

# IDEJNE REŠITVE

## 39/20 – DE LM

**Naročnik:** Univerza v Ljubljani  
**Naslov:** Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana

**Investitor:** Univerza v Ljubljani  
**Naslov:** Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana

**Projektant:** ELEKTRO LJUBLJANA d.d.  
Podjetje za distribucijo električne energije, d.d.  
**Naslov:** Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana  
**Telefon:** (01) 230 40 00  
**e-mail:** info@elektro-ljubljana.si

**Vrsta in lokacija objekta:** EE napajanje za OPPN 65 - Fakulteta ob Biotehniškem središču

**Vrsta projektne dokumentacije:** Idejne rešitve

**Datum izdelave projekta:** Januar 2021

**Projektant:** Tomaž Rezar, univ. dipl. inž. el.

**Številka projekta:** 39/20

Žig podjetja:



Odgovorni predstavnik podjetja:

Roman Jesenko

Datum podpisa:

01. 04. 2021

## KAZALO VSEBINE

<b>1. UVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1. OPIS LOKACIJE GRADNJE .....	4
1.2. OPIS NAMERAVANE GRADNJE .....	5
<b>2. TEHNIČNI OPIS .....</b>	<b>5</b>
2.1 ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA .....	5
2.1.1 Transformatorska postaja .....	5
2.1.2 SN omrežje .....	5
2.1.3 NN omrežje .....	6
2.1.4 Elektro kabelska kanalizacija .....	6
2.2. IDEJNA REŠITEV .....	7
2.2.1 Elektroenergetsko napajanje območja .....	7
2.2.2 Transformatorska postaja .....	8
2.2.3 SN omrežje .....	11
2.2.4 NN omrežje .....	13
2.2.5 Elektro kabelska kanalizacija .....	13
2.3. VARNO DELO V BLIŽINI DELOV POD NAPETOSTJO .....	14
2.4. VPLIVI NA OKOLJE IN PROSTOR .....	14
2.4.1 Ukrepi za varovanje okolja po sistemu ravnanja z okoljem .....	14
<b>3. OCENA STROŠKOV .....</b>	<b>15</b>
<b>4. RISBE IN PRILOGE .....</b>	<b>16</b>

## 1. UVOD

Na območju Brda je ob Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo ter Fakulteti za računalništvo predvidena izgradnja Fakultete za farmacijo ter Fakultete za strojništvo.

Na območju OPPN 65 je načrtovana:

- izgradnja Fakultete za farmacijo v letu 2024 z električno priključno močjo 1860 kW,
- izgradnja Fakultete za strojništvo v letu 2024 z električno priključno močjo 2000 kW.

V elaboratu je poleg vključitve Fakultete za farmacijo (FFA) in Fakultete za strojništvo (FS) upoštevana še vključitev predvidenih objektov v sklopu območja Brdo sever (-analizirano v elaboratu OE ORDO št. 18/20) in območja Biotehniške fakultete (-analizirano v elaborati OE ORDO št. 37/20).

Pri izdelavi idejne rešitve je bilo upoštevano:

- Elektroenergetska analiza srednje napetostnega omrežja – (OE ORDO) elaborat št. 01/21 »Vključitev Fakultete za farmacijo in Fakultete za strojništvo v DS«,
- Grafične podloge, pridobljene s strani podjetja Šabec Kalan Šabec arhitekti s.p., Hacquetova 16, 1000 Ljubljana.

Pri izdelavi projektne dokumentacije je potrebno upoštevati tehnične smernice:

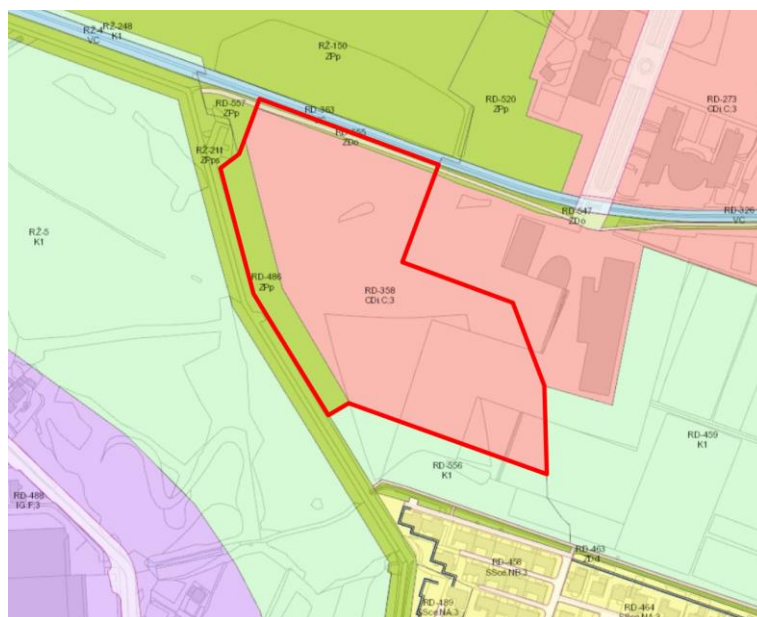
- TS 17; 09-362; jan. 2018, Enožilni energetske kabli 12-20-24kV
- TS 19; 09-340; jan. 2018, TS za kabelski pribor za 20 kV kable
- TS 24; 09-335; jan. 2018, TS za tokovne spoje s kabelskimi čevlji in tulci
- TS 37; 05-086; apr. 2018, TS za nizkonapetostne stikalne sestave 0,4 kV
- TS 41; 01-25; jul. 2018 TS za distribucijske transformatorje od 35 do 1000 kVA
- TS 64; 017-375; apr. 2018 TS za elektro kabelsko kanalizacijo
- TS 235; 09-365; jan. 2018, TS za usmeritve za gradnjo kabelskih vodov
- TS 239; 09-40; apr. 2018, TS za usmeritve za gradnjo TP 20(10)-0,4 kV
- TS 240; 05-87; maj 2020, TS za TP 21(10,5)/0,42 kV v stavbah

Uporaba kratic v načrtu:

NN	<i>nizka napetost</i>	SN	<i>srednja napetost</i>
TP	<i>transformatorska postaja</i>	20 kV	<i>napetostni nivo</i>
EKK	<i>elektro kabelska kanalizacija</i>	10 kV	<i>napetostni nivo</i>
KJ	<i>kabelski jašek</i>	RTP	<i>razdelilna transformatorska postaja</i>
RP	<i>razdelilna postaja</i>	TR	<i>transformator</i>

## 1.1. OPIS LOKACIJE GRADNJE

Obravnavano območje OPPN 65 se nahaja ob južnem vznožju Rožnika, na ravnih nepozidanih površinah med Glinščico na severu, kmetijskimi površinami na jugu, PST na zahodu in območjem obstoječih fakultet na vzhodu. Območje predstavlja zahodni del novega univerzitetnega središča Brdo, kjer se že nahajajo Biotehniška fakulteta (BF), Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo (FKKT) ter Fakulteta za računalništvo in informatiko (FRI). Območje se ureja z OPPN 65: Fakultete ob Biotehniškem središču in ima površino 42.993 m<sup>2</sup>. Sestavljajo ga enote urejanja prostora RD-358, s podrobno namensko rabo CDi – Območja centralnih dejavnosti za izobraževanje, RD-486, s podrobno namensko rabo ZPp – Parki, in RD-555, s podrobno namensko rabo ZDo – Zeleni obvodni pas. Dostop z motornimi vozili je možen severno z Večne poti preko cest Biotehniškega središča.



