

4/2. 1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 kV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE

INVESTITOR:

ELEKTRO GORENJSKA
podjetje za distribucijo električne energije, d. d.
Kranj, Ul. Mirka Vadnova 3a

OBJEKT:

RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

Dokumentacija za razpis (DZR)

ZA GRADNJO:

nova gradnja

PROJEKTANT NAČRTA:

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



Elektro Gorenjska,
podjetje za distribucijo
električne energije, d. d., Kranj

Uprava:

Predsednik uprave:

Mag. Bojan Luskovec

po pooblastilu



ODGOVORNI PROJEKTANT NAČRTA:

ime in priimek:

žig:

podpis:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

ident. št.: IZS E - 1624



ŠTEVILKA NAČRTA, PROJEKTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

6075-6E2, 6075/12, izvod št. 1, Kranj, marec 2018

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:


ime in priimek:

žig:

podpis:

mag. Borut ZEMLJARIČ, univ. dipl. inž. el.

ident. št.: IZS E - 0664



4/2. 2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 6075-6E2
--

4/2. 1 Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu**4/2. 2 Kazalo vsebine načrta****4/2. 3 Izjava odgovornega projektanta načrta** (samo v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja)**4/2. 4 Tehnično poročilo**

A. UVODNA OBRAZLOŽITEV	6
B. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI	7
1. SPLOŠNI PODATKI O OBJEKTU	7
2. OBSEG PROJEKTA IN MEJE DOBAVE	8
2. 1. OBSEG DOBAVE IN STORITEV	8
2. 2. REZERVNI DELI IN SPECIALNA ORODJA	10
2. 3. MONTAŽNA ORODJA	10
2. 4. MEJE DOBAVE	10
2. 5. OBSEG MONTAŽNIH DEL	11
3. PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA	11
4. SPLOŠNE ZAHTEVE	12
4. 1. POGOJI VGRADNJE	12
4. 2. OBRATOVALNI POGOJI	13
4. 3. MERSKE ENOTE	13
4. 4. STANDARDI IN PREDPISI	13
4. 5. GARANTIRANE VREDNOSTI	14
4. 6. MATERIALI IN POSTOPKI	14
4. 7. STANDARDNE NAPETOSTI	14
4. 8. IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI	15
4. 9. BARVNO OZNAČEVANJE	15
4. 10. ZAHTEVE ZA MONTAŽO	16
4. 11. ZASNOVA NAPRAV	16
5. ELEKTROMAGNETNA ZDRUŽLJIVOST (EMC)	20
6. PREGLEDI IN PREIZKUSI PRIMARNE IN SEKUNDARNE OPREME	21
6. 1. PREVZEMNI PREIZKUSI V TOVARNI (FAT)	22
6. 2. PREVZEMNI PREIZKUSI NA OBJEKTU (SAT)	23
6. 3. PREVZEM OPREME	23
6. 4. PREVERJANJE RAZPOLOŽLJIVOSTI OPREME IN SISTEMA	23
7. USPOSABLJANJA	24
8. TEHNIČNA REGULATIVA	25
9. GARANCIJA	25

10. EMBALIRANJE IN TRANSPORT	26
11. DOKUMENTACIJA	26
11. 1. OBSEG DOKUMENTACIJE ZA DOBAVO OPREME IN ROKI PREDAJE	27
11. 2. DOKUMENTACIJA V FAZI PONUDBE	27
11. 3. DOKUMENTACIJA PRI IZVAJANJU ELEKTROMONTAŽNIH DEL	28
11. 4. DOKUMENTACIJA V FAZAH PO PODPISU POGODBE.....	29
11. 5. STROKOVNA OCENA	30
12. VZDRŽEVANJE PO PRETEKU GARANCIJSKE DOBE	31
C. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI.....	32
1. PRIMARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA.....	32
1. 1. 20 kV CELICE	32
1. 2. SPLOŠNI PODATKI O SF ₆ CELICAH.....	34
1. 3. STANDARDI	36
1. 4. OPREMA NOVIH 20 kV CELIC	37
2. SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA	41
2. 1. SPLOŠNO	41
2. 2. OPREMA LASTNE RABE	41
2. 3. SISTEM ZAŠČITE IN VODENJA NOVEGA 20 kV STIKALIŠČA.....	47
2. 4. SISTEM VODENJA NOVEGA 20 kV STIKALIŠČA – PROCESNA INFORMATIKA	50
2. 5. POSTAJNI RAČUNALNIK Z LOKALNO SCADO	54
2. 6. KOMUNIKACIJE	65
2. 7. TEHNOLOŠKE ELEKTRIČNE MERITVE	66
2. 8. MERJENJE KAKOVOSTI ELEKTRIČNE ENERGIJE	66
2. 9. REZERVNI DELI.....	67
3. ELEKTROMONTAŽNA DELA – PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA	67
3. 1. OBSEG	67
3. 2. NAPISNE TABLE IN NAPISNE PLOŠČICE.....	68
3. 3. FUNKCIONALNI PREIZKUSI OPREME	69
3. 4. DOBAVA OPREME IN MONTAŽNEGA MATERIALA	69
3. 5. OSTALE STORITVE	70
3. 6. OSTALE INFORMACIJE	70
4. JEKLENE KONSTRUKCIJE	71
5. OZEMLJEVANJE NOVO VGRAJENE OPREME	71
6. NN NAPAJALNI KABLI, SIGNALNO - KRMILNI IN TELEKOMUNIKACIJSKI KABLI	72
7. SN (20 KV) KABLI IN KABELSKI PRIBOR VZDOLŽNIH POVEZAV	73
7. 1. KABELSKE POVEZAVE	73
7. 2. POPIS KABLOV	74
7. 3. KABELSKI KONČNIKI	74
D. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV	75
1. PRIMARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA.....	75
1. 1. VODNA CELICA (TIP 1).....	75
1. 2. VODNA CELICA (TIP 2).....	77
1. 3. VODNA CELICA Z MERITVAMI NAPETOSTI NA ZBIRALKAH	79
1. 4. DOVODNA (TRANSFORMATORSKA) CELICA	81
1. 5. SPOJNA CELICA	83

1. 6. CELICA LASTNE RABE.....	85
1. 7. VZDOLŽNA CELICA (TIP 1).....	87
1. 8. VZDOLŽNA CELICA (TIP 2).....	89
1. 9. SEZNAM REZERVNIH DELOV PRIMARNE OPREME	90
2. SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA	91
2. 1. TABELA MINIMALNIH OBVEZNIH TEHNIČNIH IN FUNKCIONALNIH LASTNOSTI NAPRAV ZA ZAŠČITO IN VODENJE TER NAPRAV ZA VODENJE	91
2. 2. VODNA CELICA (TIP 1 IN TIP 2).....	93
2. 3. VODNA CELICA Z MERITVAMI NAPETOSTI NA ZBIRALNICAH	98
2. 4. DOVODNA (TRANSFORMATORSKA) CELICA, SPOJNA CELICA, CELICA LASTNE RABE IN VZDOLŽNA CELICA TIP 1, 2.....	103
2. 5. OMARA S SISTEMOM VODENJA 20 KV STIKALIŠČA	110
2. 6. POSTAJNI RAČUNALNIK Z LOKALNO SCADO IN RAČUNALNIK ZA NADZOR ZAŠČITE	113
2. 7. OMARA GLAVNEGA RAZVODA LASTNE RABE (=ND+LR).....	115
2. 8. OMARA RAZVODA IZMENIČNE IN RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NE/NJ+LR).....	116
2. 9. OMARA ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK+LR).....	117
2. 10. ENOTA VODENJA LASTNE RABE (VGRAJENA V OMARO =NK+LR).....	118
2. 11. OMARA Z USMERNIKOM IN RAZSMERNIKOM (=NK+G21)	120
2. 12. AKU BATERIJE	121
2. 13. OMARICA Z GLAVNIMI DC VAROVALKAMI.....	122
2. 14. SEZNAM REZERVNIH DELOV SEKUNDARNE OPREME	123
3. SN (20 KV) KABLI IN KABELSKI PRIBOR VZDOLŽNIH POVEZAV	124
4. PROCESNE VELIČINE.....	125
4. 1. SPISEK PROCESNIH VELIČIN 20 KV VODNE CELICE (TIP 1 IN 2).....	125
4. 2. SPISEK PROCESNIH VELIČIN 20 KV VODNE CELICE Z MERITVAMI NAPETOSTI NA ZBIRALNICAH	126
4. 3. SPISEK PROCESNIH VELIČIN 20 KV DOVODNE (TRANSFORMATORSKE) CELICE	127
4. 4. SPISEK PROCESNIH VELIČIN 20 KV SPOJNE CELICE	128
4. 5. SPISEK PROCESNIH VELIČIN 20 KV CELICE LASTNE RABE	129
4. 6. SPISEK PROCESNIH VELIČIN 20 KV VZDOLŽNE CELICE (TIP 1).....	130
4. 7. SPISEK PROCESNIH VELIČIN 20 KV VZDOLŽNE CELICE (TIP 2).....	131
4. 8. SPISEK PROCESNIH VELIČIN LASTNE RABE.....	132

4/2. 5 Načrti in risbe

- 6E2.1. Pregledna situacija objekta RTP Brnik – 1 faza, M 1:500**
- 6E2.2. Enopolna shema RTP 110/20 kV Brnik – 1 faza; 20 kV stikališče**
- 6E2.3. Obratovalna shema**
- 6E2.4. Tloris kleti objekta razdelilne postaje**
- 6E2.5. Tloris pritličja objekta razdelilne postaje**
- 6E2.6. Prečni prerez objekta razdelilne postaje**
- 6E2.7. Blok shema vodenja in zaščite**
- 6E2.8. Blok shema vodne celice in vodne celice z meritvami**
- 6E2.9. Blok shema transformatorske celice**
- 6E2.10. Blok shema spojne celice**
- 6E2.11. Blok shema celice lastne rabe**
- 6E2.12. Blok shema vzdolžne celice**
- 6E2.13. Izgled NN krmilne omarice**
- 6E2.14. Izgled omare sistema vodenja**
- 6E2.15. Blok shema lastne rabe**
- 6E2.16. Izgled glavne razdelilne omare lastne rabe ND+LR**

6E2.17. Izgled omare izmenične lastne rabe NE/NJ +LR

6E2.18. Izgled omare enosmerne lastne rabe NK+LR

6E2.19. Izgled omare z usmernikom in razsmernikom NK+G21

4/2. 4 TEHNIČNO POROČILO

A. UVODNA OBRAZLOŽITEV

V bližnji prihodnosti je predvidena razširitev letališča Brnik in s tem velik porast obremenitev in porabe električne energije. Predvidoma bo zato, do leta 2018 potrebno zgraditi novo RTP 110/20 kV Brnik.

Skoraj v celoti novo 20 kV omrežje se bo tako napajalo iz novega 20 kV stikališča, ki se bo zgradilo postopoma, prva faza pa se bo gradila z brniško obvoznico v letih 2017 - 2018. Nova RTP 110/20 kV Brnik bo v prihodnosti kot osnovni napajalni vir SN omrežja za celotno območje vzhodno od Kranja. Lokacija za novo RTP 110/20 kV Brnik je v samem centru porabe – v energetske coni letališča, kar je zelo dobra osnova za optimalno obratovanje samega SN omrežja. Porabniki na letališču Brnik se sedaj napajajo iz RP 20 kV Letališče Brnik, ki pa ne zadostuje več potrebam napajanja in širitvi.

Obstoječa RP 20 kV Letališče Brnik je sedaj napajana iz:

- **RTP Primskovo** je direktna 20 kV kabelska povezava (3x 1x 150mm²) med RTP 110/20 kV Primskovo in RP 541 Letališče Brnik, preko katere je zagotovljeno normalno in rezervno napajanje RP 541 Letališče Brnik
- **Izvod RTP Labore** je že obstoječa direktna kabelska povezava 3x 1x 240 mm² iz RTP 110/20 kV Labore do obstoječe RP 541 Letališče Brnik.

Za potrebe razvoja EE omrežja sta bila izdelani dve glavni študiji:

- Elektro Gorenjska je z izdelavo študijskega elaborata razvoja 20 kV omrežja obdelala območje Letališča Brnik. V prvi fazi je v študiji predvidena izgradnja 1. faze RTP 110/20 kV Brnik - novo 20 kV stikališče, ki se nadgrajuje v nadaljevanju v 2. fazi z zgraditvijo novega 110 kV stikališča, transformacije 110/20 kV in 110 kV povezav.
- Potrebe razvoja distribucijske mreže REDOS 2040 je obdelal Elektroinštitut Milan Vidmar iz Ljubljane v študiji: Razvoj elektrodistribucijskega omrežja Elektro Gorenjska – Kranj, Tržič in Brnik.

Argumenti izgradnje RTP 110/20 kV Brnik – 1. in 2. faza:

- povečanje obremenitev na področju letališča Brnik in okolice (Cerklje, Krvavec),
- izgradnja 110 kV DV Visoko – Brnik – Kamnik, ki rešuje problem (n-1) in večino problematičnih obratovalnih situacij,
- nove vključitve SN omrežja v 20 kV stikališče RTP 110/20 kV Brnik,
- širitev letališča Brnik.

Izgradnja nove RTP 110/20 kV Brnik je uvrščena v naslednje investicijske plane:

- V 10. letnem planu EG (NRO 2015-2024): Načrt razvoja omrežja za deset letno obdobje na področju podjetja Elektro Gorenjska 2015-2024, ki je bil potrjen s soglasjem s strani Vlade Republike Slovenije in Ministrstva za gospodarstvo.
- Naložbeni načrt EG 2016-2017-2018.
- Plan investicij Elektro Gorenjska, d. d., za leto 2017 in 2018.

B. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

1. Splošni podatki o objektu

Predvidena je gradnja RTP 110/20 kV Brnik v dveh fazah. V prvi fazi se zgradi del objekta, v obsegu:

- izgradnja dvoetažnega 20 kV stikališča z okvirnimi dimenzijami stavbe 10 x 20 m s kletnimi kabelskimi prostori, prostorom 20 kV stikališča, komandnim prostorom, prostorom za transformator lastne rabe, AKU prostorom, notranjim stopniščem, manjšim priročnim skladiščem in sanitarijami,
- montaža opreme 20 kV stikališča, izvedenega s skupno 36 kovinsko oklopljenimi in s plinom SF₆ izoliranimi celicami z enojnimi zbiralkami, razdeljenimi na 4 sektorje,
- montažo opreme zaščite ter vodenja novega 20 kV stikališča,
- montažo opreme lastne rabe objekta, napajane iz lastnega transformatorja 20/0,4 kV, z rezervnim napajanjem akumulatorske baterije (usmernik, razsmernik),
- zunanja ureditev objekta s priključki na javno vodovodno ter kanalizacijsko omrežje, vključno z ureditvijo manipulacijskega dvorišča ter ozelenitvijo platoja do ograje parcele.

V drugi fazi gradnje se izvede:

- zgradba 110 kV stikališča GIS,
- izgradnja novega 110 kV stikališča »H-sistem« v GIS izvedbi,
- dva energetska transformatorja 110/20 kV moči 20 MVA (40 MVA – v končni fazi),
- oprema za zaščito in vodenje 110 kV stikališča,
- dvojna 110 kV kabelska povezava med novozgrajenim DV 2 x 110 kV (Visoko – Brnik – Mengeš - Kamnik) in RTP 110/20 kV Brnik in 110 kV GIS cevne povezave z obema energetskima transformatorjema,
- dva temelja za energetska transformatorja 110/20 kV s požarnimi stenami, lovilci olja in skupno oljno jamo,
- 20 kV kabelske povezave z dvema energetskima transformatorjema,
- gradbena dela za 110 kV priključni kablovod
- končna zunanja ureditev okolice.

Lokacija novega energetskega objekta RTP 110/20 kV Brnik je v letališki coni, vzhodno od stavbe kontrole zračnega prometa, na parceli št. 1344/99 k. o. Zgornji Brnik.

Montaža novega 20 kV stikališča se lahko prične po zaključku gradbenih del 1. faze, predvidoma v septembru 2018. Predvidena razporeditev nove opreme je razvidna iz priloženih tlorisov objekta.

Ko so uspešno izvedeni vsi zagonski preizkusi in je nov sistem vključen v DCV in RDCV Elektro Gorenjska, Kranj, se lahko prične vključevanje 20 kV kabelske mreže v nov objekt.

Dimenzije objekta znašajo cca. 19,30x 9,45 m, vključujoč dostopno rampo. Kota pritličja objekta bo dvignjena 1.0 m nad nivo terena toliko, da je omogočen vodoravni priklop

kabelske kanalizacije v kletno etažo objekta.

Dostop do objekta je neposredno iz asfaltne ceste znotraj servisne cone letališča. Pred objektom bo urejeno asfaltirano manipulacijsko dvorišče.

Enopolna shema novega 20 kV stikališča je dvosektorski enojni sistem 20 kV zbiralk. 20 kV stikališče RTP 110/20 kV Brnik bo sestavljeno iz štirih sektorjev, s skupno 36 kovinsko oklopljenimi in s plinom SF₆ izoliranimi celicami.

Oskrba objekta z električno energijo bo izvedena s transformatorjem lastne rabe (20/0,4 kV, 160 kVA), nameščenem v samem objektu. Rezervno napajanje lastne rabe bo izvedeno po NN kablovodu iz sosednje TP PLC4.

Za izračun kratkega stika za SN in NN opremo je potrebno upoštevati rezultate študije Ref. EIMV št.: 2285/3 (REDOS 2040 - Razvoj elektrodistribucijskega omrežja Elektro Gorenjska – Kranj, Tržič in Brnik) o analizi kratkostičnih razmer.

Pri določitvi opreme bo potrebno upoštevati opremo višjega reda tako, da bodo vsi glavni konstruktivni deli dolgoročno odgovarjali kratkostičnim razmeram.

Tok kratkega stika 110 kV naprav:	$I_{k110\text{ kV}} = 40\text{ kA}$
Tok kratkega stika 20 kV naprav:	$I_{k20\text{ kV}} = 25\text{ kA}$
Tok kratkega stika 0,4 kV naprav:	$I_{k0,4\text{ kV}} = 10\text{ kA}$

2. Obseg projekta in meje dobave

2. 1. Obseg dobave in storitev

Dobavitelj mora biti strokovnjak na področju razpisane opreme in mora dobaviti vse naprave, opremo ali opraviti pomožna dela, ki predstavljajo bistven element za trajno, zanesljivo in varno delovanje opreme v obsegu te razpisne dokumentacije, tudi v primeru, če niso bile izrecno omenjene v razpisu. Ponudnik mora že v fazi priprave ponudbe opozoriti na morebitne pomanjkljivosti v razpisni dokumentaciji.

