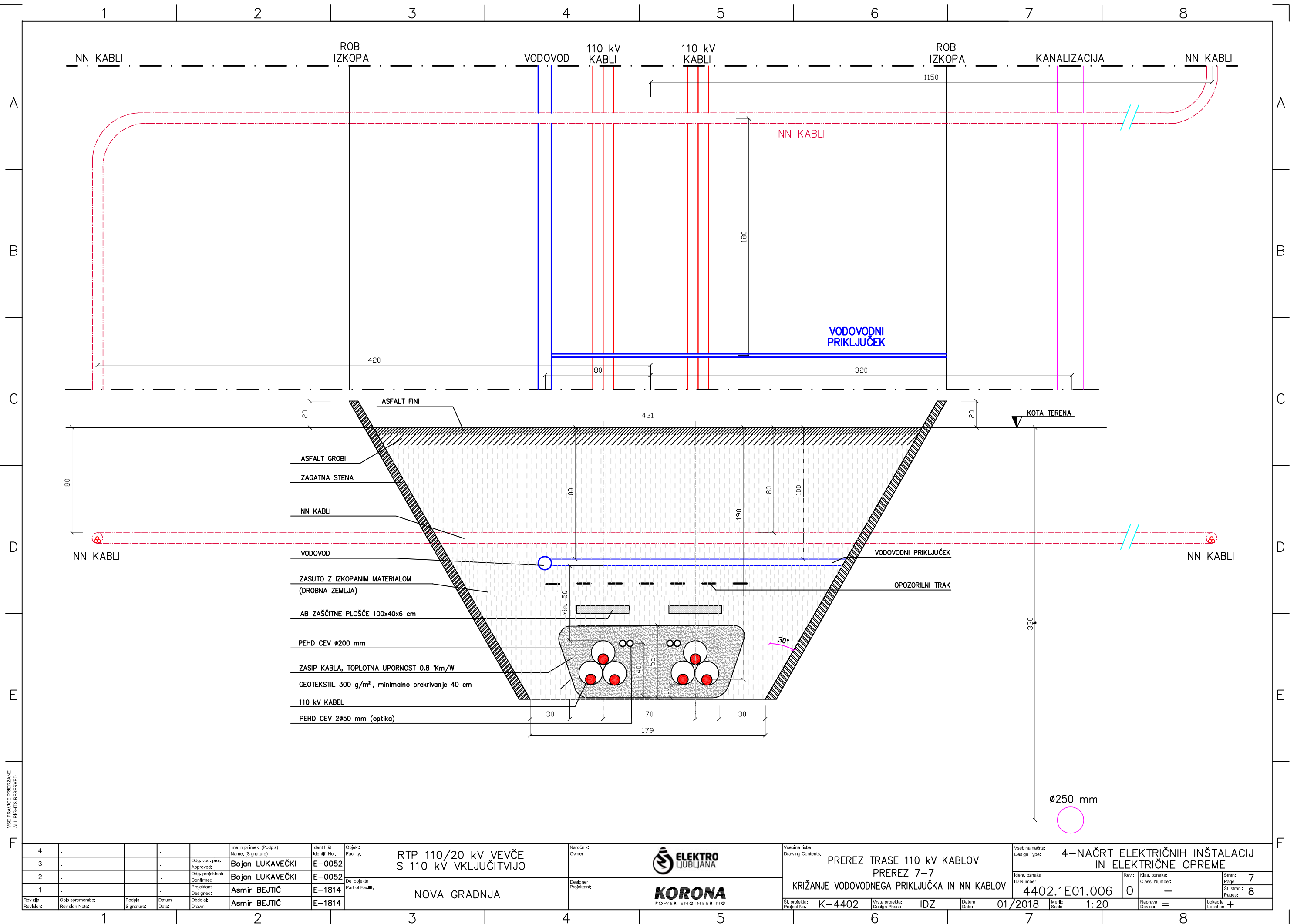
Objekt:	RTP 110/20 kV VEVČE
Identif. št.:	S 110 kV VKLJUČITVIJO
Objekt:	NOVA GRADNJA
Identif. št.:	E-1814