Za napajanje območja je predvidena izgradnja dveh novih transformatorskih postaj.

Za Fakulteto za farmacijo (FFA) bo TP locirana v kleti predvidenega objekta. Predvidena je transformatorska postaja za vgradnjo transformatorjev nazivne moči 2x1000 kVA. Dostop, transport in posluževanje transformatorske postaje mora biti omogočen 24 ur na dan osebjem distributerja električne energije in intervencijskim vozilom.

Za Fakulteto za strojništvo (FS) bo TP locirana v pritličju predvidenega objekta. Predvidena je transformatorska postaja za vgradnjo transformatorjev nazivne moči 2x1250 kVA. Dostop, transport in posluževanje transformatorske postaje mora biti omogočen 24 ur na dan osebjem distributerja električne energije in intervencijskim vozilom.

Za vključitev transformatorskih postaj bo potrebno položiti nove SN kablovode v predvideno elektro kabelsko kanalizacijo. Točka priklopa SN kablovodov je določena skladno z elektroenergetsko analizo OE ORDO srednje napetostnega omrežja št. 01/21.

Gradnja novo predvidene EKK, v katero se bodo vlekli obstoječi in novi SN kabli, bo potekala po parcelah s parcelnih številkah: 1820/6, 1822/2, 1817/5, 1817/6, 1817/4, 1816/2, 1816/3, 1820/5, 1707/4, 1707/3, 1708/2, 1708/3 in 1708/1, vse k.o. 2682 Brdo.

Prikaz območja obdelave je razviden iz risbe **E001**.

## 1.2. OPIS NAMERAVANE GRADNJE

Na obravnavanem območju OPPN 65 je predvidena gradnja:

- Fakultete za farmacijo (FFA),
- Fakultete za strojništvo (FS).

V sklopu del je predvidena izgradnja dveh novih transformatorskih postaj z vključitvijo v SN omrežje, z možnostjo vgradnje transformatorjev 2x1000 kVA (FFA) oz. 2x1250 kVA (FS), izgradnja elektro kableske kanalizacije, preko katere bo omogočeno napajanje transformatorskih postaj s srednje napetostnim kablovodom ter delna pokablitev obstoječega prostozračnega daljnovoda.

## 2. TEHNIČNI OPIS

### 2.1 ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA

#### 2.1.1 Transformatorska postaja

Na obravnavanem območju OPPN 65 ni obstoječih transformatorskih postaj.

V bližini obravnavanega območja OPPN 65 se nahajajo obstoječe transformatorske postaje:

- TP1135 Biotehnična fakulteta
- TP1114 FKKT, Večna pot 113
- TP1113 FRI, Večna pot 113
- TP0046 Biosredišče, Večna pot.

Zaradi predvidenih priključnih moči novih objektov na območju OPPN 65 je potrebna izgradnja dveh novih transformatorskih postaj.

#### 2.1.2 SN omrežje

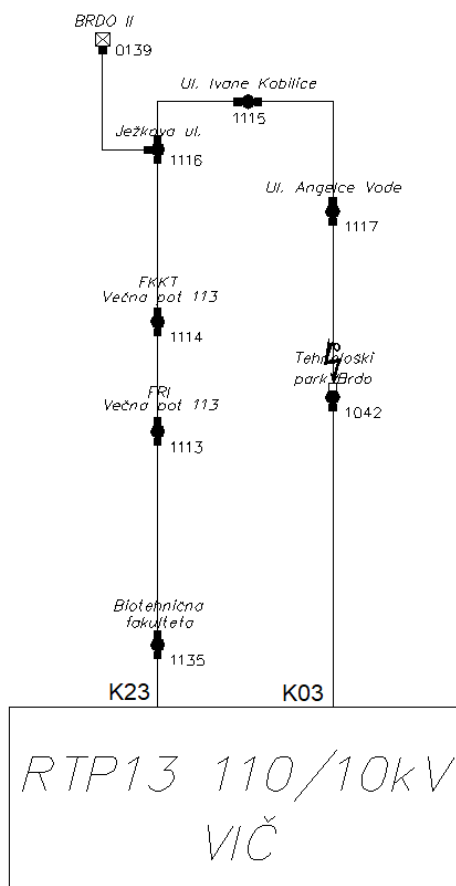
V bližini območja OPPN65 potekata dva 10 kV kableska izvoda iz RTP 110/10 kV Vič: K03\_KB Tehnološki park 1 in K23\_KB Biotehnična fakulteta. Izvoda K03\_KB Tehnološki park 1 in K23\_KB Biotehnična fakulteta si zagotavljata medsebojno rezervo.

Izvod K23\_KB Biotehnična fakulteta napaja transformatorske postaje TP1135 Biotehnična fakulteta, TP1113 FRI Večna pot 113, TP1114 FKKT Večna pot 113 ter se preko TP1116 Ježkova ul., TP1115 Ul. Ivane Kobilice, TP1117 Ul. Angelce Vode in TP1042 Tehnološki park Brdo zaključuje v izvod K03\_KB Tehnološki park 1.

Poleg tega preko obravnavanega območja poteka še prostozračni daljnovod K42 DV 10kV Asfaltna baza iz RTP 110/10 kV Šiška, pri čemer je na SM44 izveden prehod v podzemno kabelsko izvedbo.

Izvod K23 KB Biotehnična fakulteta iz RTP Vič – osnovni vod je v celoti grajen s kabli tipa N2XS(F)2Y 3×1×240 mm<sup>2</sup>. Skupna dolžina izvoda znaša cca. 8150 m.

Izvod K03 KB Tehnološki park 1 iz RTP Vič – osnovni vod je v celoti grajen s kabli tipa N2XS(F)2Y 3×1×240 mm<sup>2</sup>. Skupna dolžina izvoda znaša cca. 3056 m.



Slika 1: Enopolna shema obstoječega stanja SN omrežja

### 2.1.3 NN omrežje

Na obravnavanem območju OPPN 65 ni obstoječega distribucijskega omrežja.

### 2.1.4 Elektro kabelska kanalizacija

Na območju OPPN 65 je v sklopu gradnje novih objektov FFA in FS poleg obstoječe predvidena izgradnja nove elektro kabelske kanalizacije, ki bo zadoščala za vzamkanje novih TP, izvedbo SN povezav z obstoječimi TP ter umik/prestavitev obstoječih SN nadzemnih in podzemnih vodov.

## 2.2. IDEJNA REŠITEV

### 2.2.1 Elektroenergetsko napajanje območja

V letu 2024 je na območju OPPN 65 predvidena:

- izgradnja Fakultete za farmacijo (FFA) z električno priključno močjo 1860 kW,
- izgradnja Fakultete za strojništvo (FS) v letu 2024 z električno priključno močjo 2000 kW.