Osnovni obseg dobave opreme in pripadajočih storitev je naslednji:

- dobava opreme 20 kV stikališča; stikalnih celic z NN krmilnimi omaricami, z vgrajeno sekundarno opremo zaščite in vodenja (zaščitni releji, preizkusne vtičnice, zaščitni avtomati, sponke, pomožni releji,...), po zahtevah Posebnih tehničnih pogojev (poglavje C) in Tabelah tehničnih podatkov (poglavje D), skupaj z vso potrebno tehnično dokumentacijo (tovarniška dokumentacija opreme v računalniški in papirni obliki),
- dobava dodatne rezervne opreme po specifikaciji naročnika, po zahtevah Posebnih tehničnih pogojev (poglavje C) in Tabelah tehničnih podatkov (poglavje D),
- dobava rezervnih delov po specifikaciji dobavitelja in specialnih orodij, potrebnih za vzdrževanje dobavljene opreme,

- dobava in montaža omare za namestitev opreme sistema vodenja 20 kV stikališča, s komunikacijskim računalnikom, Ethernet komunikacijsko opremo, satelitsko uro GPS,
- dobava in montaža postajnega računalnika z lokalno SCADO,
- dobava in montaža opreme lastne rabe (glavna omara razvoda lastne rabe, omara razvoda izmenične in razsmerjene napetosti, omara razvoda enosmerne napetosti, omara z usmernikom in razsmernikom, AKU baterije in omarica z varovalkami, vse pripadajoče kabelske povezave) – meja dobave opreme lastne rabe so sponke na sekundarni strani transformatorja lastne rabe,
- tovarniško prevzemno preizkušanje opreme,
- embalaža in transport opreme na objekt (razloženo) z zavarovanjem,
- postavitve opreme v prostor,
- montaža z usposobljenim montažerjem, nulti servis, testiranje in prevzem opreme ter spuščanje v pogon v skladu z določili iz poglavja - Splošni tehnični pogoji,
- izvedba opreme v skladu s smernicami o EMC,
- dobava in montaža vseh potrebnih novih signalno-krmilnih, komunikacijskih in NN napajalnih kablov,
- izvedba medsebojnih povezav med NN krmilnimi omaricami (tako na nivoju sektorjev kot med sektorji),
- vzpostavitev vodenje objekta, z vključitvijo nove opreme za zaščito in vodenje, komunikacijskega računalnika, postajnega računalnika, računalnika za nadzor zaščite, parametrisiranje lokalne SCADA, vzpostavitev komunikacijske poti za povezavo z DCV in RDCV Elektro Gorenjska...,
- šolanje osebja naročnika (uporabnikov opreme),
- izdelava, dobava in montaža kovinskih konstrukcij za pritrditev SN kablov, objemnih tokovnih transformatorjev, ozemljitvene opreme, v kabelskem prostoru 20 kV stikališča,
- izdelava, dobava in montaža ostalih kovinskih konstrukcij za montažo AKU baterij, pritrditve kablov, prekritja prostih kabelskih prebojev...,
- dobava in montaža kabelskih polic za polaganje signalno-krmilnih, komunikacijskih in NN napajalnih kablov,
- dobava 20 kV kablov za izvedbo vzdolžnih povezav med sektorji, polaganje kablov, dobava in montaža kabelskega pribora, priključevanje kablov v vzdolžne celice,
- ozemljevanje vse novo vgrajene opreme, povezava na obstoječ ozemljilni obroč v kletni etaži (kabelskem prostoru) objekta, kompletno z dobavo vsega potrebnega materiala,
- projektna dokumentacija PZI in PID sekundarne opreme in opreme lastne rabe, v računalniški in papirni obliki,
- navodila za obratovanje in vzdrževanje,
- garancijska doba za obseg dobave in del.

V dobavo opreme niso zajeta:

- transformator lastne rabe (=TR),
- 20 kV kabelska povezava med transformatorjem in celico lastne rabe, s kabelskim priborom,
- razdelilnik za razsvetljavo in malo moč objekta (+R-S),
- priključevanje 20 kV kablov kabelske mreže v novo stikališče, s kabelskim priborom in odvodniki prenapetosti.

Rok za dobavo opreme na objekt je dva tedna po uspešno opravljenem tovarniškem prevzemnem testiranju.

Ponudnik je dolžan za ponudbo preučiti veljavno komercialno in tehnično zakonodajo, prostorske, klimatske, prometno-transportne in skladiščne možnosti, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji.

Celoten opis s podrobnejšimi specifikacijami za posamezno opremo se nahaja v posebnih tehničnih pogojih (poglavje C) in Tabelah tehničnih podatkov (poglavje D).

2. 2. Rezervni deli in specialna orodja

Predmet ponudbe je tudi dobava dodatne rezervne opreme po specifikaciji naročnika.

Ponudnik mora v svoji ponudbi specificirati morebitne dodatne rezervne dele po svoji presoji ter navesti specialna orodja, katera bo naročnik potreboval za vzdrževanje in obratovanje opreme. Njihova cena mora biti vključena v skupno ceno opreme.

2. 3. Montažna orodja

Vsa orodja, potrebna za montažo v skladu z navodili za montažo, razen specialnih orodij, ki so našeta v predhodnem poglavju, bo dolžan zagotoviti dobavitelj.

2. 4. Meje dobave

Kot meje dobave nove opreme in storitev na objektu RTP 110/20 kV Brnik, veljajo naslednje mejne točke zgoraj navedene opreme do ostalih delov:

- gradbeno pripravljene prostori za namestitve vse opreme in jeklenih konstrukcij, ki so predmet dobave po tej razpisni dokumentaciji,
- konektorski skožniki v celicah 20 kV stikališča (razen pri vzdolžnih celicah),
- kljub skupni dobavi primarne in sekundarne opreme mora biti vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni, merilni in napajalni tokokrogi) ožičena na vrstne sponke v pripadajoči NN krmilni omari na posamezni celici 20 kV stikališča,
- nudenje podpore na strani komunikacijskega računalnika in lokalne SCADA pri vključevanju 20 kV stikališča v center vodenja DCV in rezervni center vodenja RDCV Elektro Gorenjska,
- sponke na sekundarni strani transformatorja lastne rabe (=TR),
- mrežna prenosna pot preko Ethernet stikala do DCV in RDCV Elektro Gorenjska, v TK omari v komandnem prostoru stikališča.

Gradbena dela niso v obsegu te razpisne dokumentacije.

2. 5. Obseg montažnih del

Vsa montažna dela na objektu, ki so povezana z namestitvijo jeklenih konstrukcij ter z namestitvijo in priključevanjem 20 kV opreme, bo izvršil dobavitelj skladno z navodili za montažo in projekti za izvedbo. Navodila za montažo dobavi dobavitelj v fazi izvajanja del, načrt za izvedbo primarne opreme preskrbi naročnik, skladno s terminskim planom.

Dobavitelj je dolžan opraviti montažo opreme, ki je v njegovem obsegu dobave z zato usposobljenimi montažerji po splošnih pogojih iz razpisne dokumentacije.

3. Projektna dokumentacija

Za potrebe vgradnje opreme v 20 kV stikališče objekta RTP 110/20 kV Brnik bo v nadaljnjih fazah projekta izdelana najmanj naslednja projektna dokumentacija:

- Projekt za izvedbo (PZI) v naslednji sestavi:
 - Vodilna mapa (izdela naročnik),
 - Načrt 20 kV primarne opreme (izdela naročnik),
 - Načrt(i) sekundarne opreme (predmet razpisa – izdela/dobavi dobavitelj),
 - Načrt(i) lastne rabe (predmet razpisa – izdela/dobavi dobavitelj),
 - Načrt električne inštalacije objekta (izdela naročnik),
 - Načrt ozemljitev in strelovodne zaščite objekta (izdela naročnik),
 - Elaborat: Varnostni načrt (izdela naročnik).

- Projekt izvedenih del (PID) v naslednji sestavi:
 - Vodilna mapa (izdela naročnik),
 - Načrt 20 kV primarne opreme (izdela naročnik),
 - Načrt(i) sekundarne opreme (predmet razpisa – izdela/dobavi dobavitelj),
 - Načrt(i) lastne rabe (predmet razpisa – izdela/dobavi dobavitelj),
 - Načrt električne inštalacije objekta (izdela naročnik),
 - Načrt ozemljitev in strelovodne zaščite objekta (izdela naročnik).

Odgovorni vodja projekta, odgovorni projektant načrta primarne opreme, el. inštalacij, ozemljitev in strelovodne zaščite ter izdelovalec elaborata – varnostnega načrta bodo imenovani s strani naročnika, odgovorni projektant(i) načrta(ov) sekundarne opreme ter opreme lastne rabe, morajo biti imenovani s strani izbranega ponudnika.

Dobavitelj izdelava/dobavi detajlni projekt za izvedbo (PZI) sekundarne opreme in opreme lastne rabe po tem razpisu in po končanih delih projekt izvedenih del (PID), z vsemi vnesenimi spremembami med izvedbo dobave in montaže vgrajene sekundarne opreme in opreme lastne rabe.

Vsebina projektne dokumentacije mora biti v skladu s Pravilnikom o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS št. 55/2008) oz. zadnjim veljavnim pravilnikom.

Projektna dokumentacija mora biti izdelana po načelu tipske dokumentacije EG – tipske celice.

PZI in PID morata biti celovito obdelana, kar pomeni, da morajo biti projektno obdelani konstrukcijski izgledi omar in omar celic, vse kableske in žične povezave sekundarne opreme

20 kV stikališča, vse povezave do sponk primarne opreme in vsi ostali sistemi, ki so predmet rekonstrukcije 20 kV stikališča in sekundarne opreme.

PZI in PID načrt(i) sekundarne opreme in opreme lastne rabe morajo vsebovati:

- kompletno opremo vodenja in zaščite ter meritev 20 kV stikališča,
- kompletno opremo lastne rabe (meja projekta so sponke na sekundarni strani transformatorja lastne rabe),
- vse medsebojne kabelske povezave opreme lastne rabe in povezave opreme lastne rabe na ostalo opremo,
- vsa medsebojna ožičenja vgrajene opreme za zaščito in vodenje.

Vsa dokumentacija mora biti v slovenskem jeziku, razen splošnih delov (prospektni material itd.), ki so lahko v angleškem jeziku.

Vsebina navodil za obratovanje in vzdrževanje za dobavljeno opremo je predmet dogovora med naročnikom in dobaviteljem. Navodila je potrebno izdelati za opremo, ki je predmet dobave in montaže. Navodila za obratovanje in vzdrževanje je potrebno namestiti na lokaciji nameščene nove opreme.

Projekta PZI in PID morata biti izdelana in oddana na papirju v 6 izvodih in v elektronski obliki, na ustreznem elektronskem mediju – po dogovoru z naročnikom:

- risbe v formatu .dwg – ACAD,
- teksti v formatu .doc (.docx),
- izračuni, izpiski iz baz podatkov v formatu .xls (.xlsx).

Predmetne načrte projekta PZI mora dobavitelj pred pričetkom del predati naročniku v pregled in potrditev projektnih rešitev.

4. Splošne zahteve

4. 1. Pogoji vgradnje

Dobavitelj mora upoštevati naslednje pogoje vgradnje:

- oprema bo vgrajena na nadmorski višini 382,80 m,
- oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati v naslednjem temperaturnem območju: od -5°C do +55°C za notranje prostore, relativna vlažnost do 85 %,
- po slovenskem predstandaru SIST - ENV 1998-1-1, ki upošteva povratno dobo potresov 500 let spada raziskano območje v 7. potresno stopnjo z vrednostjo potresnega pospeška $Q_g = 10 \%$, tla pa se uvršča v razred B,
- oprema mora biti izdelana po predpisih za potresno varno gradnjo EUROCODE 8. Upoštevati je potrebno projektni pospešek $a_g = 0,20 g$, trdna tla, tipa B po EC8-1,
- stopnja onesnaženja (po IEC) II,
- oprema mora ustrezati največji dovoljeni glasnosti 55 dB v notranjih prostorih po IEC,
- oprema mora ustrezati elektromagnetni kompatibilnosti za tovrstne elektroenergetske objekte.

4. 2. Obratovalni pogoji

Podatki o omrežju 20 kV:

- nazivna napetost omrežja 20 kV
- najvišja napetost omrežja 24 kV
- nazivna frekvenca 50 Hz
- število faz 3
- minimalna izolacijska razdalja v zraku 160 mm (faza - zemlja)
220 mm (faza - faza)
- minimalna plazilna razdalja v zraku 480 mm
- zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence 50 kV (50 Hz, 1 min)
- zdržna atmosferska udarna napetost 125 kV (1,2/50 μ s)
- indirektno ozemljena nevtralna točka preko upora

4. 3. Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

4. 4. Standardi in predpisi

Če v Posebnih tehničnih pogojih ni določeno drugače, morajo načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in preizkušanje vseh del in dobav v okviru te Pogodbe ustrezati veljavnim standardom.

Kot splošno veljavni za izvedbo del v okviru tega razpisa veljajo standardi:

- SIST (Slovenski nacionalni standardi),
- EN (evropskih standardi),
- ISO (International Standardization Organization),
- IEC (International Electrotechnical Commission).

Kot potrjeni standardi za dela po tej Pogodbi veljajo standardne publikacije naslednjih organizacij:

- SIST - Industrijski standardi veljavni v Republiki Sloveniji,
- EN, CEN, CENELEC - Evropski standardi,
- ISO - International Standardization Organization,
- IEC - Mednarodna elektrotehniška komisija,
- DIN - Nemške industrijske norme,
- VDE - Nemška elektrotehniška komisija,
- BSI - British Standards Institution.

Če v kakšnem ali kakšnih primerih ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standard, potem mora dobavitelj predložiti naročniku v potrditev ustrezen nacionalni standard. Naročnik lahko potrdi tudi kakšen drug standard, ki ga predlaga ponudnik, pod predpostavko, da je napisan ali preveden v jezik Pogodbe in je naveden kot ekvivalent kateremu od standardov navedenih v

tem poglavju.

4. 5. Garantirane vrednosti

Dobavitelj mora garantirati, da glavne karakteristike dobavljene opreme ne bodo odstopale od zahtevanih vrednosti navedenih v Splošnih tehničnih pogojih, Posebnih tehničnih pogojih in Tabelah tehničnih podatkov.

4. 6. Materiali in postopki

Vsi materiali morajo ustrezati zahtevanim parametrom.

Potrjeni standardi za dobavo materialov so SIST, EN, ISO, IEC, v Sloveniji veljavni JUS, DIN in VDE. Materiali morajo biti novi, prvovrstne kvalitete, ustrezati morajo zadnji izdaji ustreznega standarda.

Vsi materiali morajo biti skrbno izbrani, tako da bodo v celoti izpolnjevali specificirane zahteve. Povsod tam, kjer standardni materiali ne izpolnjujejo zahtev, je potrebno uporabiti materiale enakega ali višjega razreda.

Če v teku izdelave naprav pride do odstopanj od dokumentacije in/ali navodil, mora dobavitelj o tem takoj pisno obvestiti naročnika. Predlog nove rešitve mora biti del pisnega obvestila. Dela se lahko nadaljujejo šele po odobritvi naročnika.

4. 7. Standardne napetosti

Na objektu so uporabljene naslednje standardizirane napetosti:

	nazivna napetost	maksimalna obratovalna napetost	ozemljitev nevtralne točke
Prenosni sistem:	20 kV	24 kV	preko upora
Nizka napetost:			
izmenična trifazna napetost	400/231 V, $\pm 5\%$, štirižični, ozemljen (TN-C-S)		
izmenična enofazna napetost	230 V, $\pm 5\%$, trižični, ozemljen (TN-C-S)		
enosmerna napetost za krmiljenje in zaščito	110 V, + 15%, -10%, neozemljen s kontrolo izolacije		
sistem neprekinjenega izmeničnega napajanja	230 V, $\pm 1\%$, trižični, ozemljen (TN-S)		

Zgornje napetosti so najvišje nazivne obratovalne napetosti naprav po IEC 60038. Frekvenca izmeničnega sistema je 50 Hz.

Zahtevane nazivne vrednosti tokov za posamezno opremo in naprave so navedene v posebnih tehničnih pogojih.

4. 8. Identifikacijski napisi in izpisi

Vsak pomembnejši del opreme mora biti na vidnem mestu opremljen s trajno obstojno napisno ploščico proizvajalca z osnovnimi podatki o proizvajalcu, serijsko številko, datumu proizvodnje in glavnimi tehničnimi podatki. Ploščice na večjih kosih opreme morajo biti nameščene spredaj in zadaj. Tablice in pritrdilni elementi morajo biti odporni proti koroziji in drugim zunanjim vplivom.

Napisi na napisnih ploščicah (opreme, omar, elementov v omarah, naprav itd.) morajo biti dobro čitljivi in v slovenskem jeziku.

Vsi opozorilni napisi, ki so potrebni za varno obratovanje, morajo biti na objektu enotno oblikovani in nameščeni na vidnih mestih.

Vsaka kabelska ali žična povezava mora biti na obeh koncih ustrezno označena in skladna z oznakami iz kabelskih list ali načrtov.

4. 9. Barvno označevanje

V splošnem naj barvno označevanje na krmilnih panelih, električnih povezavah in podobno, sledi priporočilom IEC. Živi deli električnih povezav naj bodo barvno označeni po IEC 60446:

vodnik		alfanumerična oznaka	simbol	barva
sistemi izmenične napetosti	fazni 1	L1		rumena
	fazni 2	L2		zelena
	fazni 3	L3		vijoličasta
	ničelni	N		sv. modra
sistemi enosmerne napetosti	pozitiven	L+	+	rdeča
	negativen	L-	-	modra
	ničelni	M		sv. modra
skupni ozemljilni in ničelni v sistemih TN-C		PEN		zelena / rumena
zaščitne ozemljitve		PE		zelena / rumena
ozemljilni		E		črna / sv. modra

4. 10. Zahteve za montažo

Montažna dela na objektu

Vsa oprema mora biti v čim večjem obsegu, kolikor to dovoljujejo transportne in druge omejitve, montirana pri proizvajalcu.

Vsa ostala montažna dela na opremi, ki je predmet tega razpisa, katera se bodo izvajala na objektu, bo opravil dobavitelj.

Ostale zahteve

Ostale zahteve za montažo so:

- Takoj po uspešnem koncu montaže mora izvajalec elektromontažnih del pod nadzorom dobavitelja izvesti preizkuse, ki so navedeni v poglavju C – Posebni tehnični pogoji. Po uspešno opravljenih zagonskih preizkusih mora dobavitelj izdati potrdilo o completeness in pripravljenosti naprave za pogon v skladu s predpisi.

4. 11. Zasnova naprav

Splošno

Zasnova naprav mora omogočati vgraditev opreme na predvideno mesto, zagotoviti ustreznost vsem tehničnim pogojem razpisa, enostavno vzdrževanje ter zanesljivo in varno obratovanje. Ob zasnovi mora dobavitelj upoštevati zadnje izsledke dobre inženirske prakse ter najnovejša mednarodna ali nacionalna priporočila in standarde. Pri zasnovi je potrebno upoštevati vse pogoje vgradnje, kompatibilnost z obstoječimi napravami in inštalacijami na objektu.

Posamezni deli opreme na objektu morajo biti tam, kjer je to mogoče, kar najbolj standardizirani. S tem je omogočeno minimiziranje rezervnih delov in poenostavitev vzdrževanja, zamenjave ali nadomestitve. Za ta namen lahko investitor v fazi projekta predpiše tipe drobnega mehanskega in električnega materiala, ki ga mora dobavitelj uporabiti za svojo opremo.

Oprema z vsemi pomožnimi deli potrebnimi za normalno obratovanje mora biti popolnoma brez napak. Ob zasnovi, izvedbi in montaži opreme mora dobavitelj upoštevati s predpisi zahtevane zaščitne ukrepe in ozemljitve. Pri tem je potrebno upoštevati tudi zahteve ustreznih standardov.

Vsi deli električne opreme, ki lahko pridejo pod napetost, morajo biti mehansko zaščiteni pred nehotenim dotikom ali dodatno izolirani. Mehanska zaščita se lahko odstrani le s posebnim orodjem.

Vsa oprema mora imeti primarne prostozačne priključne sponke iz materiala, ki dovoljujejo direktno priključitev Al spončnega materiala. Konektorski priključki v 20 kV stikališču morajo ustrezati zadnjim izdajam relevantnih IEC standardov.

Konstruktivske zahteve

Oprema mora biti konstruirana po najnovejših tehniških izsledkih z mehansko zaščito stopnje najmanj 21 za opremo, ki je nameščena v notranjih (zaprtih) prostorih in najmanj IP55 za opremo, ki je montirana v zunanjih prostorih.

Oprema mora imeti predpisane priključke za ozemljitev.

Konstrukcija opreme mora biti prilagojena transportu po cesti. Za vsako vrsto opreme je treba navesti težo najtežjega dela in izmere embalarane naprave.

Vsa težja oprema mora biti opremljena s kljukami za prenašanje pri transportu in montaži.

Nizkonapetostne priključne sponke, releji in instrumenti morajo biti nameščeni na zaščitenem delu, ki je lahko dosegljiv tudi med obratovanjem, obenem pa onemogoča slučajni dotik delov pod napetostjo. Oznake priključkov morajo biti jasne in na vidnem mestu.

Omogočen mora biti lahek dostop do sponk ali priključkov in servisiranja opreme in elementov. Elementi za ročno krmiljenje in nadzor morajo biti nameščeni na višini 0,6 do največ 1,8 m od končne višine tal.

Vsa oprema mora biti prilagojena za priključek SN kablov s spodnje strani. NN priključne sponke morajo biti nameščene tako, da je omogočen lahek dostop in priključevanje krmilno signalnih, merilnih, napajalnih in optičnih kablov.