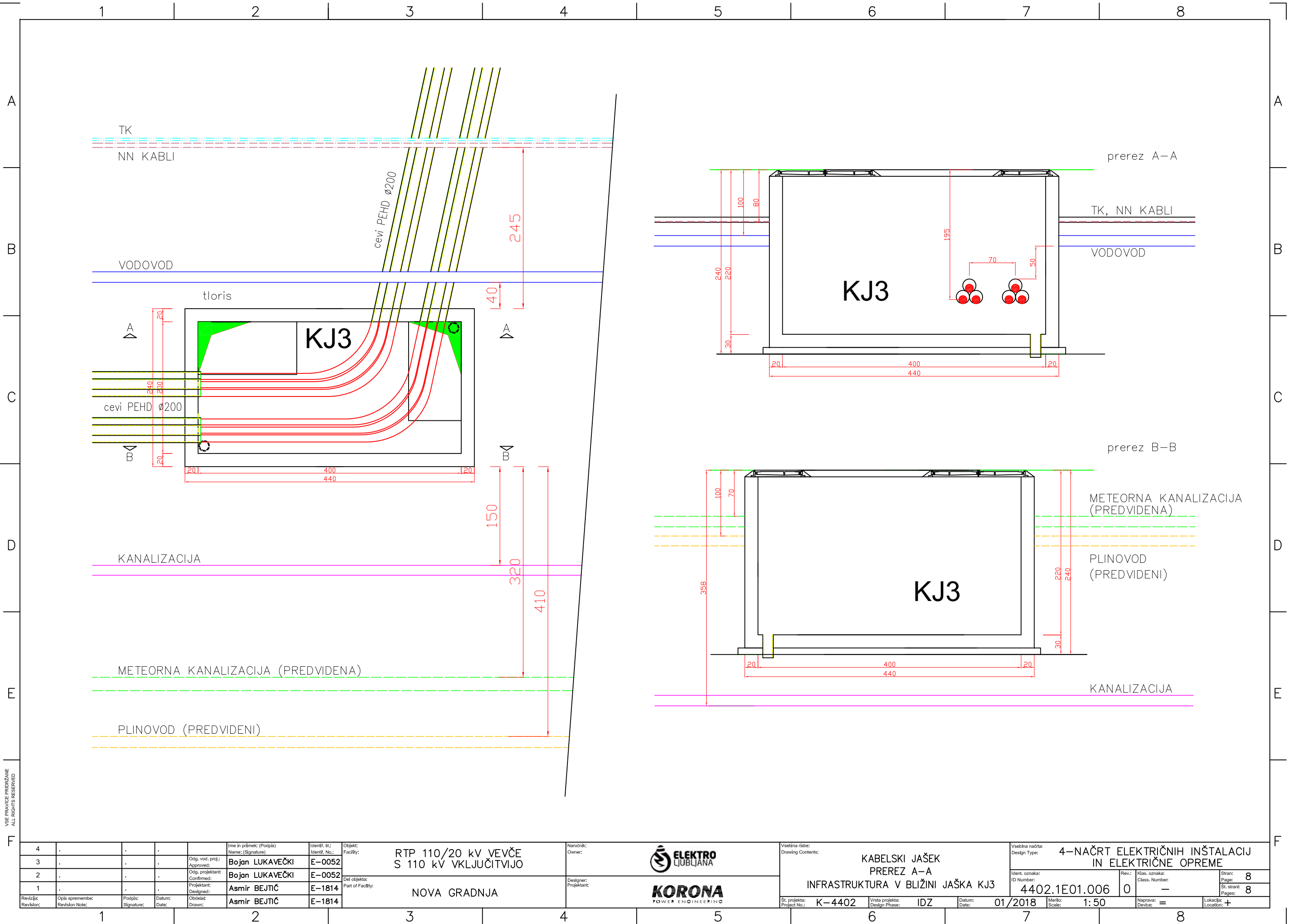
Naročnik:	Elektro Ljubljana
Owner:	
Projektant:	KORONA
Design:	POWER ENGINEERING

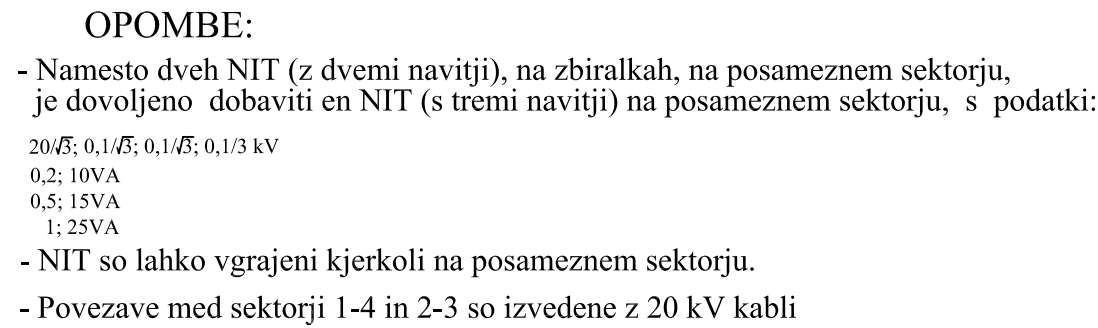
Vsebina risbe:	PREREZ TRASE 110 kV KABLOV
Drawing Contents:	PREREZ 4-4
	KRIŽANJE PRIKLJUČKA NA KANALIZACIJO
Št. projekta:	K-4402
Project No.:	
Vrsta projekta:	IDZ
Design Phase:	
Datum:	01/2018
Date:	

Vsebina načrta:	4-NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
Design Type:	IN ELEKTRIČNE OPREME
Ident. oznaka:	4402.1E01.006
ID Number:	
Rev.:	0
Klas. oznaka:	-
Class. Number:	
Stran:	4
Page:	
Št. stran:	8
Pages:	
Naprava:	=
Device:	
Lokacija:	+
Location:	







[illegible]