Za elektroenergetsko oskrbo Fakultete za farmacijo s 1860 kW električne priključne moči bo potrebna izgradnja nove transformatorske postaje TP FFA z instalirano močjo  $2 \times 1000$  kVA. Za elektroenergetsko oskrbo Fakultete za strojništvo z 2500 kW električne priključne moči bo potrebna izgradnja nove transformatorske postaje TP FS z instalirano močjo  $2 \times 1250$  kVA. Pred pričetkom gradnje Fakultete za strojništvo bo potrebno obstoječo EKK in SN kablovod, ki potekata na tem območju, prestaviti na novo traso. Prav tako bo potrebno pokablit odsek prostozračnega daljnovoda med stojnima mestoma SM41 in SM44, pri čemer se obstoječe SM41 nekoliko prestavi. Omenjeni nadzemni daljnovod je sicer v prihodnosti predviden za ukinitve, vendar šele, ko bo z elektroenergetskega vidika to možno. V kolikor bo možno daljnovod ukiniti in odstraniti pred izgradnjo predvidenih objektov, potem predvidena kablitev tega odseka odpade.

Vključitev novih objektov v 10 kV napetostno omrežje na tem območju ni več mogoča, zato je potrebno izvesti prehod zanke K03\_KB Tehnološki park – K23\_KB Biotehnična fakulteta na 20 kV napetostni nivo. Izvod K03\_KB Tehnološki park se vključi v vodno celico J09 v RTP 110/20 kV Vič, izvod K23\_KB Biotehnična fakulteta pa se vključi v vodno celico J17 v RTP 110/20 kV Vič.

V analizi elektroenergetskih razmer je upoštevan splošni porast konične obremenitve v višini 6,1 % glede na izhodišče in vključitev naslednjih objektov v obravnavano zanko:

- Fakulteta za farmacijo z električno priključno močjo 1.860 kW;
- Fakulteta za strojništvo z električno priključno močjo 2.000 kW;
- Biotehnološko stičišče z električno priključno močjo 806 kW;
- Prirodoslovni muzej z električno priključno močjo 524 kW;
- Garažna hiša z električno priključno močjo 130 kW;
- Izgradnja treh objektov Biotehniške fakultete z električno priključno močjo 486 kW;
- Poslovni objekt GEN-I z električno priključno močjo 1.742 kW;
- Poslovni objekt Kolektor Delo z električno priključno močjo 2.000 kW in
- Tehnološki park F5 z električno priključno močjo 1.320 kW;

Konična obremenitev izvoda J09\_KB Tehnološki park Brdo v normalnem obratovalnem stanju znaša ca. 7 MVA, padec napetosti ca. 0,8 %. Konična obremenitev izvoda J17\_KB Fakulteta za farmacijo v normalnem obratovalnem stanju znaša ca. 7,8 MVA, padec napetosti ca. 0,8 %.

### 2.2.2 Transformatorska postaja

Za potrebe elektroenergetske oskrbe novo predvidenih objektov sta predvideni dve novi transformatorski postaji, in sicer zidani TP v objektu, ki morata biti ustreznih dimenzij, z možnostjo vgradnje dveh transformatorjev moči 1000 kVA za FFA oziroma dveh transformatorjev moči 1250 kVA za FS.

V kolikor bodo meritve izvedene na SN strani, bo potrebna vgradnja ustreznega SN postroja (Vz, Vz, Sp, Me, Tr, Tr) in temu ustrezno gradbeno prirejena transformatorska postaja.

Oprema transformatorske postaje:

Tip transformatorske postaje:	zidana v objektu
Transformator:	8HTIM - 1000 kVA 21 – 0,42 kV
– Nazivna napetost na SN strani:	20 kV
– Nazivna frekvenca:	50 Hz
– Nazivna napetost na NN strani:	420/231 V
– Nazivna moč transformatorja:	1000 kVA
– Nazivni tok na primarni strani TR:	29 A
– Nazivni tok na sekundarni strani TR:	1443 A

Transformator bo vseboval biološko razgradljivo izolacijsko in hladilno tekočino MIDEL.

#### SN naprave TP:

– SN oprema:	24 kV, 16 kA - Vz, Vz, Sp, Me, Tr, Tr
– SN varovalke:	SN varovalke z udarno iglo – 63 A
– povezava Tr-SN blok:	NA2XS(FL)2Y 3×(1×70/16mm <sup>2</sup> ) RM 12/20(24)kV

NN naprave niso predmet tega projekta.

Pri izbiri lokacije tipske transformatorske postaje je potrebno izpolnjevati naslednje pogoje:

- dovoz do elektroenergetskih prostorov postaje mora omogočati neoviran uvoz (*širina min 2,5 m*) z večjimi transportnimi sredstvi zaradi namestitve in montaže elektro opreme,
- pri izbiri lokacije in postavitvi postaje je potrebno upoštevati, da je na stranici, kjer se nahajajo vrata transformatorja in SN stikalnega postroja, zagotovljen minimalno 2 metrski manipulativni prostor, na ostalih stranicah pa zadostuje manipulativni prostor v širini 1 m od zunanje stene postaje,
- pred vhodom v transformatorsko postajo mora biti talna oznaka za prepovedano parkiranje,