Vsaka omara ali omarica mora imeti na delu, kjer bodo ozemljeni plašči kablov, ustrezno pripravljeno eno ali več ozemljitvenih zbiralk, ki bodo omogočile, glede na priporočila o omejevanju sekundarnih prenapetosti v električnih postrojih, pravilno izvedbo ozemljitve oklopa.

Vsa oprema mora biti narejena tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov. Na omaricah se uporabi pločevinaste zaporne plošče z EMC kabelskimi uvodnicami.

Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem.

Vse omare, omarice in druga oprema morajo biti opremljene s priključnimi sponkami ustrezne kvalitete, proizvod proizvajalca s pozitivnimi referencami na tem področju in oštevilčene s trajnimi številkami oz. oznakami. Sponke so lahko predmet unifikacije na objektu, ki jo predpiše investitor. Zahtevane so sponke enake kvalitete ali boljše kot sponke proizvajalcev Weidmüller ali Phoenix. Vse žične zveze morajo nositi oznake elementov/sponk, na katere so priključene.

Vsa stikalna in zaščitna oprema mora biti kvalitetne izvedbe, proizvod proizvajalca s pozitivnimi referencami na tem področju in je predmet možne unifikacije na objektu, ki jo predpiše naročnik.

V vsakem primeru mora biti mogoč odklop napajanja omarice ali celice oziroma naprave s pomočjo v omarici nameščenih ročno krmiljenih stikalnih elementov. Za lažje spremljanje

delovanja in obratovalnih stanj opreme mora biti na vratih izvedena ustrezna signalizacija.

Naprave morajo biti modularne (posamezen modul predstavlja posamezno celico), sestavljene iz enot, ki so primerne za lahek transport in enostavno montažo. Sestavni deli morajo biti hitro zamenljivi brez posebnega orodja.

Vsi stiki vodnikov morajo biti ustrezno obdelani (posrebreni ali cinjeni) in v skladu z veljavnimi standardi.

Dobavljena ali vgrajena oprema mora biti sposobna prenesti vse električne, mehanske in termične obremenitve, do katerih lahko pride med normalnim obratovanjem in ob eventualnih kratkih stikih ali zemeljskih stikih.

Razdalje med vodniki in med vodniki in ozemljenimi deli morajo ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vse celice in omarice oziroma ohišja naprav morajo biti iz nerjavne pločevine (inox) ali iz aluminija ali iz ustrezno antikorozijsko zaščitene jeklene pločevine. Končna plast laka mora biti mehansko odporna in zaščitena proti poškodbam zaradi zunanjih vplivov in obratovalnih pogojev. Lak mora biti take vrste, da je možno med transportom poškodovana mesta enostavno popraviti. Če je material jeklena pločevina, mora biti le-ta ustrezno antikorozijsko zaščitena (galvanizirana oziroma vroče cinkana pločevina in lakirana z lakom ustreznе kvalitete).

Vsaka naprava mora biti opremljena s tovarniškimi in tipskimi oznakami ter z napisnimi tablicami za označitev namena in uporabe v slovenskem jeziku. Na vratih vsake omare mora biti nameščen žep, v katerega mora biti vložena enopolna oziroma funkcionalna shema naprave.

Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na visokem potencialu, morajo biti zaščiteni pred nenamernim dotikom in po predpisih vidno označeni.

Ožičenje in priključni elementi

Celotno ožičenje v krmilnih in pogonskih omaricah ipd. mora biti izvedeno z bakrenimi žicami in mnogožičnimi vodniki minimalnega preseka;

- 0,75 mm², za vodnike signalizacije,
- 1,5 mm², za vodnike krmiljenja,
- 2,5 mm², za vodnike merilnih tokokrogov.

Izolacijski material mora biti negorljiv PVC, ali drug material s podobnimi lastnostmi. Brez posledic mora zdržati vse obratovalne električne in druge obremenitve na mestu vgradnje.

Na vseh ožičenih priključkih morajo biti montirani žični končniki ustreznih dimenzij glede na debelino žičnih zvez. Vsi zunanji priključki morajo biti izvedeni na enem ali več ločenih spončnih letvah. Spončne letve morajo biti ustrezno oštevilčene z leve proti desni in od zgoraj navzdol.

Uporabljene sponke morajo biti ustrezne kvalitete in so predmet unifikacije na objektu.

Nameščene bodo na vrstni letvi. Biti morajo samostojne, negorljive, z dvema ločenima pritrdilnima ploščicama, primerne za spoj vhodnih ali izhodnih kompaktnih ali pletenih vodnikov. Vsaka spončna letev mora vsebovati dodatnih 20 % rezervnih sponk kategorije C. Med vsakim tokokrogom in različnimi kategorijami se uporabijo izolacijske pregrade. Njihova oblika mora biti taka, da zagotavljajo zadostno zaščito, obenem pa tudi enostaven dostop do sponk.

Proizvajalec mora pravilno površinsko zaščititi priključke proti oksidaciji. Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni z identifikacijskimi številkami, neobčutljivimi na vlago in olje. Oznake morajo biti trdno nameščene, da ne odpadejo, tudi v primeru, če je žična zveza odpeta.

Pomožna oprema

Kjer je to zahtevano, morajo biti elementi opremljeni s pomožnimi stikali, kontaktorji in mehanizmi za indikacijo, zaščito, meritve, krmiljenje, zapahovanje in ostalo. Vsi kontakti pomožnih stikal morajo biti ožičeni na spončno letev. Pomožna stikala morajo biti montirana na dosegljivem mestu in ustrezno zaščitena, imeti morajo močan kontaktni sistem.

Grelci v stikalnih omarah, krmilnih omarah, panelih itd. morajo biti avtomatsko krmiljeni z nastavljivimi termostati/higrostatami in morajo preprečiti kondenziranje vlage. Vse omare, ne glede na to, če so opremljene z grelci ali ne, morajo imeti drenažne odprtine in kanale za stekanje morebiti nastalega kondenza iz omare.

Zaščitne naprave morajo biti ustrezno izbrane za zaščito uporabljenih elementov in delov sistema. Zaščitne naprave morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi pomožnimi napravami kot sprozniki, časovnimi releji, zunanjo ročno resetirno napravo z zastavico,.... Dovoljevati morajo enostaven dostop za testiranje in nastavitve. Izklop zaradi delovanja zaščite mora biti signaliziran kot alarm.

Ozemljitev naprav

Osnovni namen ozemljitev naprav je:

- zaščita ljudi, ki prihajajo v stik z napravami,
- zaščita same naprave in ostalih naprav, ki so z njimi povezane in
- zmanjšanje električnih motenj.

Na osnovi navedenega delimo ozemljitve na:

- zaščitno ozemljitev, to je ozemljitev tistih delov naprav, ki ne pripadajo električnim tokokrogom naprav. Običajno so to izolirani deli naprav, na katerih se lahko zaradi poškodbe izolacije pojavi nevarna napetost;
- obratovalno ozemljitev, to je ozemljitev tistega dela naprav, ki je stalno ali občasno sestavni del obratovalnega električnega tokokroga.

Vsi kovinski deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo in lahko pridejo v stik z obratovalnim in vzdrževalnim osebjem, morajo biti galvansko povezani z nosilno jekleno konstrukcijo aparata.

Dobavitelj opreme mora posredovati morebitne zahteve in predloge dodatnih ukrepov in izvedbe ozemljitev naprav, zunanje ozemljitve objekta bo izvedel naročnik.

5. Elektromagnetna združljivost (EMC)

V prostoru 20 kV stikališča, kjer so nameščene 20 kV celice s pripadajočo opremo zaščite in vodenja na nivoju celice, morajo biti izvedeni zaščitni in varnostni ukrepi za odstranitev oziroma ublažitev elektromagnetnih motenj, ki vplivajo na delovanje vseh občutljivejših električnih naprav.

Tako so posamezne komponente krmilnih sistemov in vsa ostala oprema vodenja izpostavljene raznim zunanjim elektromagnetnim vplivom, ki jih stalno povzročajo prisotne elektroenergetske naprave, občasno pa tudi posamezne okvare na teh napravah. Med tovrstne motnje lahko štejemo vse atmosferske razelektritve. Motnje lahko povzročajo nepravilno delovanje sekundarne elektro opreme in z njimi povezanih naprav, ali pa celo nezaželeni izpad posameznega sklopa postaje. Elektromagnetne motnje se deli na naravne in na motnje nastale zaradi prisotnosti drugih energetskih in elektronskih naprav.

Naravne motnje so predvsem atmosferske motnje.

Vse ostale motnje pa so posledica prisotnosti drugih električnih naprav, ki stalno povzročajo različne motnje kot so nihanje napetosti, onesnaženje z višjimi harmoniki, razni stikalni manevri bližjih elektroenergetskih stikalnih naprav, hitri in ultra hitri prehodni pojavi in tudi hitre tokovne in napetostne spremembe.

Viri motenj so tudi fluorescentne svetilke, napajalne enote usmerniške in razsmerniške naprave, pogoni v sklopu lastne rabe, kontaktorji, elektromagnetni ventili. Zagotovitev elektromagnetne kompatibilnosti se doseže z različnimi ukrepi.

Razpored opreme v omarah in konstrukcija omar:

- kabli in polaganje kablov,
- izenačevanje potencialov v objektu,
- oklaplanje in ukrepi za zmanjšanje elektromagnetnih motenj,
- izvedba ozemljitev in strelvodne napeljave.

Za sekundarne tokokroge v celicah se morajo uporabljati predpisani kabli in upoštevati naslednja pravila:

- uporabljajo se samo kabli z bakrenimi oklepi,
- oklep mora biti tokovno obremenljiv, zato mora biti njegov presek vsaj 4 mm^2 ,
- konstrukcija oklepa mora biti takšna, da čim bolj pokrije obseg kabla,
- oklep mora biti iz bakrenih žičk, ki so spletene v mrežo ali radialno razporejene po obsegu ali iz kontinuiranega traku, ki je ovit radialno po obsegu kabla ali iz kombinacije traku in žičk,
- za kable, ki potekajo po zgradbi ali med gosto postavljenimi primarnimi elementi, je priporočljivo uporabljati oklep iz žičk, ki tvorijo gibko pletenico, ta je lahko tudi korozijsko zaščitena.

Vsa oprema mora biti izdelana po domačih SIST in mednarodnih standardih, ki predpisujejo vse potrebne ukrepe za preprečitev vplivov ali omilitev elektromagnetnih motenj

in predvsem v skladu z zadnjo izdajo standardov:

- IEC61000 (Electromagnetic compatibility, EMC),
- IEC60478 (Stabilized power supplies, DC output, Reference levels and measurement of conducted electromagnetic interference),
- IEC60950 (Safety of information technology equipment).

Ta spisek standardov ne sme biti omejujoč. Zahteve za primarno in sekundarno opremo ter sisteme na področju elektromagnetne združljivosti EMC izhajajo iz stanja tehnike, ki je opisano s standardom IEC 694 (1996-03) ter panožnih zahtev, ki so postavljene v referatu EIMV št. 1303, Ljubljana 1996: »Zagotavljanje elektromagnetne združljivosti v distribucijskih prostorih«. Navedene zahteve opredeljujejo motnje, ki jih primarna oprema seva v okolje in motnje, ki potujejo po sekundarnem ožičenju od primarne opreme do sekundarne opreme in sistemov.

Novo spoje na osnovno ozemljilno mrežo in različnih materialov (podstavki...) je potrebno izvesti z vso pazljivostjo skladno z naštetimi navodili in študijo št. 1302 »Zagotavljanje elektromagnetne združljivosti v elektroenergetskih objektih«, EIMV Ljubljana.

Na zahtevo naročnika mora dobavitelj med izvedbo, med testiranjem in garancijsko dobo dokazati, da je električna oprema odporna na elektromagnetne motnje. Takšne meritve (če je potrebno) morajo biti narejene s strani dobavitelja in vsi stroški, če se pojavijo, mora kriti dobavitelj.

6. Pregledi in preizkusi primarne in sekundarne opreme

Preizkušanje opreme formalno verificira projektne rešitve, konstrukcijo in sposobnosti sistema ali naprave. Skladnost s specifikacijami se ugotavlja s preverjanjem analitičnih podatkov, preizkušanjem elementov in demonstriranjem delovanja. Končni prevzem zajema tudi preverjanje celovitosti dobave opreme ter potrditev pravilnosti in celovitosti dokumentacije.

Poleg tipskih preizkusov opreme, ki so zahtevani v Posebnih tehničnih pogojih, so bistvena preizkušanja:

- prevzemno preizkušanje v tovarni (FAT),
- prevzemno preizkušanje na objektu (SAT),
- preverjanje razpoložljivosti opreme in sistema.

Vsi preizkusi morajo biti izvedeni po zahtevah IEC standardov, če ni drugače dogovorjeno med dobaviteljem in naročnikom.

Dobavitelj je dolžan izvesti tudi druga preizkušanja, ki niso navedena v teh specifikacijah, so pa potrebna za celovitost in varnost naprav, če to zahteva naročnik. Vse potrebne naprave in instrumente za izvedbo zahtevanih preizkusov mora zagotoviti dobavitelj.

Ponudnik mora na osnovi naročnikovih podatkov izdelati vse potrebne izračune, merilne in nastavitvene protokole in druge algoritme, ki so potrebni za preizkušanja in spuščanje v pogon ter jih pravočasno (**vsaj 30 dni pred testiranjem opreme**) dostaviti naročniku v pregled in potrditev.

Za vse izvedene preizkuse in spuščanje v pogon je potrebno voditi ustrezno dokumentacijo (poročila, merilni listi, protokoli itd.), iz katere je jasno razvidno, kateri preizkusi so se izvedli in kdo je odgovorna oseba.

6. 1. Prezemni preizkusi v tovarni (FAT)

Prezem opreme se opravi v tovarniških prostorih po naslednjih sklopih:

- primarna oprema,
- sekundarna oprema,
- oprema lastne rabe.

Tovarniško preizkušanje opreme izvede in overi tovarniška služba za zagotovitev kakovosti (QA/QC) ne glede na morebitno prisotnost predstavnika naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen.

Stroški prevzemanja (razen stroški dnevnic predstavnikov naročnika) morajo biti vključeni v pogodbeni ceni.

Dobavitelj mora pripraviti vse postopke (protokole) za tovarniška preizkušanja, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, najnovejšimi standardi in tehničnimi specifikacijami ter jih posredovati naročniku v odobritev. Tovarniška preizkušanja se morajo odvijati v skladu s temi postopki, kar je izključna naloga dobavitelja. Prav tako je dobavitelj, ne glede na odobritev preizkusov od predstavnika naročnika, še vedno odgovoren za pravilno delovanje opreme po vgraditvi. Stroške organizacije tovarniških preizkusov vključi dobavitelj v ceno dobave.

S tovarniškim preizkušanjem se preveri vse specificirane funkcije opreme v tovarniških pogojih. V primeru neuspešnih tovarniških preizkušanj nosi celotne stroške ponovnih tovarniških preizkušanj dobavitelj opreme.

Dobavitelj mora vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse in obvestiti naročnika najmanj 20 dni pred pričetkom preizkušanja opreme. Dobavitelj je ob preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene preizkusne opreme in merilnih instrumentov.

Osnovna preizkušanja so:

- splošna vizualna in dimenzijska kontrola, skladno z zahtevami tega razpisa in tehnično dokumentacijo,
- kosovni preizkusi v skladu z zahtevami standardov za posamezno opremo,
- napetostni zdržni preizkusi glavnih kontaktov z napetostjo industrijske frekvence,
- napetostni zdržni preizkus krmilnih in pomožnih tokokrogov,
- meritev prehodne upornosti glavnih kontaktov,
- preizkusi mehanskega delovanja,
- preizkus tesnjenja,
- kontrola antikorozijske zaščite kovinskih delov,
- funkcionalni preizkusi delovanja posameznih enot in celotnega sistema.

Dodatna preizkušanja opreme zaščite in vodenja so:

- vizualni pregled NN krmilnih omaric,

- preizkus krmilnih in signalnih tokokrogov,
- preizkus merilnih tokokrogov,
- preizkus zaščitnih funkcij,
- pregled in preizkus shem na LCD prikazovalniku,
- preizkus signalnih poti med enotami zaščite in vodenja, lokalno SCADO in daljinskim centrom vodenja DCV (ali z dejansko SCADO/DCV ali s simulatorjem). Opremo priskrbi naročnik.

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v dnevniku proizvajalca. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše ter jih preverijo predstavniki naročnika in dobavitelja. Pri odstopanjih lahko vodja projekta v imenu naročnika zahteva prekinitev in ponovno preverjanje za neustrezno opremo kot tudi za druge funkcijsko navezane module.

6. 2. Prezemni preizkusi na objektu (SAT)

Po končani montaži in pred preizkusnim obratovanjem mora dobavitelj posamezne naprave preizkusiti. Pred začetkom teh preizkušanj mora dobavitelj posredovati naročniku v potrditev vse predvidene postopke preizkušanj. Dobavitelj si mora za preizkušanje sam zagotoviti vso testno in merilno opremo. Preizkušanje naj se izvede v skladu s standardi IEC ter ob navzočnosti naročnika oziroma s strani naročnika pooblaščne strokovne institucije. Koordinacijo prevzemnih preizkusov na objektu vodi predstavnik naročnika.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise proizvajalca opreme, mednarodne standarde, splošno veljavne predpise in zahteve naročnika oziroma uporabnika.

Dobavitelj je dolžan na lastne stroške odpraviti vse pomanjkljivosti na sami opremi oziroma pri delovanju opreme, če je pomanjkljivost posledica nepravilne montaže, poškodb pri transportu oziroma nepravilnosti same naprave.

6. 3. Prevzem opreme

Po zaključeni montaži celotne opreme naročnik opravi Strokovno tehnični pregled (STP). Do STP-ja mora biti izdelana in predana vsa projektna in tehnična dokumentacija, skladno s pogoji iz razpisne dokumentacije. Če naročnik pri STP-ju ugotovi pomanjkljivosti v zapisniku opozori nanje dobavitelja in določi rok, v katerem jih mora odpraviti.

Po uspešno zaključenem in z zapisnikom potrjenem spuščanju v pogon (stavljanju pod napetost) dobavitelj in naročnik izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu opreme.

6. 4. Preverjanje razpoložljivosti opreme in sistema

Po opravljenih in s strani naročnika potrjenih funkcionalnih preizkusih se prične s 60-dnevnim rokom poskusnega obratovanja, v katerem se preverja razpoložljivost sistema in opreme. Zahtevana razpoložljivost sistema in opreme znaša 0,9996.

Ob nedoseženi razpoložljivosti sistema in opreme je dobavitelj dolžan odpraviti vse okvare v najkrajšem roku, ki pa ne sme biti daljši kot 14 dni. Po odpravljenih okvarah spet začne teči rok preverjanja razpoložljivosti sistema in opreme.

7. Usposabljanja

Dobavitelj mora organizirati usposabljanje za osebje naročnika, da bo le-to lahko sodelovalo pri preizkušanju in vgradnji, kot tudi kasneje pri obratovanju, vzdrževanju in dograditvah.

Dobavitelj mora organizirati usposabljanje za osebje naročnika bodisi na lokacijah naročnika ali pri dobavitelju oziroma proizvajalcu, v odvisnosti od zvrsti usposabljanja in razpoložljive opreme. Naročnik si pridržuje pravico, da se odloči kakšno usposabljanje bo opravljeno in da izbere mesto usposabljanja. Usposabljanje mora doseči, da bo osebje naročnika usposobljeno za preizkušanje, obratovanje, vzdrževanje in dodelavo opreme. Dobavitelj je odgovoren, da priskrbi ustrezne prostore, dokumentacijo usposabljanja, ustrezno opremo za usposabljanje in izurjeno osebje – učitelje. Vsa usposabljanja morajo biti v slovenskem jeziku.