- pred postajo je potrebno zagotoviti prosto parkirno površino za dostop službenemu osebju in intervencijskim vozilom 24 ur dnevno,
- dostop, transport in posluževanje transformatorske postaje mora biti omogočeno 24 ur na dan skozi celo leto osebju distribucijskega podjetja, njihovim intervencijskim vozilom vključno tudi njihovim tovornim vozilom,
- prostorski zaključki (*vrata itd.*) do ostalih prostorov morajo prenesti udar kratkostičnega obloka,
- zračenje - hlajenje prostorov mora biti tako, da je zagotovljeno naravno cirkuliranje zraka, ki se ustvari z izdelavo vhodnih odprtin na spodnjem delu vrat prostora za TR oziroma tudi izhodnih odprtin v zgornjem delu vrat,
- odprtine za prezračevanje morajo imeti mrežo za zaščito pred malimi živalmi ter pticami in protimrčesno mrežo,
- pod transformatorjem se namesti gumi podstavke proti širjenju vibracij.
- prostori morajo biti umeščeni tako, da se v primeru nevarnosti kjerkoli v prostoru, lahko in zanesljivo rešimo skozi vrata, ki se odpirajo navzven in to v vsakem času,
- elektroenergetski prostor mora imeti vsaj en izhod na prosto, lahko tudi preko predprostora,
- predprostor je lahko povezan tudi s stikališčem, nikakor pa ne z ostalimi prostori,
- prostor in gradbeni materiali elektroenergetskih prostorov morajo biti izvedeni v ognjeodporni izvedbi,
- prostorski zaključki (*vrata itd.*) do ostalih prostorov morajo prenesti udar kratkostičnega obloka,
- elektroenergetski prostor ne sme biti v nadstropju (*kleti*) katerega talna površina je nižja več kot 4 m pod zunanjo površino in kjer nad prostori ni objekta, enako ne sme biti v nadstropju, če leži nad pritličjem,
- sosednji prostori ne smejo biti bivalni ali pisarniški prostori oz. prostori, kjer se isto osebje zadržuje dlje časa.
- elektroenergetski prostori morajo biti neposredno ali preko prezračevalne naprave prezračevani,
- prezračevalni vodi, ki potekajo skozi ostale prostore morajo biti ognjeodporni,
- v transformatorski postaji, ki je v sklopu drugega objekta, mora zrak izhajati neposredno na prosto,
- odprtine za ventilacijo morajo biti zgrajene tako, da na prometnih mestih ne ogrožajo mimoidočih.
- pri izračunu hlajenja se mora uporabiti kakšna preverjena metoda na primer termična metoda,
- pri tem izračunu dimenzij ventilacijskih odprtin je potrebno poleg ostalih faktorjev upoštevati tudi te:
  - da se izvaja odvod toplote preko zidov sten in stropa, in seveda vrat
  - da se za izračun maksimalne obremenitve  $T_r$  uporabi podatke v zimskih mesecih, ko je zunaj temperatura zraka okoli  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ter gospodinjstva brez centralnega gretja, oziroma pri 15 stopinjah za gospodinjstva z centralnim ogrevanjem,
  - ventilacijske odprtine morajo biti tako izvedene, da je onemogočen vhod malih živali ter ptic.
- pohodna tla ne smejo biti iz gorljivega materiala,
- v postaji mora biti izveden dvojni tehnični pod za razvod kabelskih vodov,
- pod posameznim transformatorjem oziroma pod transformatorskim prostorom mora biti lovilcec morebiti iztekajoče hladilne tekočine iz posameznega transformatorja.

Pri izbiri lokacije transformatorske postaje v objektu je potrebno izpolnjevati naslednje pogoje:

- da se elektroenergetski prostori nahajajo na zunanji steni objekta, v pritličju ali »dvignjenem« pritličju (dostop preko manipulativne rampe) oziroma izjemoma v 1. kleti,
- elektroenergetski prostori ne smejo biti v kleti, katerega talna površina je nižja od 1. kleti (-4,0m pod zunanjo koto ureditve), enako ne sme biti v nadstropju, če le to leži nad pritličjem,
- da je nad transformatorsko postajo, katera se nahaja v kleti, objekt oziroma nadstrešek (kolesarnica, zabojniki za odpadke, ...) kar zmanjša možnost zamakanja,
- v kolikor nad transformatorsko postajo, katera se nahaja v kleti ni objekta, le ta površina ne sme biti povozna (izvedena mora biti ustrezna hidroizolacija da se prepreči možnost zamakanja),
- sosednji prostori transformatorske postaje (gledano v vse smeri) ne smejo biti bivalni ali pisarniški oz. prostori, kjer se isto osebje zadržuje dlje časa, v izjemnih primerih se le-ti lahko dovolijo s tem da se:
  - celotna TP izvede kot »faradejeva kletka« (npr.: zamik armaturne mreže, medsebojno varjenje mreže oziroma dodatni ozemljitveni valjanec, kateri je povezan na armaturno mrežo),
  - izvede toplotni most celotne TP (stop se obloži s cca 10 cm negorljivim izolativnim materialom),
- skozi prostore transformatorske postaje ne smejo potekati inštalacije (kot npr.: vodovod, centralno ogrevanje, kanalizacijski vodi, splinkler sistemi, ipd....) oz. drugi komunalni vodi,
- zagotovljen mora biti enostaven dovod in odvod kablov do transformatorske postaje (kabelski jaški, kabelska kanalizacija, kabelske kinete, ...), kabelske police niso zaželeni,
- zagotovljen mora biti zadosten dovod hladnega in odvod toplega zraka v oziroma iz transformatorske postaje na prosto.

Nova transformatorska postaja bo samostojen objekt tipske izvedbe oz. v objektu, lahko tudi v sklopu ostalih servisnih prostorov (kolesarnica, ekološki otok, ...). Konstrukcija postaje bo omogočala vgradnjo transformatorjev do max. moči 1000 kVA (FFA) oz. 1250 kVA (FS).

Pri projektiranju TP je potrebno je upoštevati širjenje hrupa (*da ni usmerjeno proti bližnjim stanovanjskim enotam*).

Notranja zaščitna ozemljitev se poveže preko merilnih členov z zunanjo potencialno ozemljitvijo vsaj na dveh mestih.

### 2.2.3 SN omrežje

Iz predhodno izdelanih analiz OE ORDO (elaborat št. 18/20 'Vključitev objektov na območju Brdo sever v DS' in elaborat št. 37/20 'Vključitev objektov na območju VI 3/3 Biotehniška fakulteta v DS') izhaja, da vključitev novih objektov v 10 kV napetostno omrežje ni mogoča. Zato je predviden prehod zanke K03\_KB Tehnološki park – K23\_KB Biotehnična fakulteta na 20 kV napetostni nivo in vključitev predvidenih objektov. Izvod K03\_KB Tehnološki park se vključi v vodno celico J09 v RTP 110/20 kV Vič. Izvod K23\_KB Biotehnična fakulteta se vključi v vodno celico J17 v RTP 110/20 kV Vič.

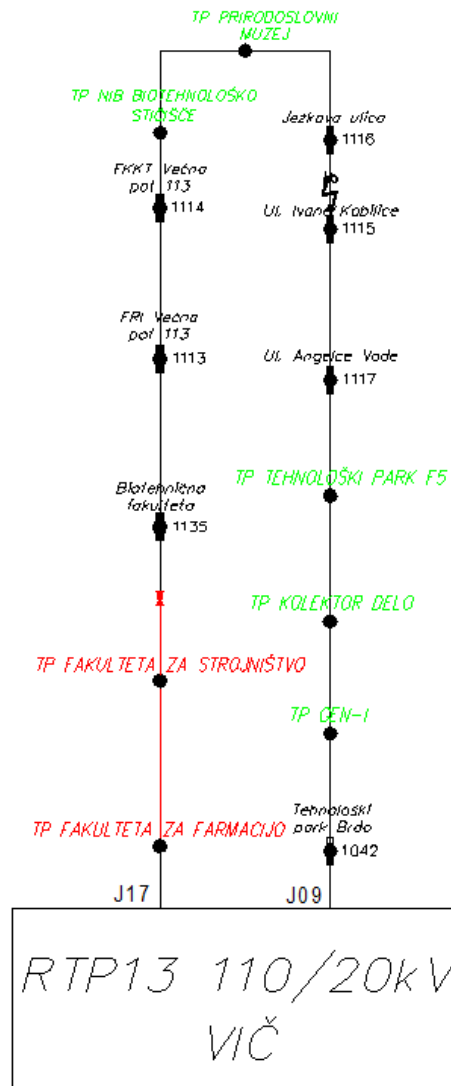
Novi TP FFA in TP FS se vključita v 20 kV SN kabelsko zanko RTP13 Vič 110/20 kV (J17) – **TP Fakulteta za farmacijo – TP Fakulteta za strojništvo** – TP1135 Biotehniška fakulteta – TP1113 FRI Večna pot 113 – TP1114 FKKT Večna pot 113 – TP Prirodoslovni muzej – TP NIB Biotehnoško stičišče – TP1116 Ježkova ulica, katera se preko TP1115 Ul. Ivane Kobilice – TP1117 Ulica Angelce Vode – TP Tehnološki park F5 – TP Kolektor Delo – TP GEN-I – TP1042 Tehnološki park Brdo zaključi v RTP 13 Vič 110/20 kV (J09). Za vključitev je predvidena kabelska povezava tipa 3×N2XS(FL)2Y 1×240 mm<sup>2</sup>.

Pred pričetkom izgradnje predvidene Fakultete za strojništvo bo potrebno zgraditi predvideno EKK ter kablovode iz obstoječe EKK prestaviti v predvideno. Prav tako bo potrebno pokablit obstoječi prostozračni DV med stojnima mestoma SM41 in SM44 in ga nadomestiti s kablovodom tipa 3×NA2XS(FL)2Y 1×150 mm<sup>2</sup>, ki se ga uvleče v zaščitno cev premera ø160 mm, položeno v zemljo, in obbetonira na povoznih površinah.

### POZOR!

**Za vse odseke predvidenih tras nameravanega posega mora investitor pridobiti ustrezna soglasja oz. dovoljenja pristojnih mnenjedajalcev / upravljalcev GJI in varovanih območij. Prav tako mora pridobiti soglasje upravljalca ceste v kolikor investitor ni lastnik dovoznih poti in pešpoti.**

Vzankanje novih TP FFA in TP FS v 20 kV SN omrežje je razvidno iz enočrtne sheme na risbi **E004**, potek predvidenih kabelskih tras pa je razviden iz risbe **E003**.



Slika 2: Enopolna shema projektiranega stanja SN omrežja

## 2.2.4 NN omrežje

Predvidena objekta se bosta energijsko oskrbovala iz novih transformatorskih postaj (TP FFA in TP FS). V kolikor bodo v posamezni TP meritve izvedene na SN strani, bodo NN povezave potekale po interni EKK do objektov in zato niso predmet tega projekta.

## 2.2.5 Elektro kabelska kanalizacija

Za uvlek novih in prestavitvev obstoječih 20 kV napajalnih elektroenergetskih kabelskih vodov je potrebno zgraditi novo elektro kabelsko kanalizacijo s kabelskima jaškoma KJ1 in KJ3 na trasi obstoječe EKK tako, da se obstoječi SN kablovodi prestavijo iz obstoječe v novo EKK med KJ1 in KJ3. Iz KJ3 se zgradi EKK tudi to predvidene TP FS.

Od KJ3 se zgradi nova EKK preko KJ4, KJ5 in KJ6 do KJ7, od tu pa se SN kablovodi uvlečejo po ceveh pod stropom kleti objekta do predvidene TP FFA.

Zgradi se nova EKK med KJ1 in KJ3, in sicer:

- od projektiranega kabelskega jaška KJ1 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*) preko projektiranega KJ2 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*) do projektiranega KJ3 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*) se zgradi:
  - o 6×PVC cev ø160 mm (L=70+82 m)
  - o PEHD 2×ø50 mm

Prav tako se izvede EKK trasa med predvidenim KJ3 in kabelskim prostorom TP FS, in sicer:

- od predvidenega KJ3 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*) in TP FS se zgradi:
  - o 4×PVC cev ø160 mm (L=15 m)
  - o PEHD 2×ø50 mm

Potrebno je zgraditi tudi novo EKK med KJ3 in kabelskim prostorom TP FFA, in sicer:

- od projektiranega kabelskega jaška KJ3 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*) preko projektiranih KJ4 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*), KJ5 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*), KJ6 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*) in KJ7 (*not. dim: 1,6×2,0×1,8 m*) se do kabelskega prostora TP FFA zgradi:
  - o 4×PVC cev ø160 mm (L=61+89+101+42+5 m)
  - o PEHD 2×ø50 mm

Za potrebe pokablitve prostozračnega daljnovoda med SM41 in SM44 je potrebno v zemljo položiti zaščitno cev premera ø160 mm v dolžini približno 91 m, katero se na povoznih površinah obbetonira. Obstoječi SM41 se zamenja z novim betonskim drogom BD Z12, na katerem se izvede prehod iz nadzemne v kabelsko izvedbo. V zaščitno cev med novim BD SM41 in KJ1 se preko KJ5, KJ4, KJ3 in KJ2 uvleče nov kablovod tipa 3×NA2XS(FL)2Y 1×150 mm<sup>2</sup>, ki se spoji na obstoječi kablovod z novima kabelskima spojama.

Ob kabelski kanalizaciji se položi pocinkani ozemljitveni valjanec 25×4 mm, nanj pa se povežejo vsi kovinski deli, kateri v normalnem stanju niso pod napetostjo.

Potek in tip celotne nove kabelske kanalizacije je razviden iz risbe **E003**.

Dokončni potek predvidene trase EKK bo natančno usklajen z zbirnikom ostalih komunalnih vodov v nadaljnjih fazah projektiranja (DGD, PZI).

## 2.3. VARNO DELO V BLIŽINI DELOV POD NAPETOSTJO

Pri delih, ki se izvajajo v bližini nezavarovanih delov pod napetostjo, je treba postaviti zaščito pred slučajnim dotikom teh delov z uporabo dovolj trdnih in zanesljivo postavljenih izolacijskih zaščitnih pregrad, plošč, pokrival in podobno.

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

Obstoječi elektroenergetski (*distribucijski in interni*) kabli se smejo predstavljati samo v primeru če so odklopljeni. Distribucijske kable lahko predstavljajo samo pooblaščen delavci Elektro Ljubljana.

Pri demontaži in montaži kablov je potrebno vedno vzpostaviti brez napetostno stanje, napraviti preizkus brez napetostnega stanja, izklopljeni del kabla oziroma omrežja pa ozemljiti in kratko stakniti. Na ločilnih mestih je potrebno namestiti opozorilne tablice.

Pred presekanjem kabla je potrebno izvesti točno identifikacijo kabla. Presekanje kabla se nato izvede z napravo z daljinskim aktiviranjem. Presekanje kabla z ročno žago, krampom ali nekim drugim podobnim postopkom ni dovoljeno.

## 2.4. VPLIVI NA OKOLJE IN PROSTOR

### 2.4.1 Ukrepi za varovanje okolja po sistemu ravnanja z okoljem

Idejna rešitev št. 39/20 je izdelana z namenom in v smislu, da čim manj obremenjujemo okolje, da se pri izvedbi projektirane investicije izvede zbiranje odpadnega materiala in embalaže skladno z določili ISO 14001 - ravnanja z okoljem.