Usposabljanja osebja naročnika mora zajemati najmanj naslednje teme:

- *primarna oprema*
 - splošni pregled delovanja 20kV celic,
 - upravljanje/posluževanje s celicami,
 - ukrepanje v primeru napake/okvare na celicah,
 - vzdrževalna dela ob revizijah,
- *sekundarna oprema*
 - splošni pregled delovanja zaščitnih naprav,
 - splošni pregled delovanja komunikacijskega računalnika,
 - parametriranje zaščitnih naprav (zaščitne funkcije),
 - parametriranje IEC61850 Edition 2 (zaščitne naprave, komunikacijski računalnik),
 - parametriranje ostalih komunikacijskih vmesnikov,
 - upravljanje s sistemom zaščitnih naprav,
 - upravljanje s komunikacijskim računalnikom,
 - upravljanje z napakami na sistemu,
 - upravljanje lokalne SCADA na administratorskem nivoju (spoznavanje arhitekture sistema, delovanja sistema, izdelavo in korekcijo zaslonskih prikazov, urejanje baze, parametriranje sistema, arhiviranje, diagnostika,...),
 - upravljanje lokalne SCADA in posledično objekta na nivoju uporabnika,
 - vzdrževalni posegi na sekundarni opremi.

Ponudnik mora v svoji ponudbi predstaviti detajlni program usposabljanja, tako vsebinsko kot časovno. Usposabljanje naj bo organizirano po stopnjah tako, da lahko ena oseba sodeluje pri vseh stopnjah. Število (predvidoma 5 udeležencev) in spisek oseb, sodelujočih pri posamezni stopnji usposabljanja bo usklajeno najmanj 4 tedne pred pričetkom usposabljanja. Urnik usposabljanja mora upoštevati, da bo osebje naročnika predvidena znanja obvladalo v celoti, ko bo oprema vgrajena na objektu.

Po končanem usposabljanju mora dobavitelj naročnikovemu osebju izdati certifikat, ki

potrjuje usposobljenost ravnanja z dobavljeno opremo.

Naročnik si pridržuje pravico do sprememb v okviru ponujenega programa usposabljanja ter izbrati nekatera pomembna usposabljanja, ki jih bo moral dobavitelj organizirati kasneje, v fazi obratovanja objekta, v primerih ugotovljene nezadostne usposobljenosti oziroma usposabljanja dodatnih naročnikovih kadrov.

Posamezne faze šolanja morajo biti navedene v terminskem planu.

8. Tehnična regulativa

Dolžnost dobavitelja opreme je, da upošteva slovenske panožne akte, ki temeljijo na slovenskih SIST, evropskih EN ter mednarodnih standardih IEC tako, da izpolnjuje vse zahteve ustreznih smernic Evropske Unije. V primeru, da zgoraj omenjeni standardi za določeno opremo ne obstajajo, lahko dobavitelj predlaga uporabo ustreznih nacionalnih standardov.

Dobavitelj mora pri svojem delu upoštevati najmanj:

- Zakon o graditvi objektov ZGO-1 (Ur. list RS, št 110/2002 s spremembami; do 1. 6. 2018,
- Gradbeni zakon (Ur. list RS 61/17, 72/17-popr.); po 1. 6. 2018,
- Zakon o meroslovju ZMer-1-UPB1 (Ur. list RS 26/2005),
- Zakon o standardizaciji ZSta-1 (Ur. list RS 59/99),
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Ur. list RS 43/11) s pripadajočimi pravilniki,
- Zakon o varstvu pred požarom ZVPoz-UPB1 (Ur. list RS 3/2007, 9/2011 in 83/2012),
- Zakon o varstvu okolja ZVO-1 (Ur. list RS, št. 41/2004 s spremembami).

Dobavitelj opreme mora izpolnjevati zahteve in smernice o EMC, ki so v smislu panožnih zahtev.

Dobavitelj mora za ponujeno opremo navesti priporočila, predpise in standarde, po katerih je oprema izdelana in preizkušena.

9. Garancija

Garancijski rok za razpisano opremo je najmanj 36 mesecev od dneva podpisa zapisnika o dokončnem prevzemu opreme po opravljenih funkcionalnih testiranjih na objektu in uspešno zaključenem spuščanju v pogon.

Ob reklamaciji zaradi odpovedi naprave v času garancije je dobavitelj dolžan najkasneje v roku 1 (enega) dne po prejemu pismenega obvestila poslati na objekt svojega predstavnika. Če tega ne naredi, lahko naročnik zahteva novo napravo v breme dobavitelja.

Napake ali pomanjkljivosti dobavljene opreme v reklamacijskem roku ugotavlja skupna komisija sestavljena iz predstavnikov naročnika in dobavitelja.

Če ne pride do sporazuma predstavnikov dobavitelja in naročnika, je merodajen sklep registrirane ustanove za preizkušanje sporne naprave v Sloveniji.

10. Embaliranje in transport

Dobavitelj je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa, ustrezno embalirati tako, da je zaščitena pred morebitnimi poškodbami med transportom do objekta in v objektu ali poškodbami zaradi nepravilne embalaže. Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen, oznaka mora vsebovati osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme težji od 50 kg morajo biti opremljeni za strojni transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v vodotesno zaprti embalaži.

Rezervni deli morajo biti ločeni od ostale opreme v embalaži, ki zdrži skladiščenje najmanj 10 let.

Transport opreme do objekta oziroma mesta namestitve in skladiščenja opreme v RTP 110/20 kV Brnik je možen po cesti. V RTP Brnik bo možno začasno skladiščiti vso opremo, ki je v obsegu te razpisne dokumentacije. V primeru nezmožnosti skladiščenja dobavljene opreme naročnik priskrbi nadomestno lokacijo začasnega skladiščenja.

Dobavitelj sam organizira celotno nalaganje, transport in razlaganje opreme in materiala, ki je predmet dobave. Pregledati mora možnosti in način transporta težkih in velikih kosov opreme do objekta in v objektu do končnega mesta vgradnje, o čemer mora vsaj tri tedne pred transportom natančno obvestiti naročnika. Dobavitelj mora za transport in transportno zavarovanje podati ločene cene.

11. Dokumentacija

Dobavitelj mora predložiti opise, risbe, diagrame, grafe, krivulje in podobne dokumentirane informacije, ki so potrebne za kvalitetno vrednotenje ustreznosti naprav in opreme, ki jo namerava dobaviti. Predložiti je potrebno tudi logične sheme sistema vodenja glede na standard IEC 61850 edition 2 in IEC 104. Pred izdelavo opreme je predložena projektna in tehnična dokumentacija predmet naročnikovega pregleda in potrditve. Pregled dokumentacije mora biti opravljen v skupno dogovorjenem roku. Popolna dokumentacija, potrjena s strani naročnika, je pogoj za uspešno tovarniško prevzemno preizkušanje. V primeru pripomb, ki se nanašajo na ustreznost zahtevam razpisa, mora dobavitelj pripombe upoštevati in s strani naročnika določenem roku popravljeno dokumentacijo vrniti v ponovni pregled. Morebitni nesporazumi ali nejasnosti se rešujejo na skupnih sestankih.

V primeru, da se med potekom projekta ugotovi, da so določeni deli dokumentacije pomanjkljivi ali nejasni, lahko naročnik zahteva dopolnitev ali dodatno dokumentacijo.

Kljub uskladitvi dokumentacije z naročnikom, dobavitelj ostane polno odgovoren za brezhibno delovanje dobavljene opreme. Dobavitelj je dolžan naročnika opozoriti, v kolikor meni, da predlogi in zahteve naročnika niso tehnično korektni.

11. 1. Obseg dokumentacije za dobavo opreme in roki predaje

Dobavitelj je dolžan v fazi priprave in med projektom predložiti naslednjo dokumentacijo (na papirju v treh izvodih in v elektronski obliki na ustreznem elektronskem mediju – po dogovoru z naročnikom):

1. Ob predložitvi ponudbe:
 - kot zahtevajo navodila o pripravi ponudbe v Razpisni dokumentaciji,
 - specifikacijo opreme in storitev z izpolnjenimi tabelami tehničnih podatkov (z ločenim seznamom rezervnih delov),
 - podroben opis opreme in delovanja z ustreznim prospektnim materialom, ki vsebujejo vse potrebne tabele in grafe, ki so merodajni za izbiro opreme,
 - risbe v skladu s točko 11. 2. Dokumentacija v fazi ponudbe,
 - seznam certifikatov in tipskih testov za vsak posamezni tip naprave.
2. Ob podpisu pogodbe:
 - dopolnjeno specifikacijo opreme ter
 - druge dokumente (ki dopolnjujejo oz. spreminjajo ponudbeni del).
3. Ob prevzemu primarne in sekundarne opreme v tovarni:
 - dopolnjeno in s strani naročnika potrjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme,
 - kopijo povzetrov o tipskih preizkusih,
 - poročilo o kosovnih preizkusih,
 - poročilo o prevzemnih preizkusih,
 - dokumentacijo za šolanje v slovenskem jeziku,
 - navodila za montažo v slovenskem jeziku,
 - obratovalna navodila v slovenskem jeziku,
 - vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku,
 - izjavo o skladnosti po standardu EN 45014.

Vsa dokumentacija mora po obliki, vsebini in uporabljenem jeziku ustrezati zahtevam slovenske zakonodaje.

11. 2. Dokumentacija v fazi ponudbe

Dokumenti in risbe, ki so priloženi tej dokumentaciji za razpis, so informativni in opisni. Ponudnik je kljub temu dolžan dobaviti ustrezen komplet material in izvesti vsa dela za zagotovitev kompleksne in funkcionalne celote.

Risbe v dokumentaciji za razpis kažejo osnovno dispozicijo in predstavljajo dopolnilo specificiranemu obsegu del.

Ponudnik mora jamčiti, da so informacije v specifikacijah in risbah zadostne, da lahko predloži tehnično in komercialno korektno ponudbo. Kasnejše uveljavljanje razlike v ceni za

dodatna dela ali storitve ni dovoljeno.

Ponudnik ima pravico in dolžnost zahtevati dodatna pojasnila ali komentirati katerikoli dokument ali risbo v dokumentaciji za razpis do termina navedenega v Navodilih ponudnikom. Po predaji ponudbe se smatra, da je ponudnik proučil dokumentacijo za razpis v celoti in da jo sprejema brez omejitev in v celoti. Naročnik ne bo pristal na dodatne zahteve, nastale zaradi spregleda ali nedoslednosti.

Ponudnik mora v svoji Ponudbi predložiti listo dokumentacije, ki jo zahteva od naročnika kot pogoj za izvedbo ponujenih storitev.

Ponudba mora minimalno vsebovati sledeče risbe in opise:

- enopolno shemo 20 kV stikališča, usklajeno skladno s ponujeno opremo,
- izgled posameznih tipičnih celic, tako primarni kot sekundarni del,
- tloris 20 kV stikalnih celic z označenimi mesti priključitve 20 kV kablov v posamezno tipično celico,
- blok shemo vodenja in zaščite 20 kV stikališča, skladno s ponujeno opremo, z označenimi protokoli,
- izgled omare sistema vodenja,
- blok shemo ponujene opreme lastne rabe,
- izgled posameznih omar lastne rabe (=ND+LR, =NE/NJ+LR, =NK+LR, =NK+G21), z merskimi skicami,
- podrobni opis ponujene zasnove in predlagane rešitve.

Ponudnik mora v svoji ponudbi predstaviti tudi detajlni program usposabljanja, tako vsebinsko kot časovno.

11. 3. Dokumentacija pri izvajanju elektromontažnih del

V tem poglavju je definirana dokumentacija, poročila in zapisniki, ki jih mora izvajalec izročiti naročniku in procedura izročitve teh dokumentov.

Dobavitelj mora naročniku izročiti naslednjo dokumentacijo:

- program dela za montažo - vgradnjo - po logično zaključenih sklopih naprav,
- tehnično korespondenco,
- poročila (za potrebe STP),
- komplet projekta za izvedbo z vnesenimi spremembami, ki so nastale med montažo (STP).

Zaporedje izročitve dokumentacije naročniku mora biti logično. Vsa dokumentacija, ki se formalno izroča v potrditev, mora nositi uradno izvajalčevo identifikacijo. Izvajalec mora najprej predložiti naročniku v potrditev spisek dokumentacije, ki jo bo predložil v potrditev.

Vsi dokumenti morajo nositi identifikacijsko serijsko številko/oznako skladno s klasifikacijo, ki jo bosta uskladila izvajalec in naročnik.

Vse informacije, dokumentacija, spiski, programi, itd. morajo biti narejeni, oblikovani in predloženi v potrditev v terminih in ob datumih, ki bodo zagotovili tekoče odvijanje Projekta

brez zaostankov.

Kvaliteta dokumentacije mora biti taka, da bo dopuščala hitro potrjevanje. Dokumenti, ki ne bodo ustrezali tem zahtevam, bodo s spremnim komentarjem vrnjeni izvajalcu v popravilo in/ali dopolnilo. Naročnik ima absolutno pravico odločati o tem, katera dokumentacija je sprejemljiva.

Vsa dokumentacija mora temeljiti na slovenskem standardu SIST ISO 9001 zadnje izdaje - Sistem kakovosti - Model zagotavljanja kakovosti v načrtovanju/razvoju in servisiranju.

Slovenski standard SIST ISO 8402 Kakovost - slovar se upošteva neposredno pri definiciji splošnih, osnovnih in temeljnih izrazov in je odločilen za medsebojno razumevanje ali presojo v stikih med izvajalcem in naročnikom.

11. 4. Dokumentacija v fazah po podpisu Pogodbe

Korespondenca

Vsa tehnična korespondenca mora biti naslovljena na pogodbenega predstavnika naročnika.

Vsa korespondenca mora biti kodirana in oštevilčena po proceduri, kakor jo bo določil naročnik.

Program dela

Dobavitelj mora izdelati detajlni program svojega dela in ga posredovati naročniku v potrditev. Iz programa mora biti razvidni tudi delo izven rednega delovnega časa naročnika. Program dela mora biti narejen po fazah za montažo/vgradnjo posameznih funkcionalnih sklopov.

Dobavitelj mora funkcionalne sklope in faze del uskladiti z naročnikom in od njega za to delitev doseči potrditev. Dobavitelj je dolžan v program dela vključiti tudi osebje nadzora montaže, specialiste/preizkuševalce posameznih sklopov opreme in osebje naročnika. Za usklajitev obeh programov je v fazi izvajanja del odgovorno osebje naročnika.

Dokumentacija za izvedbo

Dobavitelj bo od naročnika pred začetkom del na gradbišču prejel skladno s terminskim planom projekta 2 (dva) celotna izvoda projekta za izvedbo (PZI), za montažo opreme.

Dobavitelj bo vnašal v 1 (en) izvod projekta za izvedbo vse korekcije napak, ki jih izvajalec med delom odkrije in vse spremembe ter modifikacije, ki nastanejo med deli na gradbišču. Tako dopolnjena dokumentacija bo služila kot osnova za izdelavo dokumentacije Projekta izvedenih del.

Vse spremembe ter modifikacije Projekta za izvedbo so predmet odobritve nadzornega organa (nadzornika) naročnika in projektanta.

Dnevnik montažnih del in knjiga obračunskih izmer

Dobavitelj mora voditi ažuren dnevnik opravljenih del, opravljenih v rednem delovnem času, in nadurah posebej za: gradbeni, strojni in električni del, vse v skladu s "Pravilnikom o gradbiščih" (Ur. list RS št. 55/08 in 54/09 – popr.).

Dnevnik mora vsebovati zapiske za vsako vrsto del, ločeno in zadosti podrobno, tako da je možno dobiti opravljeno število človek-ur in naprava-ur in jasno ugotoviti:

- obseg opravljenega dela,
- čas in trajanje zamud,
- trajanje okvar posameznih naprav.

Poročila izvedenih del

Dobavitelj je dolžan redno, tedensko, poročati naročniku o izvedenih delih.

Operativni sestanki

Poročanje o izvedenih delih se izvaja na operativnih sestankih. Dobavitelj je dolžan aktivno sodelovati na operativnih sestankih. Sodelovali bodo izvajalci del in naročnik, po potrebi pa tudi projektant.

Koordinacijski sestanek vsebuje najmanj naslednji dnevni red:

- potrditev zapisnika prejšnjega koordinacijskega sestanka,
- pregled izvršenih del v primerjavi z načrtovanim obsegom,
- morebitne težave pri realizaciji in ostala odprta vprašanja.

Dokumentacija izvedenih del

Dobavitelj mora ves čas izvajanja del skrbno urejati projekt za izvedbo in v en izvod ažurno vnašati vse spremembe in korekcije, do katerih prihaja med montažo. Če se sprememba ali korekcija nanaša na prikaz v več dokumentih, je potrebno to vnesti v vse pripadajoče dokumente.

Na podlagi korigirane tehnične dokumentacije dobavitelja in potrdila nadzornika izdela projektant naročnika končno projektno dokumentacijo, to je Projekt izvedenih del (PID) primarne opreme. Projekt izvedenih del (PID) sekundarne opreme je predmet razpisne dokumentacije.

11. 5. Strokovna ocena

Dobavitelj mora pri pristojni inštituciji naročiti izvedbo strokovnega pregleda postrojev, opreme in inštalacij in po končanih delih predložiti strokovno oceno za predmetni objekt, za obseg del po tej razpisni dokumentaciji.

Zahtevana je strokovna ocena Elektroinštituta Milan Vidmar, Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana.

12. Vzdrževanje po preteku garancijske dobe

Po preteku garancijske dobe mora dobavitelj nuditi možnost sklenitve vzdrževalne pogodbe, za vzdrževanje novega sistema zaščite in vodenja v RTP 110/20 kV Brnik (Priloga Razpisne dokumentacije).

Ponudnik v ponudbenem predračunu, ki se nahaja v Poglavlju IV – Razpisne dokumentacije navede ceno letnega pavšala za vzdrževanje sistema vodenja in zaščite (intervencijska pripravljenost in periodični pregledi).

Za redno izvajanje pogodbenih storitev vzdrževanja sistema mora izvajalec vzdrževanja sistema vodenja in zaščite zagotavljati potrebno število strokovnjakov, ustrezno servisno in testno opremo ter instrumentarij.

Izvajalec vzdrževanja sistema vodenja in zaščite zagotavlja, da bo pričel z intervencijskim posegom v odvisnosti od časa prijetega poziva o okvari v naslednjih časovnih okvirih. Poziv prejet:

- med delavniki:
 - med 7:00 in 16:00 – odziv v roku 8 ur,
 - izven delovnega časa – odziv naslednji delovni dan,
- dela prosti dnevi (sobota oz. kolektivni dopust) – odziv v 24 urah,
- prazniki in nedelje – odziv naslednji delovni dan,
- večdnevni praznik ali vezava praznika in nedelje – odziv v 24 urah.

V primeru višje sile se ta čas podaljša za čas, kot trajajo izredne razmere. Višja sila se ugotavlja v skladu s splošnimi obligacijskimi predpisi.

C. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

1. Primarna oprema 20 kV stikališča

1. 1. 20 kV celice

Izgradnja novega 20 kV stikališča v RTP 110/20 kV Brnik bo izvedena glede na razvojne načrte širšega območja letališke cone. Primarna oprema 20 kV stikališča (stikalne celice) bo nameščena v novem objektu RP (1. faza), v prostoru 20 kV stikališča, v pritlični etaži objekta. Nov objekt bo predvidoma zgrajen do konca avgusta 2018. Pod 20 kV stikališčem bo kabelski prostor za razvod 20 kV kablov. Dostop v prostor stikališča bo skozi osebni vhod in komandni prostor, vrata za namestitev opreme v 20 kV stikališče so na vzhodni strani objekta, z dostopom preko nakladalne rampe direktno v prostor stikališča, dostop v kabelski prostor je preko notranjega stopnišča.

20 kV stikališče naj bo zgrajeno iz 36 stikalnih celic, nameščenih v dveh vrstah, razdeljenih v štiri sektorje, z enojnimi zbiralnicami z vzdolžno ločitvijo med sosednjima sektorjema ter vzdolžno ločitvijo z vmesno kabelsko povezavo med nasprotnima sektorjema. Celice naj bodo kovinsko oklopljene, izolirane s plinom SF₆. Zbiralnice stikališča naj bodo dimenzionirane za obratovanje 20 kV vodov v zanki (min. 1250 A). Odklopniki v 20 kV stikališču naj bodo vakuumske izvedbe, opremljeni z elektromotornim pogonom. Naprave naj bodo grajene za kratkostično trdnost 25 kA, kar je več kot so pričakovane vrednosti kratkostičnih parametrov.

Splošno naj bodo celice kot tudi sami pogonski mehanizmi izdelani tako, da v življenjski dobi ne potrebujejo vzdrževanja – po principu »maintenance free«.