Pri izvajanju te investicije oziroma same umestitve v prostor ne obremenjujemo okolja, dograditev kableske kanalizacije in uvlačenje električnih kablov pa bo izvedeno skladno s soglasji vseh komunalnih organizacij in lastnikov parcel.

Gradbene odpadke morajo izvrševalci odpeljati na mestno deponijo, za kar prejmejo pisni dokument (*evidenčni list*), katerega predložijo nadzornemu organu.

Opadke in odpadlo embalažo je potrebno zbirati v pripravljenih kontejnerjih po navodilih Elektro Ljubljana. Odpadle surovinske materiale (*demontirani kabel, baker, železo*) je potrebno shraniti v skladišču odpadnih kovin podjetja.

Po končanih delih mora biti območje izvajanja investicije območno neokrnjeno in v prvotnem stanju, skladno z izdelanim projektom. V primeru onesnaženja in nevarnih izlivov strupenih materialov je potrebno poklicati ustrezno pogodbeno organizacijo.

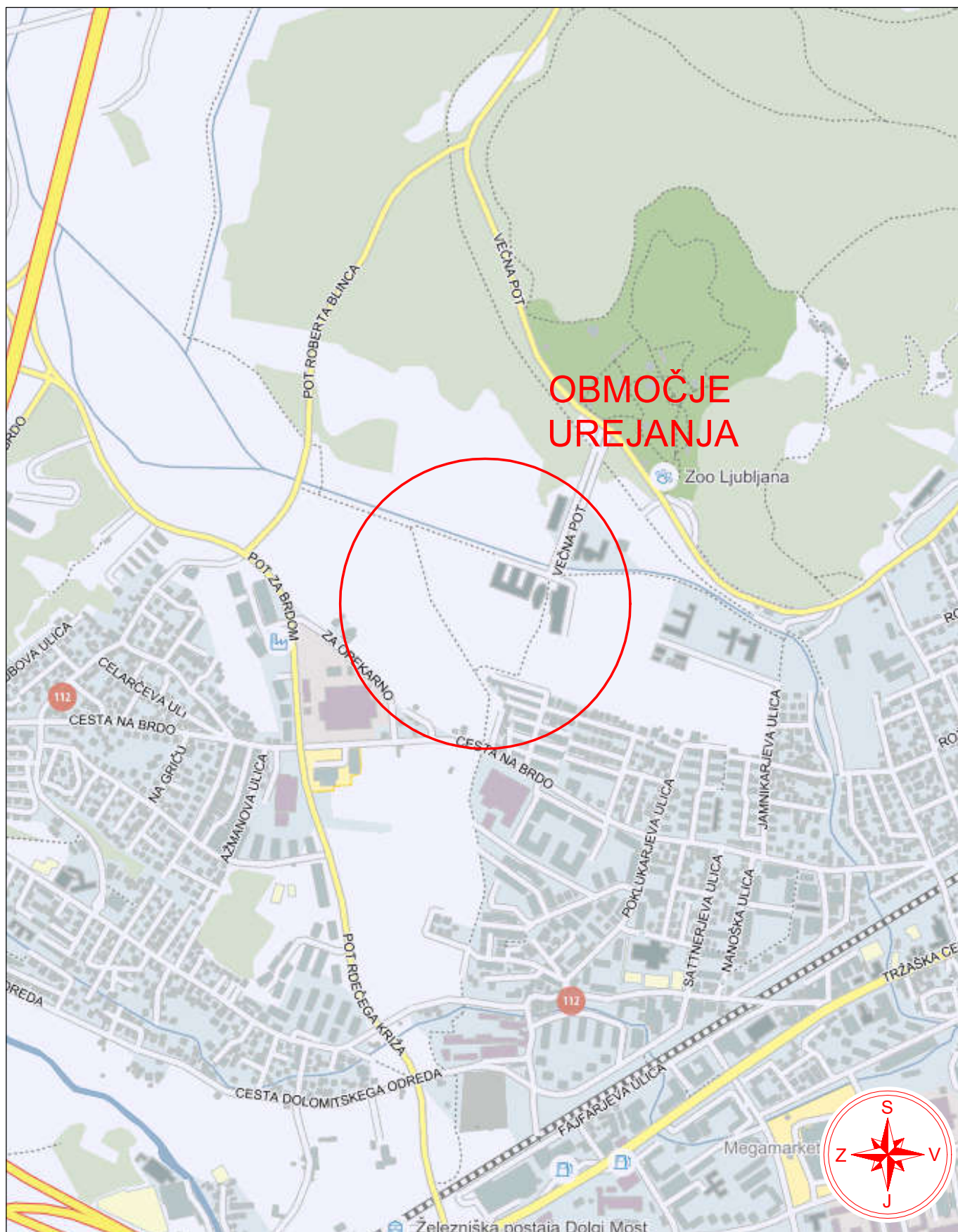
### 3. OCENA STROŠKOV


1. Elektro kabelska kanalizacija, kabelski jaški.....	56.000 €
2. SN kabel.....	110.000 €
3. Transformatorska postaja (FFA).....	63.000 €
4. Transformatorska postaja (FS).....	79.000 €
5. Odstranitev DV.....	36.000 €
6. Dokumentacija in preizkusi.....	10.000 €
<hr/>	
Ocenjena vrednost brez DDV.....	354.000 €