Širina posameznih 20 kV celic naj bo max. 600 mm (v primeru spojnih celic =J09 in =J28 je dopuščena max. širina 1000 mm, vendar pa celotna dolžina dveh sektorjev, nameščenih v eni vrsti ne sme presegati 12 m), tako bo omogočena montaža po dveh sektorjev v eni vrsti v prostor 20 kV stikališča. Oštevilčenje stikalnih celic je orientirano od leve proti desni, gledano proti čelnim stranicam celic, tako da sta celici št. 1 (=J01) in 36 (=J36) nameščeni ob vratih v komandni prostor stikališča.

Priključitev 20 kV kablov na 20 kV stikalne celice bo iz kabelskega prostora v kleti stikališča. Priklop predvidenih kablov v stikališče naj bo s kabelskimi priključki konektorskega tipa, z možnostjo priklopa paralelnih kablov v posamezno celico ter vzporedne montaže faznih odvodnikov prenapetosti. Priklopi 20 kV kablov kabelske mreže v stikalne celice niso predmet projekta.

Vzdolžni povezavi med nasprotnima sektorjema SK1 in SK4 (=J01 – =J36) ter SK2 in SK3 (=J18 – =J19) naj bosta izvedeni z enožilnimi 20 kV, Cu kabli z XLPE izolacijo, tipa N2XS(F)2Y, preseka 1x 240/25 mm². Povezavi naj bosta izvedeni s po dvema žilama/fazo. Kabli vzdolžnih kabelskih povezav naj bodo priključeni v stikalne celice s sklopljivimi kabelskimi priključki konektorskega tipa, z možnostjo priklopa paralelnih kablov. Kabelski končniki (konektorji) morajo omogočati kasnejšo dopolnitev kabelskih povezav s tretjo žilo/fazo.

Vsaka posamezna 20 kV stikalna celica mora imeti NN krmilno omarico za namestitev naprav za zaščito in vodenje (distribuiran sistem zaščite in vodenja). Krmilna omarica mora biti ustreznih dimenzij za namestitev sekundarne opreme, vseh spončnih letev in opreme za ozemljitev naprav. Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni, merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v krmilni omarici posamezne celice.

Sektorji 20 kV stikališča so naslednji:

	sektor	oznake celic	število celic
1.	sektor 1	=J01 do =J09	9
2.	sektor 2	=J10 do =J18	9
3.	sektor 3	=J19 do =J27	9
4.	sektor 4	=J28 do =J36	9

Novo celice 20 kV stikališča so naslednje:

	oznake celice	vrsta celice	število celic
1.	=J02, =J04, =J05, =J06, =J07, =J08, =J12, =J13, =J14, =J15, =J17, =J20, =J22, =J23, =J24, =J25, =J30, =J31, =J32, =J33, =J35	vodna celica (tip 1)	21
2.	=J11, =J26	vodna celica (tip 2)	2
3.	=J03, =J16, =J21, =J34	vodna celica z meritvami napetosti na zbiralnicah	4
4.	=J10, =J29	dovodna (transformatorska) celica	2
5.	=J09, =J28	spojna celica	2
6.	=J27	celica lastne rabe	1
7.	=J18, =J36	vzdolžna celica (tip1)	2
8.	=J01, =J19	vzdolžna celica (tip2)	2
Skupno število novih SF₆ 20 kV stikalnih celic:			36

Stikališče bo nameščeno v prostor 20 kV stikališča, na predhodno urejeno podlago, ki bo ustrezno nivelirana. Gradbeno pripravo podlage za montažo celic novega 20 kV stikališča zagotovi naročnik.

Razvod signalnih in optičnih kablov iz 20 kV stikališča bo med omaricami celic, po kabelskem kanalu nad celicami in po kabelskih policah v kabelskem prostoru, do lokacije omare s sistemi procesnega vodenja in omar razvoda LR v prostoru s sekundarno opremo in LR (sosednji prostor).

1. 2. Splošni podatki o SF₆ celicah

Novo 20 kV stikališče mora biti izvedeno z enojnim sistemom zbiralnic, s spojno celico med sosednjima sektorjema ter vzdolžno ločitvijo z vmesno kabelsko povezavo med nasprotnima sektorjema. Odklopniki v 20 kV stikališču morajo biti vakuumske izvedbe s parametri v skladu s tabelami tehničnih podatkov in enopolno shemo. Celice morajo biti izolirane s plinom SF₆. Celice naj bodo modularne izvedbe, kot en modul se šteje posamezna (ena) celica. Vsaka celica mora biti svoja tehnološka celota. Plinski predelki posameznih celic ne smejo biti medsebojno povezani.

Zbiralnice naj bodo v zračnem prostoru izven plinskega kotla celice, izolirane s sodobnimi izolacijskimi materiali. Zbiralnični sistem mora biti sestavljive »plug in« izvedbe. Celica mora biti konstruirana tako, da poseg v stikalni del celice omogoča delovanje zbiralk.

Vsi stikalni aparati morajo biti nameščeni v kotlu z izolacijskim plinom SF₆. Vsi spoji SF₆ kotla morajo biti hermetično lasersko zavarjeni in izdelani iz nerjavečega materiala (jeklo). Kotel s plinom SF₆ mora biti opremljen z napravo za signalizacijo v primeru padca tlaka izolacijskega sredstva v plinski komori. Omogočati mora prenos signala v nadzorni sistem. Izpad napajanja in/ali krmilne napetosti ne sme povzročiti izpada delovanja SF₆ indikatorja. Indikator SF₆ plina mora imeti temperaturno kompenzacijo. Konstrukcija celice mora omogočati razširitve 20 kV stikališča brez dodatnih posegov v celice.

Izvedba celic naj bo takšna, da omogoča potrebne servisne posege ob morebitnih okvarah. Izvedba celice mora omogočati izvek posamezne celice iz montiranega stikališča brez posegov v sosednje in druge celice stikalnega bloka (brez razmikanja sosednjih celic). Pri tem ne sme biti nobenega dela s SF₆ plinom.

Celice morajo imeti mehanske blokade, neodvisne od prisotnosti krmilne napetosti, za preprečevanje morebitnih napačnih manipulacij. Celice naj imajo tudi logične obratovne mehanske blokade med vstopnimi vrati celice, odklopnikom in ozemljilnim ločilnikom.

Sprožilniki ročnih komand za izvedbo stikalnih manipulacij na čelni plošči stikalne celice morajo imeti mehanske zaščite pred neželenimi (naključnimi ali nehotenimi) dotiki tipk in posledično proženji odklopnika, z možnostjo zaklepanja z namestitvijo obešanke.

Meritve napetosti na sektorju naj bodo izvedene z oklopljenimi napetostnimi merilnimi transformatorji na zbiralkah (v celicah =J03, =J16, =J21 in =J34). Napetostniki na odvodu (v transformatorskih celicah =J10 in =J29) morajo imeti stikalo za ločitev od celice in ozemljitev napetostnika.

Vse celice so opremljene z vakuumskimi odklopniki, z elektromotornim pogonom (le celica lastne rabe s SN varovalkami s podnožjem z udarno iglo in vzdolžna celica tip 2, ki je brez odklopnika).

SN varovalke v celici lastne rabe morajo biti nameščene horizontalno. Zamenjava varovalke mora biti mogoča brez uporabe dodatnih orodij. Podnožja (komore) varovalk morajo biti nameščena tako, da v primeru eksplozije varovalke ostane SF₆ kotel celice nepoškodovan. Dopuščena je tudi izvedba celice lastne rabe z ustreznim odklopnikom za zaščito primarne strani transformatorja lastne rabe (=TR).

Dno celice mora biti zaprto z ustrežno zaščito, katera ima odprtine za prehod kablov iz celice v kletni - kabelski prostor. Vzdolžne celice (tip 1 in tip 2) ter dovodne (transformatorske) celice naj imajo odprtine za prehod do treh kablov/fazo, vodni celici tip 2 naj imajo odprtine za prehod do dveh kablov/fazo, ostale celice (razen spojnih) naj imajo odprtine za prehod enega kabla/fazo.

Pokrov kabelskega prostora celice mora biti opremljen z indikatorjem z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem (pokrov nameščen/odstranjen).

Na prvi in zadnji celici v vrsti mora biti izveden predal s posluževalnim orodjem in navodili za uporabo v slovenskem jeziku.

Enopolna shema povezav 20 kV celic je razvidna iz priloge oziroma načrta. Razpored stikalnih elementov v celicah ni obvezujoč, v vsakem primeru pa mora biti zagotovljena enaka funkcionalnost 20 kV stikališča, kot je prikazana na enopolni shemi.

Dostopnost do opreme je spredaj. Na sprednji strani celice mora biti predviden prostor za opremo za lokalno vodenje celice in položajno signalizacijo.

Celice morajo biti pritrjene na tla z vijačenjem, ravno tako med seboj.

Pri montaži celic ni dovoljeno operiranje s plinom SF₆.

V vsaki celici mora biti izvedena indikacija prisotnosti napetosti na vsakem kabelskem priključku v vseh treh fazah. Indikator napetosti mora omogočati prenos signala v nadzorni sistem. Pri spojni celici mora biti izvedena indikacija prisotnosti napetosti na zbiralni strani na straneh obeh sektorjev. Zaradi poenotenja naprav indikacije napetosti v SN omrežju Elektro Gorenjska naj bo indikacija prisotnosti napetosti izvedena z indikatorjem tip CAPDIS-S2+, proizvajalca Kreis-Energietechnik. Ponudnik lahko ponudi tehnično ustrezen drug indikator napetosti, pri čemer mora predložiti tudi tehnične specifikacije ponujenega indikatorja, da bo naročnik lahko preveril njegovo ustreznost.

Celice morajo imeti skozne izolatorje konektorskega tipa, moški del (»outside cone«), 1x/fazo, za priključitev energetskih 20 kV kablov v kabelskem predelku celice, z možnostjo priklopa paralelnih kablov in namestitve odvodnikov prenapetosti na posamezne kabelske priključke. Tip posameznih skoznih izolatorjev mora ustrezati nazivnem toku posamezne celice. Skozni izolatorji morajo biti skladni s standardom EN 50180/EN 50181. Kabelski pribor in odvodniki prenapetosti za priklope predvidenih 20 kV kablov kabelske mreže niso predmet razpisne dokumentacije.

1. 3. Standardi

20 kV stikališče in v njem vgrajene naprave morajo ustrezati najmanj naslednjim standardom:

		IEC standard	VDE standard	EN standard
Stikališče	Tip stikališča	IEC 62271-1	VDE 0671-1	EN 62 271-1
		IEC 62271-200	VDE 0671-200	EN 62 271-200
		IEC 62271-304	-	eLC/TS 62271-200
Naprave v stikališču	Odklopnik	IEC 62271-100	VDE 0671-100	EN 62 271-100
	Ločilnik in ozemljilnik	IEC 62271-102	VDE 0671-102	EN 62 271-102
	Odklopni ločilnik	IEC 60265-1	VDE 0670-301	EN 60 265-1
	Odkl. ločilnik/varovalka	IEC 62271-105	VDE 0671-105	EN 62 271-105
	HV HRC varovalke	IEC 60282	VDE 0670-4	EN 60 282
	Napet. detekcija	IEC 61243-5	VDE 0682-415	EN 61243-5
	Stopnja zaščite	IP koda	IEC 60529	VDE 0470-1
IK koda		IEC 62262	VDE 0111	EN 50 102
Izolacija	-	IEC 60071	VDE 0470-1	EN 60 071
Instrumentni transformatorji	-	IEC 61869-1	VDE 0414-9-1	EN 61 869-1
	Tokovni transformatorji	IEC 61869-2	VDE 0414-9-2	EN 61 869-2
	Napetostni transformatorji	IEC 61936-1	VDE 0414-9-3	EN 61 869-3
Instalacija, montaža	-	IEC 61869-1	VDE 0101	-
Izolacijski plin SF ₆	Specifikacija za nov SF ₆	IEC 60376	VDE 0373-1	EN 60 376
Skozni izolatorji	Priklop energetskih kablov	-	-	EN 50180
				EN 50181

Dodatno mora 20 kV stikališče in v njem vgrajene naprave ustrezati vsem ostalim na tem področju veljavnim standardom, pravilnikom in zakonom v Republiki Sloveniji.

1. 4. Oprema novih 20 kV celic

1. 4. 1. Vodna celica (tip 1)

Število celic: 21

Oznaka celic: =J02, =J04, =J05, =J06, =J07, =J08, =J12, =J13, =J14, =J15, =J17, =J20,
=J22, =J23, =J24, =J25, =J30, =J31, =J32, =J33, =J35

Vodna celica (tip 1), kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆, z naslednjo opremo 24 kV, I_k = 25 kA:

- enosistemske zbiralnice 24 kV, I_n ≥ 1250 A, I_k = 25 kA, I_u = 63 kA,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 630 A, z ročnim pogonom,
- vakuumski odklopnik ≥ 630 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- tokovni merilni transformatorji 300/1 A v vseh treh fazah,
- indikacija prisotne napetosti na kablanski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah,
- objemni tokovni transformator 50/1 A,
- konektorski kablanski priključek, moški del (»outside cone«), 1x/fazo, tip C.

Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v NN krmilni omarici celice.

1. 4. 2. Vodna celica (tip 2)

Število celic: 2

Oznaka celic: =J11, =J26

Vodna celica (tip 2), kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆, z naslednjo opremo 24 kV, I_k = 25 kA:

- enosistemske zbiralnice 24 kV, I_n ≥ 1250 A, I_k = 25 kA, I_u = 63 kA,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 1250 A, z ročnim pogonom,
- vakuumski odklopnik ≥ 1250 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- tokovni merilni transformatorji 600/1 A v vseh treh fazah,
- indikacija prisotne napetosti na kablanski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah,
- objemni tokovni transformator 50/1 A,
- konektorski kablanski priključek, moški del (»outside cone«), 1x/fazo, tip C.

Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v NN krmilni omarici celice.

1. 4. 3. Vodna celica z meritvami napetosti na zbiralnicah

Število celic: 4

Oznaka celic: =J03, =J16, =J21, =J34

Vodna celica z meritvami napetosti na zbiralnicah, kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆, z naslednjo opremo 24 kV, I_k = 25 kA:

- enosistemske zbiralnice 24 kV, I_n ≥ 1250 A, I_k = 25 kA, I_u = 63 kA,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 630 A, z ročnim pogonom,
- vakuumski odklopnik ≥ 630 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- tokovni merilni transformatorji 300/1 A v vseh treh fazah,
- enopolni izolirani napetostni transformator, v vsaki fazi posebej, prestavno razmerje $\frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3}$ kV, transformator mora biti priključen neposredno na zbiralnice,
- indikacija prisotne napetosti na kabliski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah,
- objemni tokovni transformator 50/1 A,
- konektorski kabliski priključek, moški del (»outside cone«), 1x/fazo, tip C.

Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v NN krmilni omarici celice.

1. 4. 4. Dovodna (transformatorska) celica

Število celic: 2

Oznaka celic: =J10, =J29

Dovodna (transformatorska) celica, kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆, z naslednjo opremo 24 kV, I_k = 25 kA:

- enosistemske zbiralnice 24 kV, I_n ≥ 1250 A, I_k = 25 kA, I_u = 63 kA,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 1250 A, elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- vakuumski odklopnik ≥ 1250 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- tokovni merilni transformatorji 600/1/1 A v vseh treh fazah,
- enopolni izolirani napetostni transformator, v vsaki fazi posebej, prestavno razmerje $\frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$ kV, transformator mora biti priključen na strani kabljskih priključkov,
- indikacija prisotne napetosti na kabliski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah,
- konektorski kabliski priključek, moški del (»outside cone«), 1x/fazo, tip C.

Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v NN krmilni omarici celice.

1. 4. 5. Spojna celica

Število celic: 2

Oznaka celic: =J09, =J28

Spojna celica, kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆, z naslednjo opremo 24 kV, I_k = 25 kA:

- enosistemske zbiralnice 24 kV, I_n ≥ 1250 A, I_k = 25 kA, I_u = 63 kA,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 1250 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC, pred odklopnikom,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 1250 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC, za odklopnikom,
- vakuumski odklopnik ≥ 1250 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- indikacija prisotne napetosti na zbiralni strani, na strani obeh sektorjev, z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah.

Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v NN krmilni omarici celice.

V spojni celici morajo biti izvedene električne blokade proti nepravilnemu krmiljenju stikalnih aparatov v celici.

1. 4. 6. Celica lastne rabe

Število celic: 1

Oznaka celic: =J27

Celica lastne rabe, kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆, z naslednjo opremo 24 kV, I_k = 25 kA:

- enosistemske zbiralnice 24 kV, I_n ≥ 1250 A, I_k = 25 kA, I_u = 63 kA,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 200 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- varovalka s podnožjem, 24 kV, 10 A, z udarno iglo,
- indikacija prisotne napetosti na kabelski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah,
- konektorski kabelski priključek, moški del (»outside cone«), 1x/fazo, tip A.

Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v NN krmilni omarici celice.

1. 4. 7. Vzдолžna celica (tip 1)

Število celic: 2

Oznaka celic: =J18, =J36

Vzдолžna celica (tip 1), kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆, z naslednjo opremo 24 kV, I_k = 25 kA:

- enosistemske zbiralnice 24 kV, I_n ≥ 1250 A, I_k = 25 kA, I_u = 63 kA,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 1250 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- vakuumski odklopnik ≥ 1250 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- indikacija prisotne napetosti na kabljski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah,
- konektorski kabljski priključek, moški del (»outside cone«), 1x/fazo, tip C.

Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v NN krmilni omarici celice.

Med vzдолžnima celicama posamezne kabljske vzдолžne povezave, morajo biti izvedene električne blokade proti nepravilnemu krmiljenju stikalnih aparatov v celicah.

1. 4. 8. Vzдолžna celica (tip 2)

Število celic: 2

Oznaka celic: =J01, =J19

Vzдолžna celica (tip 2), kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆, z naslednjo opremo 24 kV, I_k = 25 kA:

- enosistemske zbiralnice 24 kV, I_n ≥ 1250 A, I_k = 25 kA, I_u = 63 kA,
- tripoložajni ločilnik in ozemljilnik ≥ 1250 A, z elektromotornim pogonom, s krmilno signalno napetostjo in pogonsko napetostjo 110 V DC,
- indikacija prisotne napetosti na kabljski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah,
- konektorski kabljski priključek, moški del (»outside cone«), 1x/fazo, tip C.

Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v NN krmilni omarici celice.

Med vzдолžnima celicama posamezne kabljske vzдолžne povezave, morajo biti izvedene električne blokade proti nepravilnemu krmiljenju stikalnih aparatov v celicah.

1. 4. 9. Dodatno zahtevana rezervna oprema 20 kV celic

Predmet razpisa je dobava naslednje dodatne rezervne opreme 20 kV stikalnih celic:

- tokovni merilni transformatorji 300/1 A za montažo v vodno celico (1 komplet za vse tri faze),
- tokovni merilni transformatorji 600/1/1 A za montažo v dovodno (transformatorsko) celico (1 komplet za vse tri faze),
- enopolni izolirani napetostni transformator, prestavnega razmerja $\frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3}$ kV, za priklop na zbiralnice v vodni celici z meritvami napetosti na zbiralkah (1 komplet za vse tri faze),
- indikator prisotnosti napetosti na kabelski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah (5 kosov),
- objemni tokovni transformator 50/1 A, (1 kos),
- premostitveni zbiralnični element za povezavo dveh ne sosednjih celic v primeru okvare in izvleka vmesne celice, kompletno z vsem pripadajočim priključnim in pritrdilnim materialom (1 kompl.).

2. Sekundarna oprema 20 kV stikališča

2. 1. Splošno

Za zanesljivo obratovanje primarne 20 kV elektroenergetske opreme je potrebna sekundarna oprema po obsegu:

- oprema lastne rabe,
- sistem zaščite in vodenja novega 20 kV stikališča,
- telekomunikacije,
- tehnološke električne meritve.

Za potrebe obratovanja novega 20 kV stikališča se namesti sistem sekundarne opreme v obsegu 20 kV stikališča, to so inteligentne naprave za zaščito in vodenje 20 kV celic, ki bodo preko postajnega LAN omrežja povezane v novo lokalno SCADO objekta, v kateri bodo zbrani vsi procesni podatki novega 20 kV stikališča.

Za komunikacijo z nadrejenim centrom vodenja DCV Elektro Gorenjska se vzpostavi samostojna komunikacijska pot s protokolom IEC 60870-5-104. Predvidi se tudi samostojna komunikacijska pot s protokolom IEC 60870-5-104, za komunikacijo z rezervnim centrom vodenja RDCV Elektro Gorenjska. Komunikacijski računalnik s postajnim LAN omrežjem komunicira s protokolom IEC 61850 edition 2.

2. 2. Oprema lastne rabe

Glavni napajalni vir za porabnike v novem 20 kV stikališču bo distribucijski transformator lastne rabe 20/0,4 kV, moči 160 kVA, hermetične zaprte oljne izvedbe, nameščen v transformatorskem prostoru, v sklopu objekta RTP. Iz tega vira se bodo preko

glavne razdelilne plošče (=ND+LR) z enojnimi zbiralkami napajali vsi izmenični porabniki objekta RTP.

V primeru izpada transformatorja LR ali 20 kV stikališča, bo omogočeno napajanje razvoda lastne rabe po NN omrežju iz sosednje transformatorske postaje TP PLC4, ki se lahko napaja v primeru izpada RTP po SN omrežju iz sosednje RTP Primskovo. Rezervno napajanje bo izvedeno z NN kablom tip NAY2Y-J 4 x 150 + 1,5 mm².

Primarna 20 kV stran transformatorja LR bo preko 20 kV kabla priključena v celico lastne rabe (=J27), v 20 kV stikališču.

Transformator lastne rabe, 20 kV kablenska povezava (kompletno s priklopi) na primarni strani transformatorja ter NN kabel rezervnega napajanja niso predmet tega razpisa.

Sekundarna 0,4 kV stran transformatorja LR bo z NN kabli priključena v glavno razdelilno omara razvoda lastne rabe (=ND+LR), nameščeno v komandnem prostoru.

Na glavno razdelilno ploščo (=ND+LR) bosta priključena razdelilec razsvetljave in male moči (+R-S) – instalacijski razdelilec objekta, nameščen v samostoječi omari v komandnem prostoru in razvod tehnološke lastne porabe objekta RTP.

Razvod tehnološke lastne rabe objekta RTP obsega:

- skupno omara razvoda izmenične napetosti (=NE+LR), 0,4 (0,23) kV ter razsmerjene napetosti (=NJ+LR), 0,23 kV,
- omara enosmerne napetosti (=NK+LR), 110 V, DC,
- omara z usmernikom 0,4 kV AC/110 V DC in razsmernikom 110 V DC/0,23 kV AC, (=NK+G21),
- AKU baterijo, 110 V DC, 150 Ah (=NK+G41).

Naprave morajo zagotavljati nemoteno obratovanje postaje v času 12 ur ob izpadu električne energije iz transformacije 20/0,4 kV lastne rabe.

2. 2. 1. Glavna razdelilna omara lastne rabe (=ND+LR)

Glavna razdelilna omara lastne rabe (=ND+LR) bo izvedena v obliki enojnih zbiralk. Na dovodni strani bo montirano močnostno ločilno stikalo z motornim pogonom za zaščito NN strani transformatorja in močnostno ločilno stikalo z motornim pogonom za priklop NN kabla rezervnega napajanja iz sosednje TP PLC4. Oba priključka morata biti varovana s podnapetostno zaščito, kar pomeni da se izvede avtomatski preklop po izpadu enega NN vira na drugi vir. Predviden je tudi ročni preklop med viroma.

Za obračun porabe lastne rabe objekta bodo izvedene obračunske meritve. Obračunske meritve morajo biti izvedene skladno s trenutno veljavno tipizacijo merilnih mest, za merilno mesto uporabnika omrežja s priključno močjo 100 kW (polindirektno, nizkonapetostno, 3 fazno, več tarifno merjenje, delovna in jalova energija, P_{max}, LP, Ethernet komunikacija).

Kontrolne meritve bodo izvedene z merilnim centrom, ki zajema, obdeluje in prikazuje tipizirane električne veličine. Podatki o električnih veličinah se prenašajo v napravo vodenja lastne rabe, nameščeno v omari razvoda enosmerne napetosti. Naprava vodenja skladno s

podatki o napetostih in položajem preklopk lokalno /daljinsko, krmili ločilna stikala na dovodu iz TR LR in rezervnem dovodu.

Na odvodni strani bodo vgrajeni NN odvodniki prenapetosti razreda BS (275/300 V, 25 kA) z ustreznimi predvarovalkami ter pet (5) NN izvodov, opremljeni s tripolnimi stikalnimi letvami 160 A.

Glavna razdelilna omara lastne rabe bo nameščena v komandnem prostoru, v pritlični etaži objekta RTP.

2. 2. 2. Omara izmenične in razsmerjene napetosti (=NE/NJ+LR)

Nova omara bo prostostoječa in v skladu z normativi EN 60 529/10.91. Omara naj ima dvodelno pločevinasto demontažno dno, v katero bo možno na mestu vgradnje izdelati odprtine za tesnjen uvod kablov. V spodnjem delu naj bo nameščena nosilna letev za pritrditev kablov in ozemljitvena Cu zbiralka za priključevanje bakrenih opletov kablov.

Razvod izmenične napetosti +NE (400/230 V, AC) je izveden enostavno kot razdelilna omara z glavnim stikalom in odcepnimi avtomatskimi varovalkami s signalnimi kontakti za nadzor. Nadzira se tudi napetost na zbiralnicah in tok dovoda. S tem je dosežena večja mera zanesljivosti napajanja porabnikov, kar je najpomembnejša zahteva.

Kontrolne meritve izmenične napetosti bodo izvedene z merilnim centrom, ki zajema, obdeluje in prikazuje tipizirane električne veličine. Podatki o električnih veličinah ter položajih posameznih stikal se prenašajo v napravo vodenja lastne rabe, nameščeno v omari razvoda enosmerne napetosti.

Razvod razsmerjene napetosti +NJ (230 V, AC) bo lociran v omari skupaj z razvodom izmenične napetosti +NE. Izveden je enostavno kot razdelilna omara z glavnim stikalom in odcepnimi avtomatskimi varovalkami s signalnimi kontakti za nadzor. Omara se napaja preko razsmernika iz akumulatorskih baterij 110 V, DC.

Kontrolne meritve razsmerjene napetosti bodo izvedene z merilnim centrom, ki zajema, obdeluje in prikazuje tipizirane električne veličine. Podatki o električnih veličinah ter položajih posameznih stikal se prenašajo v napravo vodenja lastne rabe, nameščeno v omari razvoda enosmerne napetosti.

Omara izmenične in razsmerjene napetosti bo nameščena v komandnem prostoru, v pritlični etaži objekta RTP.

2. 2. 3. Omara enosmerne napetosti (=NK+LR)

Omara je prostostoječa in v skladu z normativi EN 60 529/10.91. Omara naj ima dvodelno pločevinasto demontažno dno, v katero bo možno na mestu vgradnje izdelati odprtine za tesnjen uvod kablov. V spodnjem delu naj bo nameščena nosilna letev za pritrditev kablov in ozemljitvena Cu zbiralka za priključevanje bakrenih opletov kablov.

Razvod enosmerne napetosti +NK (110 V, DC) je izveden kot razdelilna omara z glavnimi stikali na dovodih in odcepnimi avtomatskimi varovalkami s signalnimi kontakti za daljinski nadzor. Omara je napajana preko usmernika ali preko AKU baterij. Omara preko razsmernika napaja razvod razsmerjene napetosti.

V omari bo nameščena enota vodenja lastne rabe. Podatki o električnih veličinah se preko merilnih pretvornikov prenašajo v enoto vodenja. Položajih posameznih stikal se ravno tako prenašajo v napravo vodenja lastne rabe.

Omara enosmerne napetosti bo nameščena v komandnem prostoru, v pritlični etaži objekta RTP.

2. 2. 4. Omara z usmernikom in razsmernikom (=NK+G21)

Omara z usmernikom in razsmernikom bo nameščena v komandnem prostoru, v pritlični etaži objekta RTP.

Usmerniški del

Usmernik pretvarja sinusno izmenično napetost v enosmerno izhodno napetost. Usmernik mora biti modularne izvedbe, s konektorskim priključkom, tako, da se ga v sistem lahko vstavi med obratovanjem sistema – vroča priključitev. Modularni sistem mora biti sestavljen iz najmanj 3 usmerniških modulov.

Usmernik mora biti grajen za priključitev na dovod 3x 230 V, 50 Hz in nazivno izhodno napetost 110 V, DC, 60 A (3x 20 A, 6x 10 A,...), z redundanco N+1, sposoben pokrivati potrebe polnjenja popolnoma izpraznjene baterije in obenem vseh enosmernih potrošnikov z možnostjo razširitve za dodatnih 20 A (en ali več modulov, odvisno od ponujene konfiguracije). Razporeditev modulov po fazah mora omogočati simetrično obremenitev.

Polnilna karakteristika usmernika mora biti usklajena z zahtevami in priporočili proizvajalca baterij. Usmernik mora biti izveden tudi za hitro polnjenje baterij po priporočilih proizvajalca. Hitro polnjenje mora biti eno ali dvostopenjsko z ročnim vklopom. Med hitrim polnjenjem je breme odklopljeno, kar mora zagotavljati vgrajena blokada. Sistem mora omogočati naknadno prilagoditev polnjenju drugačnih baterij.

Usmernik mora imeti zagonsko karakteristiko s čim manjšim zagonskim tokom po amplitudi in trajanju, kar mu morajo zagotavljati prigrajene dušilke ali kondenzatorji. Ob zagonu se na izhodu ne smejo pojaviti prenapetosti. Med obratovanjem mora biti izhodna napetost usmernika konstantna in ustrezno nad napetostjo praznega teka baterije tako, da se baterija zagotovo ne prazni, ne glede na breme, ki je priključeno na enosmerni razvod. Usmernik mora imeti možnost nastavitve izhodne napetosti na točnost 1% (ne glede na obremenitev) in določitev nastavitvene vrednosti v mejah $\pm 10\%$. V primeru odklopa baterije mora biti usmernik zmožen vzdrževati nazivno vrednost sistema brez kakršnihkoli posledic.

Sistem mora biti na AC vhodih zaščiten s prenapetostno zaščito tipa C.

Usmernik mora biti opremljen z ustreznimi nadzornimi in zaščitnimi elementi na vhodnem AC tokokrogu in na izhodnem DC tokokrogu. Imeti mora vgrajene ustrezne zaščite,

ki ga varujejo pred preobremenitvami.

Te zaščite naj bi predvsem delovale ob naslednjimi napakami:

- previsoka ali prenizka omrežna napetost,
- nesimetrija faz,
- izpad ene ali dveh faz,
- previsoka napetost na bateriji,
- pretokovna zaščita na vhodu in izhodu,
- povečana valovitost enosmerne napetosti,
- prekinitev notranjega signalnega tokokroga.

Lokalna signalizacija mora obsegati:

- signalizacijo obratovalnih stanj,
- signalizacijo napake,
- prikaz izhodne napetosti in toka,
- prikaz baterijskih tokov (polnjenje, praznjenje),
- prikaz izhodnega toka usmerniških modulov,
- prikaz toka bremena.

Vse energetske povezave modula s sistemom morajo biti izvedene izključno preko fiksnega konektorja na zadnji strani, ki se združi s konektorjem na vgradnem okvirju, ko je modul pravilno vstavljen v sistem. Modul ne sme imeti žičnih povezav na prednji strani.

Iz usmernika se napajajo potrošniki LR: lokalna signalizacija, zaščita, komande... Baterija bo v normalnem obratovanju v paralelni vezavi s pripadajočim usmernikom. Usmernik krije enosmerno porabo, del pa gre za polnjenje baterije. Pri večji porabi se del porabe napaja iz baterije. V primeru izpada usmernika prevzame baterija celotno porabo.

Razsmerniški del

Razsmerniški sistem pretvarja enosmerno napetost v enofazno izmenično, s parametri, ki so identični mreži. Zaradi večje zanesljivosti napajanja mora biti razsmernik modularne izvedbe, sestavljen iz več paralelno delujočih enot in elektronskega By-pass modula (EPS). Izhodna napetost je sinhronizirana z napetostjo mreže. Sistem razsmernik - mreža je zgrajen tako, da razsmernik stalno napaja potrošnike, mreža pa je v vlogi rezervnega napajanja. V primeru izpada enega ali več razsmernikov prevzamejo napajanje potrošnikov delujoči razsmerniki, dokler ne dosežejo polne obremenitve. Pri preobremenitvi delujočih razsmernikov ali pri izpadu enosmerne napajanja se izvrši brezprekinitveni preklop potrošnikov na mrežno napajanje.

Razsmerniški sistem je sestavljen iz:

- minimalno dveh razsmerniških modulov za nazivno napetost 110 V, DC /230 V, AC, skupne nazivne moči 5 kVA (2x 2,5 kVA,...),
- možnost razširitve na skupno 10 kVA (4x 2,5 kVA,...),
- ožičenje za končno moč 10 kVA,
- ročnega in elektronskega By-pass stikala,
- vhodna distribucija,
- izhodna distribucija,
- elementov za meritve in signalizacijo.

Razsmernik mora biti zaščiten z 2p DC odklopniki na DC vhodih in 2p odklopniki na AC vhodih in AC izhodih ter opremljen z vsemi ostalimi zaščitami, ki zagotavljajo najvišjo raven varnosti in ustrezno selektivnost delovanja zaščit.

Razsmernik mora biti na mrežnem vhodu opremljen s prenapetostno zaščito tipa C.

Funkcija statičnega preklopa med prioritetnim in redundantnim napetostnima viroma je integrirana v vsakem razsmerniškem modulu, s čimer se eliminira enojno točko okvare (skupno statično preklopno stikalo), preklopi morajo biti trenutni (0 ms), tako, da jih porabniki ne občutijo. Porabniki v nobenem obratovalnem načinu ne smejo biti izpostavljeni neposredno mrežnim vplivom (izhodna napetost mora biti stabilizirana - sinusne oblike in konstantne amplitude).

Za daljinski dostop do podatkov za nadzor usmernika in razsmernika, mora biti na napravah predviden ethernet komunikacijski port, SNMP V3 protokol.

Iz razsmernika se bo napajala omara vodenja, postajni računalnik, požarna naprava itd. V primeru izpada izmenične napetosti LR bo razsmernik preko AKU baterije zagotavljal zanesljivi vir izmenične napetosti.

Sistemska nadzorna enota

Napajalni sistem (usmernik/razsmernik) mora biti opremljen s skupno sistemsko krmilno/nadzorno enoto, ki omogoča popoln lokalni in daljinski nadzor celotnega sistema (usmernika/razsmernika) iz enega mesta.

Nadzorna enota nadzoruje in krmili napajalni sistem v smislu optimizacije delovanja sistema, ni pa od nje odvisna zanesljivost napajanja. Sistemska nadzorna enota omogoča prikaz meritev, obratovalnih stanj sistema, aktivnih alarmov, zgodovino dogodkov in beleženje vrednosti za izbrane parametre v določenih časovnih intervalih.

Popolnoma vse nastavitve in vrednosti parametrov sistema (napetosti, tokovi, ...) mora biti v celoti omogočeno hitro in enostavno spremljati lokalno preko LC grafičnega prikazovalnika občutljivega na dotik, ki je dostopen brez odpiranja vrat omare. Lokalna signalizacija mora omogočati hiter pregled nad stanjem sistema. Omogočeno mora biti fizično resetiranje nadzorne enote, kar ne sme vplivati na zanesljivost delovanja sistema.

Na prikazovalniku nadzorne enote se privzeto istočasno prikazujejo osnovni parametri usmernika in razsmernika.

Nadzorna enota mora biti opremljena z dvema Ethernet vmesnikoma s hitrostjo min. 100Mb/s: eden se uporabi za stalno priključitev na nadzorni sistem, drugi je na voljo za lokalno priključitev (servis, ...) in mora biti dostopen s prednje strani brez poseganja v omaro. Komunikacija mora biti istočasno omogočena preko vseh komunikacijskih vmesnikov.

Nadzorna enota mora biti opremljena z minimalno enim serijskim (USB) vmesnikoma 2.0, ki se uporabi kot druga možnost za lokalni dostop na nadzorno enoto (alternativa tudi za dostop v primeru okvare ali nedosegljivosti Ethernet vmesnikov), vmesnik mora biti dostopen s prednje strani brez poseganja v omaro.

Konfiguriranje nadzorne enote (vseh parametrov napajalnega sistema) mora biti v celoti omogočeno preko spletnega vmesnika (IE, Chrome ...) in zaslona na vratih brez dodatne strojne in programske opreme. Uporabniški vmesnik mora omogočati prijavo uporabnikov z različnimi nivoji administratorskih pravic. Nadzorna enota mora podpirati SNMP V3 protokol.

Nadzorna enota mora omogočati optimizirano delovanje usmernika s funkcijo varčevanja moči, pri čemer je št. aktivnih modulov prilagojeno trenutnim potrebam po moči porabnikov, pri tem v intervalih ciklično (tedensko) izmenjuje aktivne module in module v pripravljenosti. Pri tem so obratujoči moduli optimalno obremenjeni, da se dosežejo boljši izkoristki in nižja temperatura v omari. V primeru večje skočne spremembe obremenitve sistema, potrebe po napajanju za čas aktiviranja dodatnih modulov pokrije baterija. Pri tem mora biti omogočeno nastavljanje redundanco delujočih modulov, kakor tudi omejitev njihove obremenitve.

2. 2. 5. AKU baterije

Za potrebe rezervnega napajanja se v posebnem AKU prostoru, v pritlični etaži objekta postavi komplet klasičnih akumulatorskih baterij (12 V blokov), 110 V, DC, kapacitete 150 Ah, katere se polnijo preko usmernika. Baterije bodo postavljene na kovinskem podstavku, za ustrezno prezračevanje prostora poskrbi naročnik.

V komandnem prostoru (v pritlični etaži), poleg vrat v AKU prostor, bo nameščena omarica z DC varovalkami, za izklop in ločitev AKU baterij.

2. 3. Sistem zaščite in vodenja novega 20 kV stikališča

Predmetna razpisna dokumentacija obravnava vgradnjo kompletno novega sistema zaščite in vodenja 20 kV stikališča v RTP 110/20 kV Brnik. Postaja bo daljinsko vodena iz nadrejenega centra vodenja DCV Elektro Gorenjska oz. rezervnega centra RDCV Elektro Gorenjska in bo v »normalnem« obratovalnem stanju brez posadke.

Lokalno upravljanje se izvaja iz komandnega prostora postaje (postajnega računalnika), iz čelnih plošč naprav za zaščito in vodenje v 20 kV celicah ter ročno na 20 kV celicah. Sistem zaščite in vodenja za novi 20 kV del naj temelji na protokolu IEC 61850 edition 2. Vgrajene IEC 61850 edition 2 naprave morajo podpirati obvezne in opsijske podatkovne razrede (Data Object Class) in logična vozlišča (Logical Nodes). Uporaba generičnih logičnih vozlišč GGIO je dovoljena le v omejenem obsegu.

Zaščita elektroenergetskih sistemov služi za hitro zaznavanje okvar ter hitro, selektivno in učinkovito izoliranje dela sistema z okvaro. Za zadostitev zahtev po hitrosti, razpoložljivosti, zanesljivosti in selektivnosti, morajo biti ponujene zaščitne naprave uporabniku prijazne, preizkušene in nadgradljive.

Ponujene naprave zaščite (inteligentne zaščitne naprave (IED) in računalniki polja) morajo biti moderne, mikroprocesorske s komunikacijo. Komunicirati morajo po optičnih vodnikih z nadrejenim računalnikom, predpisana je uporaba IEC 61850 edition 2 protokola.

Naprave morajo združiti funkcije zaščite, vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Naprave morajo zadostiti zahtevam po hitrosti, razpoložljivosti, zanesljivosti in selektivnosti.

Biti morajo preizkušene (reference) in uporabniku prijazne (enostavnost rokovanja tudi za obratovalno osebje brez posebnih znanj o strojni in programski opremi; enostavnost vodenja po menijih).

Zaščita za 20 kV celice bo nameščena v NN omaricah novih 20 kV celic.