## **4. RISBE IN PRILOGE**

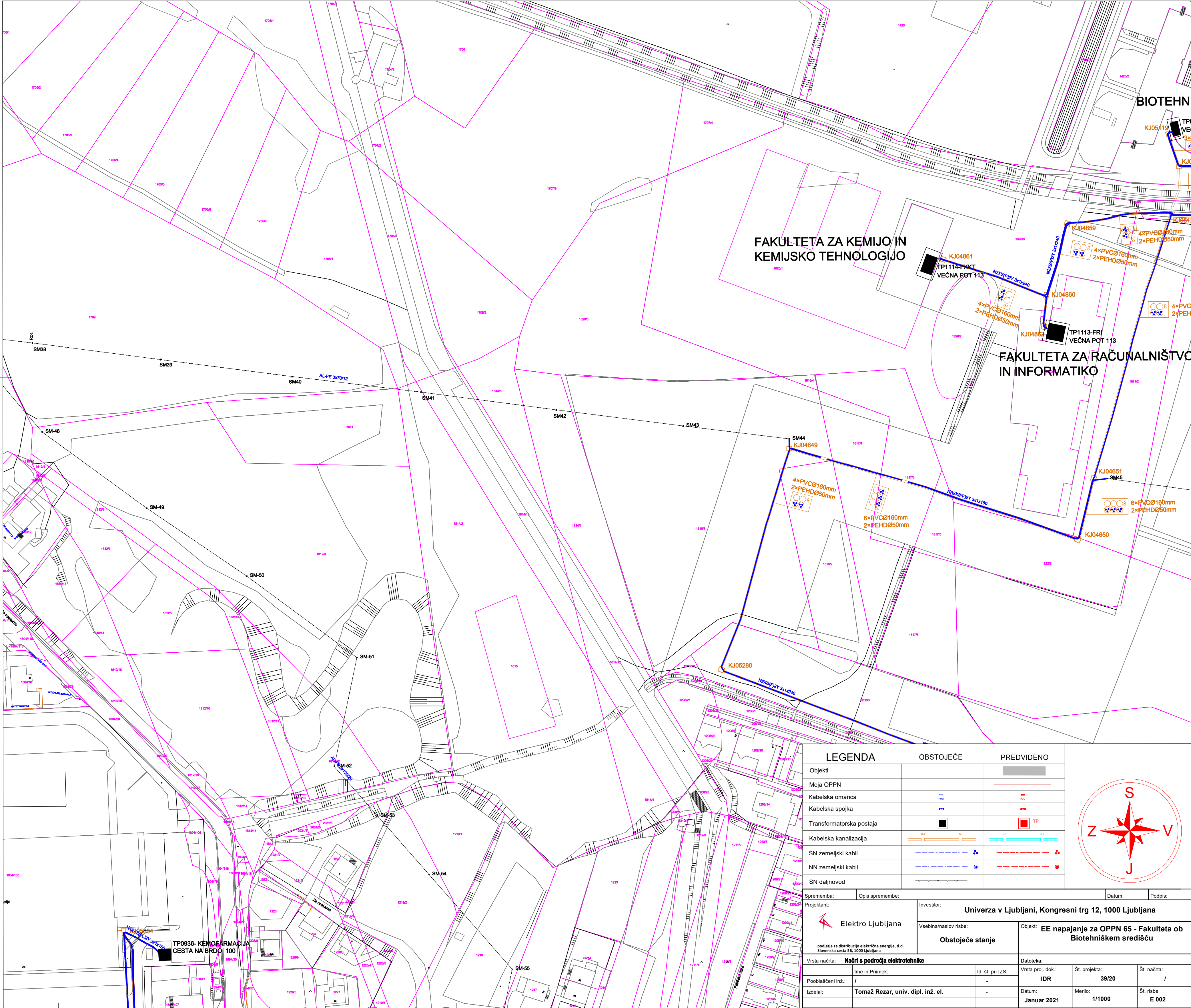
- E001 Območje urejanja
- E002 Obstoječe stanje
- E003 Projektirano stanje
- E004 Enopolna shema SN omrežja





Sprememba:		Opis spremembe:			Datum:		Podpis:				
<div><div>Elektro Ljubljana</div><div>podjetje za distribucijo električne energije, d.d. Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana</div></div>		Investitor: <b>Univerza v Ljubljani, Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana</b>									
		Vsebina/naslov risbe: <b>Območje urejanja</b>			Objekt: <b>EE napajanje za OPPN 65 - Fakulteta ob Biotehniškem središču</b>						
Vrsta načrta: <b>Načrt s področja elektrotehnike</b>					Datoteka:						
	Ime in Priimek:			Id. št. pri IZS:		Vrsta proj. dok.:		Št. projekta:		Št. načrta:	
Pooblaščen inž.:	/			-		IDR		39/20		/	
Izdelal:	Tomaž Rezar, univ. dipl. inž. el.			-		Datum: Januar 2021		Merilo: /		Št. risbe: E 001	





LEGENDA

Objekti		
Meja OPPN		
Kabelska omarica		
Kabelska spojka		
Transformatorska postaja		
Kabelska kanalizacija		
SN zemeljski kabli		
NN zemeljski kabli		
SN daljnovod		