V posameznih celicah naj se uporabijo naslednje zaščite:

- 20 kV vodna celica (tip 1 in 2):
 - trifazna nadtokovna ($I >$) in kratkostična ($I >>$) zaščita,
 - zemeljskostična nadtokovna zaščita ($I_E >$),
 - smerna zemeljskostična nadtokovna zaščita ($I_{Ed} >$),
 - občutljiva zemeljskostična zaščita ($I_{Es} >$),
 - smerna občutljiva zemeljskostična zaščita ($I_{Esd} >$),
 - trifazna zaščita pred inverzno komponento toka ($I_2 >$),
 - tristopenjski avtomatski ponovni vklop (APV),
 - podfrekvenčna ($f <$), nadfrekvenčna ($f >$) zaščita (za zaščito omrežja pred razpadom),
 - kontrola izklopnih tokokrogov,
 - števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit,
 - števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit.

V celico bo nameščena naprava za zaščito in vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije zaščite, vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

- 20 kV vodna celica z meritvami napetosti na zbiralnicah:
 - trifazna nadtokovna ($I >$) in kratkostična ($I >>$) zaščita,
 - zemeljskostična nadtokovna zaščita ($I_E >$),
 - smerna zemeljskostična nadtokovna zaščita ($I_{Ed} >$),
 - občutljiva zemeljskostična zaščita ($I_{Es} >$),
 - smerna občutljiva zemeljskostična zaščita ($I_{Esd} >$),
 - trifazna zaščita pred inverzno komponento toka ($I_2 >$),
 - tristopenjski avtomatski ponovni vklop (APV),
 - podfrekvenčna ($f <$), nadfrekvenčna ($f >$) zaščita (za zaščito omrežja pred razpadom),
 - podnapetostna ($U <$), prenapetostna ($U >$) zaščita,
 - zemeljskostična ($U_0 >$) zaščita,
 - kontrola izklopnih tokokrogov,
 - števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit,
 - števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit.

V celico bo nameščena naprava za zaščito in vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije zaščite, vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

- 20 kV dovodna (transformatorska) celica:
 - kontrola izklopnih tokokrogov.

V celico bo nameščena naprava za vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

V prvi fazi obratovanja objekta, to je faza 20 kV razdelilne postaje bodo dovodne (transformatorske) celice v funkciji rezerve. V fazi razširitve objekta v RTP 110/20 kV bodo v celice priključene sekundarne strani energetskih transformatorjev. Naprave za zaščito, vodenje in meritve posameznega transformatorja na sekundarni strani bodo nameščene v pripadajoči omari zaščite in vodenja transformatorskega polja, nameščene v bodočem prostoru 110 kV GIS stikališča.

- 20 kV spojna celica:
 - kontrola izklopnih tokokrogov.

V celico bo nameščena naprava za vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

- 20 kV celica lastne rabe:
 - indikacija okvare SN varovalke.

V celico bo nameščena naprava za vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

Distribucijski transformator lastne rabe, 20/0,4 kV, 100 kVA bo na primarni (SN) strani varovan z SN varovalko z udarno iglo. Izklop transformatorja na primarni strani mora sprožiti izklop NN odklopnika na sekundarni strani transformatorja.

- 20 kV vzdolžna celica (tip 1 in 2):
 - kontrola izklopnih tokokrogov.

V vzdolžno celico z odklopnikom (tip 1) bo nameščena naprava za vodenje obeh celic posamezne vzdolžne povezave. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

V namen bodočega, čim bolj enostavnega vzdrževanja (manjše število potrebnih različnih rezervnih delov, enostavna zamenjava ipd.). mora ponudnik zagotoviti enovitost naprav v vseh 20 kV celicah.

Ponudnik naj premisli o smiselnosti poenotenja naprav za zaščito in vodenje (enaka naprava za vse tipe celic) ter s tem optimizira nabor rezervnih delov (ekonomski vidik).

Ponujena oprema mora ustrezati SIST in IEC standardom za zaščito in vodenje. V kolikor ponudnik uporablja druge standarde, ki zagotavljajo najmanj enako kakovost od zahtevanih, mora to posebej navesti.

2. 4. Sistem vodenja novega 20 kV stikališča – procesna informatika

Sistem vodenja mora omogočati vodenje celotne postaje iz komandnega prostora RTP in daljinsko iz centra vodenja DCV ter RDCV Elektro Gorenjska, Kranj.

Sistem vodenja je v splošnem razdeljen na tri osnovne nivoje. Način izvajanja komand se načrtuje z izbirno centralno preklopko, nameščeno v omari vodenja in zaščite. Položaj centralne preklopke nam določa naslednje načine krmiljenja:

- **položaj 1:** daljinsko iz DCV (RDCV) Elektro Gorenjska, lokalno iz postajnega računalnika RTP in iz krmilne omarice in ročno iz same primarne elektro opreme, ali
- **položaj 2:** lokalno iz postajnega računalnika RTP, ročno iz krmilne omarice in same primarne elektro opreme, ali
- **položaj 3:** ročno iz krmilne omare 20 kV celice in same primarne elektro opreme.

Poleg centralne preklopke se mora na vsaki 20 kV celici (lahko na sami napravi za zaščito in vodenje) nahajati preklopka »daljinsko/lokalno«. Preklopka mora biti izvedena v obliki izbirnega ključa ali kot samostojna tipka/preklopka za preklon L/D. Preklapljanje med nivojema vodenja z izbiro funkcije v meniju naprave zaščite in vodenja ni dovoljeno.

Lokalno vodenje se bo izvajalo na čelni plošči naprav zaščite in vodenja, ki mora vsebovati za to potrebne tipke, preklopke, LCD zaslon in signalizacijo ter na SCADA računalniku.

Naprave s funkcijo zajemanja podatkov in vodenja bodo vgrajene v NN krmilnih omarah v 20 kV celicah.

Ponudnik mora ponuditi odprt sistem daljinskega vodenja. Vsa novo vgrajena oprema mora omogočati razširitev objekta s 110 kV stikališčem. V primeru možnih bodočih razširitev mora sistem vodenja s svojo odprtostjo omogočiti, da se lahko vanj vključi katerikoli ponudnik, ki ima naprave in sistem grajen v skladu s standardnimi načeli. Glede na zahtevo po odprtosti mora ponudnik naročniku in kasneje uporabniku kadarkoli zagotoviti vse potrebne informacije.

Sistem vodenja mora biti dimenzioniran, v skladu z zahtevami, tako da imajo enote ustrezno število vhodov in izhodov glede na procesne podatke z ustrezno rezervo. Upoštevati je potrebno segmentacijo omrežja (postajno omrežje, omrežje za nadzor zaščit, oddaljeni dostopi,...).

Sistem procesne informatike sestavljajo sledeče komponente:

- inteligentne zaščitne naprave (IED),
- komunikacijsko vozlišče,
- postajni SCADA računalnik,
- Center vodenja DCV Elektro Gorenjska,
- Rezervni center vodenja RDCV Elektro Gorenjska,
- postajni računalnik za nadzor zaščite,
- ura za sinhronizacijo.

2. 4. 1. Inteligentne zaščitne naprave

Inteligentne zaščitne naprave (IED) in računalniki polja so opisane v poglavju C. Posebni tehnični pogoji, točka 2. 3.

2. 4. 2. Komunikacijsko vozlišče

Naloga komunikacijskega vozlišča je zbiranje in posredovanje informacij iz nivoja IED proti nadrejenim SCADA sistemom. Velja pa tudi obratna relacija. Komunikacijsko vozlišče sestavlja **Komunikacijski računalnik IEC61850 edition 2**. Ta mora biti namenjen komunikaciji med napravami v 20kV delu objekta. S temi napravami se izvaja komunikacija preko postajnega LAN omrežja, po protokolu IEC 61850 edition 2. Navzgor pa ta računalnik komunicira s centrom vodenja DCV Elektro Gorenjska in rezervnim centrom vodenja RDCV Elektro Gorenjska. Komunikacijski računalnik mora na protokolu IEC 60870-5-104 podpirati vlogo strežnika. Proti centru vodenja DCV Elektro Gorenjska se uporabi protokol IEC 60870-5-104.

Za izdelavo komunikacijskega vozlišča naj bo uporabljena naslednja arhitektura:

- Dobavi se komunikacijski računalnik, ki uporablja komunikacijski protokol IEC61850 edition 2, za komunikacijo z 20 kV stikališčem. Proti centru vodenja DCV Elektro Gorenjska se uporabi samostojno komunikacijsko pot s protokolom IEC 60870-5-104. Enako se proti rezervnemu centru vodenja RDCV Elektro Gorenjska uporabi samostojno komunikacijsko pot s protokolom IEC 60870-5-104. Informativni spisek signalov se nahaja v tabelah v poglavju D. Tabele tehničnih podatkov, točka 4. »Procesne veličine«.

Iz postaje proti centru vodenja DCV (RDCV) Elektro Gorenjska je predviden prenos naslednjih meritev in signalizacij:

- delovna in jalova moč ter tok,
- napetost na zbiralkah,
- položajna signalizacija odklopnikov v vseh poljih (samo s časom nastanka - kronološki podatek),
- položajne signalizacije ločilnikov (samo s časom nastanka - kronološki podatek),
- signalizacija alarmov (vsi alarmi so opremljeni s točnim časom).

Nabor signalov za posamezen tip celice je podan v tabelah v poglavju D. Tabele tehničnih podatkov, točka 4. Proti centru vodenja DCV (RDCV) Elektro Gorenjska in lokalni SCADI morajo biti vsi enobitni in dvobitni signali (M_SP_TB_1 in M_DP_TB_1) opremljeni s točnim časom. Pošiljanje enobitni in dvobitni signalov brez točnega časa ni dovoljeno.

Sistem z vsemi komponentami mora delovati 24 ur dnevno, vse dni v letu. Zanesljivost in razpoložljivost mora znašati najmanj 0.9996 (max. skupaj 3,5 ur izpada letno). Sistem mora biti zasnovan tako, da se vsi stikalni elementi krmilijo v skladu s proceduro Direct Operate.

Programska oprema naj zajema vse tiste programe, ki predstavljajo vmesnik med različnimi aplikativnimi programi in strojno opremo.

Operacijski sistem naj bo sposoben reagirati na zunanje dogodke v točno definiranem času, kar je osnova za delo v realnem času. Poleg teh osnovnih lastnosti naj ima operacijski

sistem tudi vse lastnosti, ki so značilne za odprte sisteme, to je zmožnost hkratnega opravljanja več opravil, zmožnost povezovanja več računalnikov v mreži in optimalnega izkoriščanja celotne procesorske moči v sistemu ter zmožnost dela na računalnikih različnih procesorskih moči.

Splošna zahteva za vso programsko in strojno opremo je stabilnost (strojna oprema brez vrtečih delov) in zagotavljanje dela v realnem času. Operacijski sistem mora biti standardni proizvod renomiranega proizvajalca. Če bo sistem vodenja sestavljen iz opreme, ki je ne bo izdelal en sam proizvajalec, mora ponudnik zagotoviti tudi potrebne dodatne programe, gonilnike (angleško: drivers). Ustrezni gonilniki bodo dobavljeni hkrati z opremo, kateri so namenjeni. Za kasnejše popraviljanje obstoječih ali dodajanje novih uporabniških programov mora ponudnik dobaviti tudi razvojna programska orodja in prevajalnike zanje.

Ponudnik mora prav tako ponuditi vso potrebno programsko in strojno opremo za parametriranje posameznih komponent sistema.

Ponudnik mora predstaviti rešitve za izvedbo zaščite komunikacijskega računalnika pred zlonamerno kodo. Prav tako mora predstaviti rešitve in postopke za nadgradnjo operacijskega sistema z varnostnimi popravki.

2. 4. 3. Postajni računalnik z lokalno SCADO

Postajni računalnik z lokalno SCADO, je opisan v poglavju C. Posebni tehnični pogoji, točka 2. 5.

2. 4. 4. Center vodenja DCV Elektro Gorenjska

Center vodenja DCV Elektro Gorenjska je namenjen daljinskemu nadzoru in vodenju objekta RTP 110/20 kV Brnik. Center vodenja DCV Elektro Gorenjska ni predmet tega razpisa, vendar mora izbrani ponudnik zagotoviti sledeče:

- zagotoviti vmesnik za komunikacijo s centrom vodenja DCV Elektro Gorenjska. Uporabi se protokol IEC 60870-5-104,
- izbrani ponudnik mora pripraviti signalno mapo, ki je osnova za parametriranje komunikacijskega vmesnika na centru vodenja DCV Elektro Gorenjska,
- izbrani ponudnik mora v ponudbi upoštevati tudi stroške in časovni plan, ki je potreben za testiranje povezave, alarmnih signalov, komand in ostalih signalov skladno s signalno mapo,
- izbrani ponudnik mora nuditi podporo na strani komunikacijskega računalnika pri vključevanju 20 kV stikališča v center vodenja DCV Elektro Gorenjska,
- repliciranje podatkov lokalno SCADA/DCV sistem mora zagotavljati 100 % identičnost med podatki na lokalni SCADA in podatki poslanimi v DCV,
- identičnost velja tako za informacijo kot čas, kdaj se je zgodilo.

Vse navedeno velja tudi za RDCV Elektro Gorenjska.

2. 4. 5. Računalnik za nadzor zaščite

Računalnik za nadzor zaščite je namenjen parametriranju naprav zaščite in vodenja ter avtomatskemu zbiranju oscilografij iz omenjenih naprav. Imeti mora dva ethernet porta za povezovanje na lokalno ethernet stikalo. Omogočati mora tudi povezavo iz pisarne referata za zaščito, preko ethernet omrežja. Računalnik bo preko KVM preklopnega stikala povezan na monitor, tipkovnico in miško postajnega računalnika.

Osnovni podatki računalnika za nadzor zaščite:

- računalnik – modelskega razreda i7 (INTEL) z DVD/CD-RW zapisovalnikom,
- vsaj tri komunikacijske vhode za povezavo na ethernet omrežje,
- KVM preklopno stikalo za priklop dveh računalnikov na enem delovnem mestu.

Ponudnik mora podati specifikacijo programske opreme (parametriranje relejev, pregled avtomatsko zajetih oscilografij,...).

Ponudnik mora predstaviti rešitve za izvedbo zaščite postajnega računalnika za nadzor zaščite pred zlonamerno kodo. Prav tako mora predstaviti rešitve in postopke za nadgradnjo operacijskega sistema z varnostnimi popravki.

2. 4. 6. Ura za sinhronizacijo

Zaradi kronologije dogodkov na nivoju sistema mora ponudnik zagotoviti sinhronizacijo ure v posameznih delih sistema. Sistem točnega časa je sestavljen iz strežnika točnega časa, GPS antene in pripadajočih kablskih povezav. Strežnik točnega časa mora podpirati sinhronizacijska protokola NTP in SNTP.

Zahteve za sisteme sinhronizacije so sledeče:

- podpora protokolom NTP in SNTP,
- podpora SNMP V3 protokola,
- časovna resolucija za kronološke dogodke – 1 ms,
- maksimalna dovoljena nezanesljivost sistema do 1ms,
- razlikovanje med zimskim in poletnim časom,
- omrežni vmesniki: vsaj 2x RJ45 Ethernet 10/100 MBit (za povezavo na IEC 61850 mrežno povezavo),
- tip ohišja: 19" Rack-mount,
- ponudnik naj prikaže rešitev za podporo HSR/PRP.

Ponudba mora obsegati poleg ostalega tudi zunanjo anteno (s pritrdilnimi elementi in montažo) z ustrežno dolžino kablov.

2. 5. Postajni računalnik z lokalno SCADO

2. 5. 1. Splošno

Delovanje postaje bo nadzorovano in vodeno v realnem času s pomočjo programskega paketa SCADA. Sistem lokalne SCADA mora vsebovati podatkovno bazo realnega časa, ki odraža trenutno stanje na objektu. Obdelani podatki realnega časa in grafični prikaz stanja na objektu se v realnem času na voljo operaterju. Operater spremlja in upravlja postajo preko tipkovnice, miške in LCD monitorja. Programska oprema za zajemanje in izdajo podatkov mora skrbeti za zajemanje procesnih podatkov in njihovo pravilno razporejenost v bazo podatkov. Ta programska oprema mora zato omogočiti tudi nadzor in odkrivanje napak pri zajemanju podatkov. Pri tem mora upoštevati različno zajemanje podatkov, to je bodisi neposredno (preko vhodov vhodno/izhodnih enot) bodisi posredno (preko komunikacije z digitalno zaščito).

Osnovne funkcije lokalne SCADA zajemajo:

- zajem podatkov v realnem času,
- osnovne obdelave z zajetimi podatki (v realnem času),
- vodenje/krmiljenje,
- obdelave operaterskih sporočil in
- obdelave rezultatov aplikacijskih programov.

Sistem lokalne SCADA potrebuje podatke iz objekta v realnem času. Sistem bo zajemal procesne podatke preko enot vodenja polj po protokolu IEC 61850 edition 2. Lokalna SCADA mora omogočati, da operater krmili stikalne in druge elemente v objektu. Operater mora spremljati alarme in ostale parametre postaje. Lokalna SCADA mora v sistemu delovati neodvisno od delovanja komunikacijskega računalnika.

Sistem vodenja mora vsebovati naslednji tipi podatkov:

- analogne meritve,
- digitalne meritve,
- položajne signalizacije,
- alarmi s točnim časom,
- izračunani analogni podatki,
- "izračunani" digitalni podatki,
- kronološki podatki in
- ročno vneseni podatki.

Lokalna SCADA mora biti zasnovana tako, da se v največji možni meri izključi napake operaterjev, programov in komunikacij. Stikalni elementi morajo biti krmiljeni tako, tako da bo za vsak krmilni ukaz preverjeno vsaj:

- ali je dovoljen/nedovoljen ta ukaz z operaterskega mesta,
- ali je oprema (n.pr. enota vodenja polja) v pogonu,
- ali je element "označen" in
- ali je ukaz napačen.

Zahteve za časovno resolucijo, ki določajo kvaliteto in način časovne sinhronizacije, so sledeči:

- časovna resolucija kronologije dogodkov - 1 ms in
- maksimalna dovoljena nezanesljivost v razločevanju dogodkov na nivoju sistema do 1 ms.

Nadzor in vodenje po postaji distribuiranih inteligentnih naprav se izvaja iz postajnega računalnika (v nadaljevanju lokalna SCADA), ki se nahaja v komandnem prostoru postaje.

2. 5. 2. Vmesnik za komuniciranje človek - stroj

Vmesnik Človek - stroj je namenjen upravljanju s postajno opremo. Elementi za komuniciranje človek - stroj naj se predvidijo:

- ekran (vsaj 24" LCD barvni monitor),
- miška s tremi tipkami,
- navadna SLO tipkovnica, (lahko uporabljamo za oblikovanje ekranskega prikaza, itd. in med normalnim obratovanjem ni nujno potrebna) in tiskalnik za beleženje dogodkov, poročil in risanje shem.

Zaslon vmesnika Človek - stroj vsebuje vse potrebne informacije, ki operaterju omogočajo upravljanje s postajo. Vmesnik za sporazumevanje človek - stroj na nivoju postaje mora omogočiti naslednje:

- prikaz stanja (stikalni elementi),
- krmiljenje posameznih stikalnih elementov,
- prikaz merilnih vrednosti,
- vklop in izklop avtomatskih funkcij,
- indikacijo napak,
- beleženje dogodkov,
- oblikovanje sporočil/izpisov/ekranskih vsebin,
- nadzor delovanja sistema vodenja in zaščite,
- samo diagnoza sistema,
- spreminjanje posameznih parametrov (dodajanje novih polj, spremembe imen signalov, spremembe zapisov, spreminjanje protokola itd.).

Zaslon mora biti razdeljen s pravokotnimi okvirji na več oken in v vsakem od njih se lahko spremlja drugačen prikaz. V vsakem oknu naj bo možno izvajati katerokoli aktivnost. Velikost posameznega okvirja naj bo poljubno nastavljiva. Okenski okvirji so lahko prikazani eden na drugem, ali eden poleg drugega.

Aktivno okno naj se vizualno loči od ostalih, pasivnih okenskih prikazov. Pasivno okno se spremeni v aktivno z enostavno operaterjevo akcijo. Bodi si samo s postavitvijo kurzorja na zeleno okno ali s pritiskom na gumb miške, ko je kurzor na področju zelenega okna.