OBSTOJEČE


PREDVIDENO


S

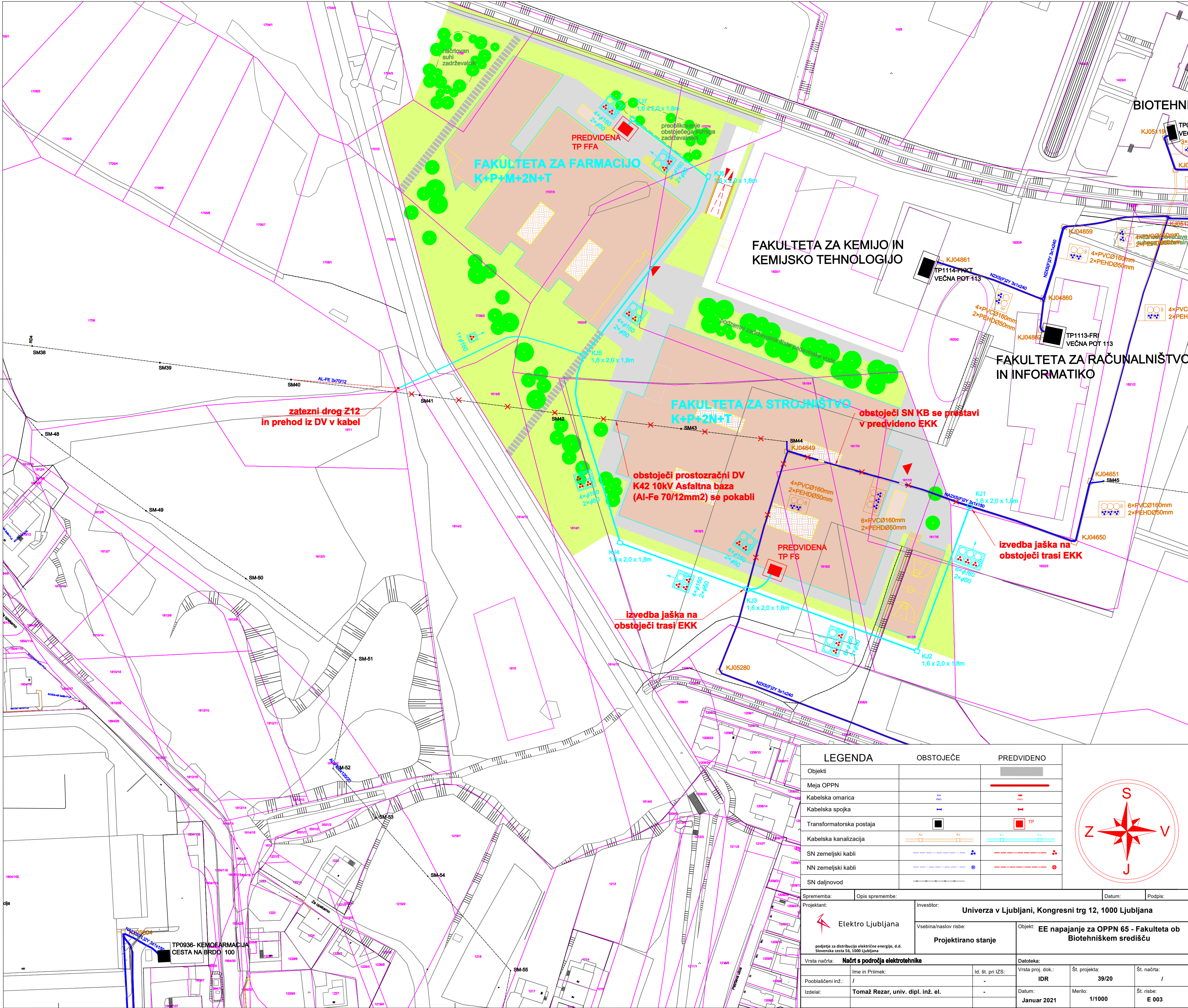
Z

V

J

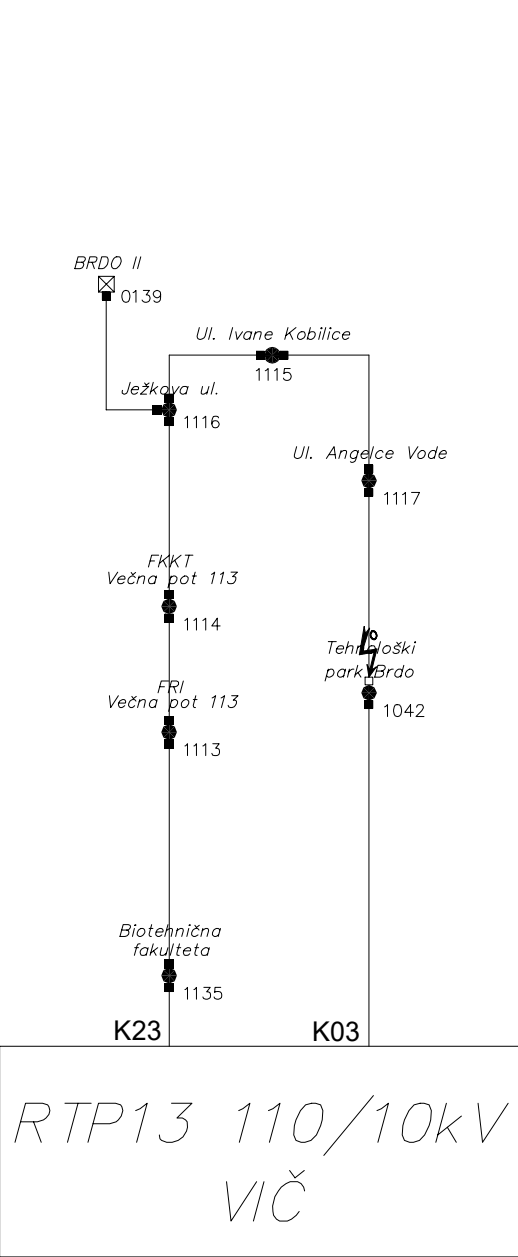
Sprememba:	Opis spremembe:	Investitor:	Datum:	Podpis:
Projektant:	Univerza v Ljubljani, Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana			
Elektro Ljubljana		Vsebina/naslov risbe:	Objekt:	
podjetje za distribucijo električne energije, d.d. Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana		Obstoječe stanje	EE napajanje za OPPN 65 - Fakulteta ob Biotehniškem središču	
Vrsta načrta: Načrt s področja elektrotehnike				
Ime in Priimek:		Id. št. pri IZS:	Datoteka:	
/		-	Vrsta proj. dok.: IDR	Št. projekta: 39/20
Izdal:		Tomaž Rezar, univ. dipl. inž. el.	Datum: Januar 2021	Št. risbe: E 002



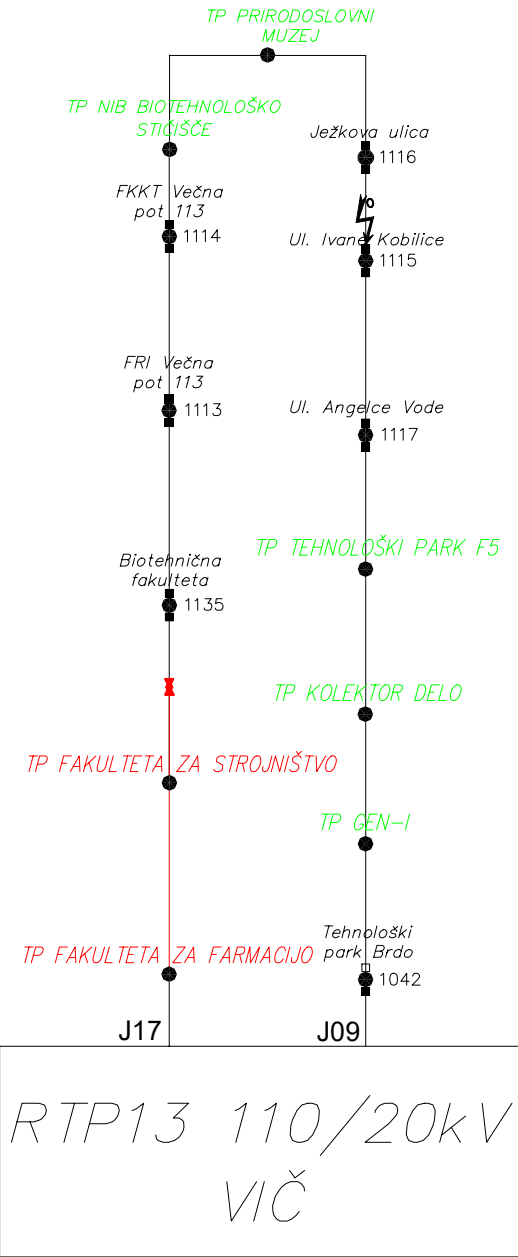




OBSTOJEČE STANJE




PROJEKTIRANO STANJE



LEGENDA

Tipi transformatorskih postaj:		Tipi omrežja z dolžino in tipom:		— OBSTOJEČE
■	— JAMBORSKA	— 258 Cu240	— KABLOVOD	
○	— KABELSKA MONT.BETONSKA	— 1685	— DALJNOVOD	— PREDVIDENO
⊠	— KABELSKA MONT.PLOČEVINASTA	Oznake:		— PREDVIDENO (DRUGA IDR)
●	— KABELSKA V STAVBI	⏏	— PROGOVNO STIKALO	
⊙	— KABELSKA ZIDANA	—	— VOZLIŠČE	— PREDVIDENO (DRUGA IDR)
■	— KABELSKA PODZEMNA	—	— NORMALNA MESTA LOČITVE	
□	— VISOKA ZIDANA	— RTP38	— IZVODNA CELICA	

Sprememba:		Opis spremembe:			Datum:		Podpis:										
<div></div> <div>Elektro Ljubljana</div> <div>podjetje za distribucijo električne energije, d.d.</div> <div>Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana</div>				Investitor:					Univerza v Ljubljani, Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana								
				Vsebina/naslov risbe:			Objekt:										
				Enočrtna shema obstoječega in predvidenega SN omrežja			EE napajanje za OPPN 65 - Fakulteta ob Biotehniškem središču										
Vrsta načrta:									Datoteka:								
Načrt s področja elektrotehnike																	
			Ime in Priimek:			Id. št. pri IZS:			Vrsta proj. dok.:			Št. projekta:			Št. načrta:		
Pooblaščen inž.:			/			-			IDR			39/20			/		
Izdelal:			Tomaž Rezar, univ. dipl. inž. el.			-			Datum:			Merilo:			Št. risbe:		
									Januar 2021						E 004		