Na okenskem okvirju naj bodo vsebovani krmilni elementi, ki omogočajo:

- povečanje okna na normalno velikost,
- povratno akcijo, oziroma zmanjšanje velikosti okna na prvotno stanje,
- ukinitvev prikaza in zmanjšanje okna na nivo ikone, z možnostjo ponovnega prikaza,
- dokončno ukinitvev prikaza in
- premikanje vidnega polja prikaza znotraj določene povečave.

Vsak okenski prikaz mora imeti svojo oznako ali ime, preko katerega ga operater lahko prikliče. Ime ali oznaka mora biti predstavljeno v slovenskem jeziku in se mora logično navezovati na prikaz.

Komunikacija človek - stroj mora omogočiti in tudi upoštevati različno delovanje glede na izbrane položaje preklopk lokalno/daljinsko, ki določajo režim oz. nivo krmiljenja. Osnova komunikacije med človekom in strojem naj bo zasnovana na uporabi polne grafike, ki mora omogočati:

- uporabo premikov, povečevanj, nivojev preglednosti in poimenovanj okenskih prikazov za lažjo izbiro področja gledanja ter
- različno organizacijo in razvrščanje okenskih prikazov.

2. 5. 3. Celostna grafična podoba

Ponujena lokalna SCADA naj v čim večji možni meri upošteva Celostno grafično podobo zaslonских prikazov, ki bodo prikazani v nadaljevanju. Predvsem so pomembne barve ozadij, barve elementov, barve meritev, barve alarmnih lučk, organizacija in oblika oken zaslonских prikazov ter ukaznih gumbov.

2. 5. 4. Definicija simbolov

Na grafičnem prikazu je predstavljena množica elementov, kot na primer: odklopniki, ločilniki, transformatorji, itd..., ki morajo biti uniformni in so zbrani v knjižnici. Vsak element v knjižnici naj ima določeno obliko in je opremljen z začetnimi vrednostmi, ki so značilne za ta element.

Oblika elementov je prikazana na spodnjih slikah. Vsakemu elementu naj bo možno kasneje spremeniti določene attribute, kot so na primer:

- barva,
- frekvenca utripanja,
- velikost in
- "zapolnjenost" z barvo.

Primer simbolov v vodni celici je prikazan na sliki 1:



Slika 1: Primer simbolov v vodni celici

2. 5. 5. Alfa numerični znaki

Sistem lokalne SCADA mora podpirati Slovenski nabor alfa numeričnih znakov. V prikazih na zaslonu operaterja morajo biti predvideni najmanj naslednji tipi alfa numeričnih informacij:

- naslovi okenskih prikazov in stolpcev za prikaz podatkov,
- sistemski parametri,
- zajeti podatki,
- ročno vneseni podatki,
- izračunani podatki,
- sezname, poročila in
- tekstovni podatki (sporočila itd.).

Vsak alfa numerični podatek/točka, ki je v podatkovni bazi, ne glede na njegov izvor, se lahko prikazuje na katerikoli lokaciji zaslona.

2. 5. 6. Predstavitev grafičnih podatkov

Zaradi lažje vizualne predstavitve vrednosti podatkov in lažje primerjave sorodnih podatkov v sistemski podatkovni bazi so zaželeno naslednje grafične predstavitve podatkov:

- stolpični diagrami,
- rezine (pie),
- dvodimenzionalni grafikoni,
- tridimenzionalni grafikoni in
- trendi.

Diagrami in grafikoni morajo imeti možnost izbire barve za predstavitev posameznih podatkov, dodajanja rastrske mreže za lažjo določitev vrednosti, opremljanja z naslovi, komentarji, itd..

2. 5. 7. Obnavljanje prikazov

Vsi podatki realnega časa naj se na prikazih samodejno obnavljajo v časovnih intervalih, ki so določeni z zajemanjem teh podatkov. Ostali podatki na prikazu se obnovijo vsakič, ko pride do njihove spremembe, novega izračuna, prekoračitve oz. do nastanka alarma. Zaradi boljše izrabe procesorskega časa se statični podatki obnavljajo le na zahtevo.

2. 5. 8. Alarmi

Simbol naprave, kjer je "nastopilo" alarmno stanje, naj utripa in naj bo označen z ustrežno barvo vse dotlej, dokler alarmno stanje ni potrjeno. Prav tako utripajo simboli posamičnih elementov na enopolnih shemah, alarmnih listah ali drugih prikazih, dokler alarmno stanje za njih ni potrjeno.

Sistem lokalne SCADE mora omogočati razvrstitev alarmov v več prioriteten skupin. Omogočena mora biti izbira obnašanja in barvanja posamezne prioritete skupine.

Na sistemu vodenja v objektu RTP Brnik se uporabljajo le signali s točnim časom, ter se kot taki zapisujejo v vse liste v sistemu lokalne SCADE.

Vsak aktiven alarm se mora signalizirati s hupo. Operater mora imeti možnost nastavljanja parametrov hupe (npr. jakost hupe, vrsta zvoka....).

2. 5. 9. Dinamika shem

Električne povezave in elementi na enopolni shemi objekta morajo prikazovati ustrezen status glede na stanje. Ločimo sledeča stanja povezav:

- povezave in elementi pod napetostjo (črna barva),
- povezave in elementi niso pod napetostjo (siva barva),
- povezave in elementi so ozemljeni (rdeča barva).

2. 5. 10. Tiskanje in izvoz v MS office formate

Lokalna SCADA mora imeti možnost, da se razne izpise, prikaze, vsebino historičnih list, ter sheme ustrezno izvozi v MS Office format, oziroma se pripravijo za tiskanje.

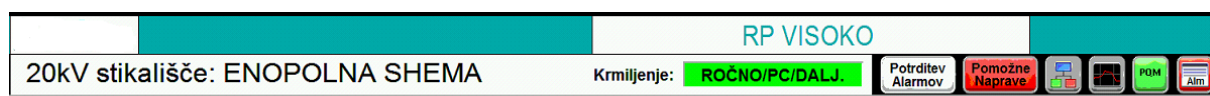
2. 5. 11. Zaslonski prikazi

Zaslonske prikaze lahko delimo na glavni krmilni SCADA prikaz, osnovno enopolno shemo postaje, podrejene zaslonske prikaze in pomožne zaslonske prikaze. Na zaslonu vmesnika človek - stroj morajo biti prikazani sledeči prikazi:

- **GLAVNI KRMILNI SCADA PRIKAZ**

Glavni krmilni SCADA prikaz je lahko vsebovan v ostalih zaslonkih prikazih, ali nastopa kot samostojni prikaz. Če je glavni krmilni SCADA prikaz del ostalih zaslonkih prikazov mora biti vsebovan v vseh zaslonkih prikazih, razen kjer ni izrecno navedeno, da se glava prikaza ne prikazuje. V primeru, da je glavni krmilni prikaz samostojen prikaz mora biti vedno na razpolago operaterju.

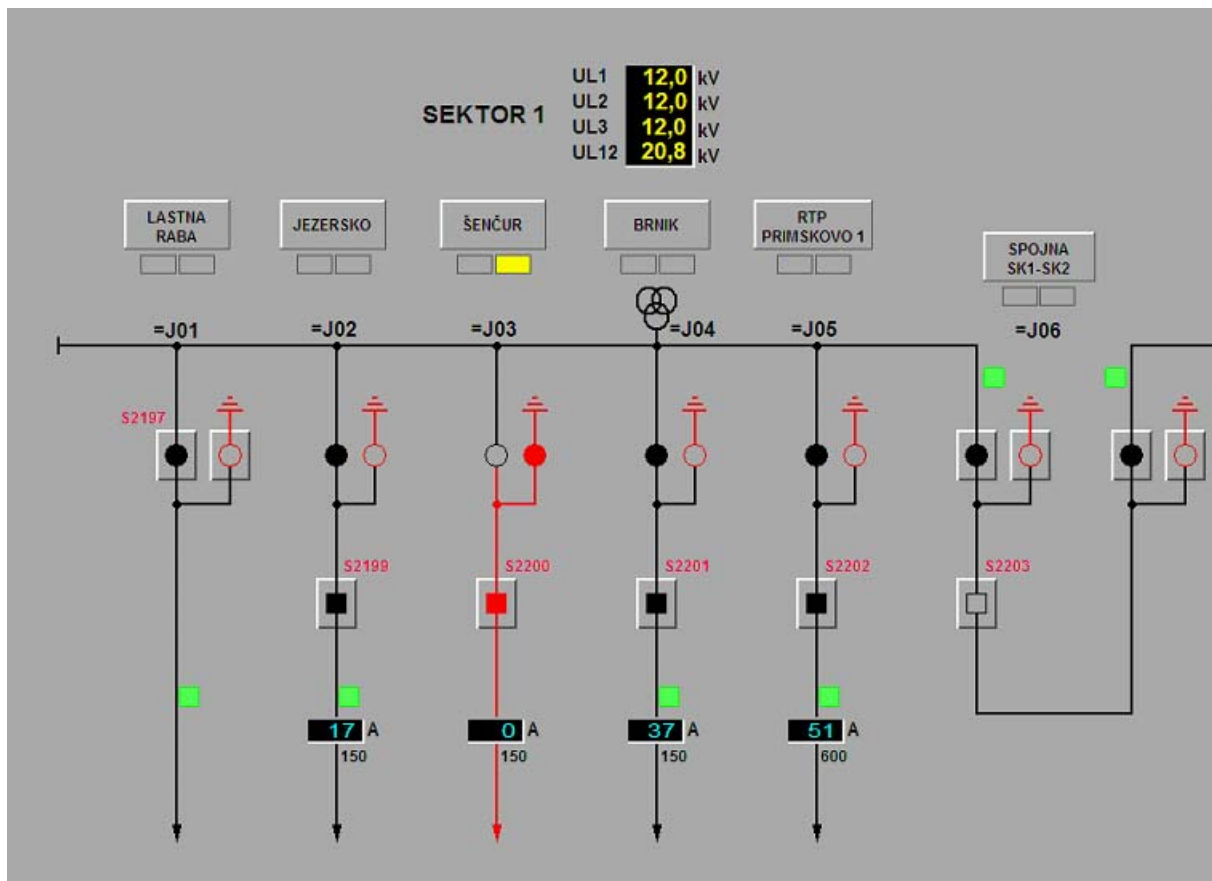
Glava prikaza je sestavljena iz imena postaje, imena zaslonkega prikaza, statusa krmiljenja postaje (ročno, daljinsko, lokalno), gumbov za upravljanje z lokalno SCADO, ter gumbov za prehajanje med ostalimi prikazi in funkcijami lokalne SCADA. Prikazana morata biti tudi datum in točna ura (po možnosti prikaz mili sekund). Slika 2 prikazuje princip organizacije glavnega krmilnega prikaza. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.



Slika 2: Princip organizacije glavnega krmilnega prikaza

- **OSNOVNA ENOPOLNA SHEMA POSTAJE**

Prikaz enopolne sheme postaj mora vsebovati sheme polj/postrojev (odklopniki, ločilniki, ozemljitveni ločilniki). Prikazane morajo biti imena izvodnih celic, zaporedna številka celice (J01....), ter imena stikalnih elementov. Prikaz stikalnih elementov mora odražati trenutno stanje stikalnega elementa (izklopljen, vklopljen, vmes in napaka). Na osnovni sliki so prikazane trenutne vrednosti tokov po izvodih s pripadajočimi podatki o nastavitvah pretokovne zaščite. Prikazane morajo biti tudi meritve napetosti na zbiralkah. Osnovni prikaz mora vsebovati prikaz prisotnosti napetosti na zbiralkah in izvodih, ki se zajema na indikatorjih napetosti. Jasno mora biti prikazana lokacija merilnih celic. Prikaz mora vsebovati alarmne lučke, kjer se po prioriteti prikazuje prisotnost alarma. Iz glavne enopolne sheme je možen prehod na podrejeni zaslonki prikaz, ki vsebuje nabor alarmov, ki pripadajo posamezni celici. Drug zaslonki prikaz pa vsebuje gumbe in informacije, ki so potrebni za izvajanje preklopnih funkcij. Slika 3 prikazuje princip organizacije enopolne sheme postaje. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.



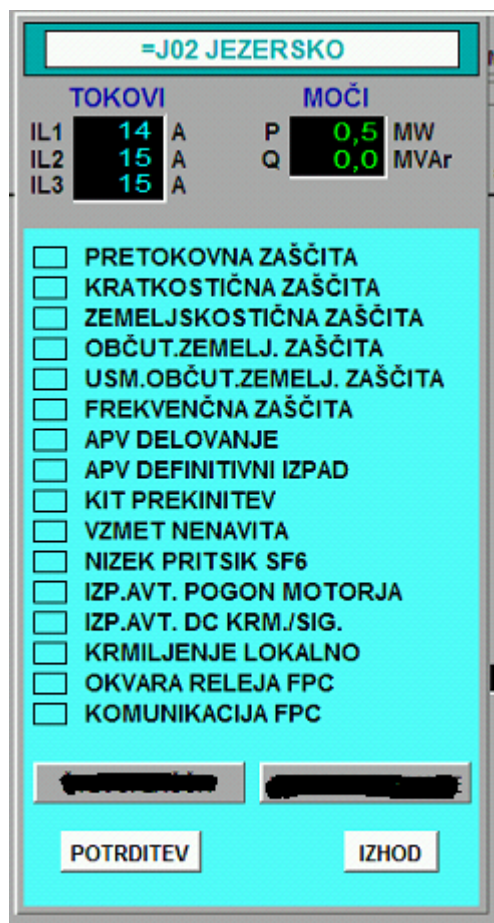
Slika 3: Princip organizacije enopolne sheme postaje

- **PODREJENI ZASLONSKI PRIKAZI**

Prikaz alarmov

Prvi podrejeni zaslonski prikaz vsebuje nabor in prikaz prisotnosti alarmov po posamezni celici. Ta zaslonski prikaz se odpre s pritiskom na ime celice. Velikost tega prikaza naj bo prilagojena količini informacij, ki jo prikazuje. Prikaz vsebuje ime celice, meritve tokov in moči, ter nabor pripadajočih alarmov. Prikaz alarmov je sestavljen iz alarmne lučke in opisa alarma. Ob prisotnosti alarma se alarmna lučka obarva v skladu s prioriteto alarma. Dokler alarm ni potrjen, s strani operaterja, mora alarmna lučka utripati. Ko je potrjena se utripanje ustavi. Če je alarm še prisoten, ostane lučka obarvana v barvi prioritete alarmov. V primeru, da alarma ni več se lučka obarva prozorno. Ta zaslonski prikaz mora vsebovati tudi mehanizem za potrjevanje posameznega alarma ali grupe alarmov. V tem oknu ni vsebovanega glavnega krmilnega SCADA prikaza.

Slika 4 prikazuje princip organizacije prikaza alarmov. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.



Slika 4: Princip organizacije prikaza alarmov

Izvajanje stikalnih manipulacij

Drugi podrejeni zaslonski prikaz prikazuje informacije in gumbe za izvedbo preklopa. Ta zaslonski prikaz se odpre s pritiskom na stikalni element. Velikost tega prikaza naj bo prilagojena količini informacij, ki jo prikazuje. Prikaz vsebuje ime stikalnega elementa in ime celice, ki ji pripada. Vsebuje tudi vse potrebne gumbe za izvedbo stikalne manipulacije in sicer izbira akcije (VKLOP/IZKLOP) ter potrditev ali preklic preklopne akcije. Prikazan mora biti tudi informacija v katerem delu sekvence preklopa se operater nahaja. V tem oknu ni vsebovanega glavnega krmilnega SCADA prikaza.

Slika 5 prikazuje princip organizacije okna za izvajanje stikalnih manipulacij. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.



Slika 5: Princip organizacije okna za izvajanje stikalnih manipulacij

• POMOŽNI ZASLONSKI PRIKAZI

Prikaz aktivnih alarmov

Ta prikaz vsebuje listo aktivnih alarmov. Alarmi morajo biti zapisani kronološko po času nastanka. Operater mora imeti možnost filtriranja alarmov po mestu nastanka, času, prioriteti ali tipu alarma itd.. Operater mora imeti možnost, da potrdi alarm ali skupino alarmov. Zapis aktivnega alarma mora utripati in zvočno opozarjati. Barva alarma mora biti v skladu s prioriteto alarma. Ko operater alarm potrdi le ta preneha utripati, zapis pa ostane v listi. V primeru, da alarm ni več prisoten, zapis izgine iz liste.

Slika 6 prikazuje princip organizacije okna za prikaz aktivnih alarmov. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštetje elemente.

ALARMI						
	Ack	Datum	Čas	Opis signala		Vrednost
1	✓	9.3.2016	07:37:34,001	NK LASTNA RABA	OKV. USMERNIKA	ZAČETEK
2	✓	4.11.2015	13:59:48,243	SPLOŠNI ALARMI	KRM. ROČNO/PC/DALJ.	DALJINS
3	✓	4.11.2015	13:17:54,949	ND LASTNA RABA	LR AVT.NA TR LR	ZAČETEK
4	✓	4.11.2015	12:32:00,994	J01 LASTNA RABA	PREP. POL.Q1 (BL.VKL.)	NEDEFIN
5	✓	4.11.2015	12:22:23,946	J03 ŠENČUR	IZKLOP DALJ. KOMAND	ZAČETEK
6	✓	4.11.2015	12:09:08,990	J09 REZERVA	IZKLOP DALJ. KOMAND	ZAČETEK
7	✓	4.11.2015	11:53:14,375	J11 REZERVA	IZKLOP DALJ. KOMAND	ZAČETEK
8						
9						
10						

Slika 6: Princip organizacije okna za prikaz aktivnih alarmov

Historični prikaz alarmov in dogodkov

Alarmi in dogodki, ki niso več aktivni se shranjujejo v listi historičnih alarmov in dogodkov. V listi so obvezno zapisani: čas nastanka alarma, mesto nastanka alarma, vrsta alarma, status alarma itd. V primeru stikalnih manipulacij je potreben zapis kdo je stikalno manipulacijo izvedel. Operater mora imeti možnost uporabe filtrov. Filtriranje naj se izvaja po mestu nastanka, času, prioriteti ali tipu alarma itd.. Podatki se morajo prikazovati vsaj za obdobje 1 leta. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS

Office format.

Prikaz pomožnih naprav (lastna raba)

Ta prikaz vsebuje enopolno shemo pomožnih naprav (lastne rabe). Prikaz mora vsebovati prikaze statusov stikalnih elementov, meritve in pripadajoče alarme. Alarmi, ki nastopajo v tej shemi, morajo biti združeni in kot taki prikazani na glavni enopolni shemi. Prikaz na glavni enopolni shemi mora biti urejen po prioritetah.

Prikaz nadzora sistemov vodenja

Ta prikaz vsebuje logično shemo postajnih naprav, kot so na primer: IED, komunikacijski računalniki, SCADA računalniki, GPS ura, ethernet stikala in ostala. Na shemi mora biti prikazano stanje naprav, stanje povezav in ostali diagnostični podatki, ki so na voljo.

Prikaz kvalitete SIST EN50160 po izvodih

V tem prikazu mora biti omogočen prikaz vrednosti meritev veličin po standardu SIST EN501060, ki se shranjene v podatkovni bazi. Omogočena mora biti izbira ene ali več veličin v izbranem časovnem intervalu. Prikaz izbranih historičnih veličin se prikaže v tabelarični ali grafični obliki. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Grafični prikaz poteka merjenih veličin

V tem prikazu ima operater možnost spremljanja časovnega poteka merjenih veličin v omejenih časovnih oknih. Operater lahko izbere eno ali več veličin, ki jih želi zajemati. Omogočena mora biti tudi možnost izbire časovnega intervala zajema merjene veličine. Interval zajema se mora gibati v razponu od sekunde do ure. Zajeti podatki se hranijo v krožnem pomnilniku. Prikaz zajetih veličin se prikaže v tabelarični ali grafični obliki. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Historični prikaz analognih meritev

V tem prikazu mora biti omogočen prikaz 15 minutnih povprečnih vrednosti meritev, ki se shranjene v podatkovni bazi. Omogočena mora biti izbira ene ali več veličin v izbranem časovnem intervalu. Prikaz izbranih historičnih veličin se prikaže v tabelarični ali grafični obliki. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Historični prikaz števnih meritev

V tem prikazu mora biti omogočen prikaz števnih meritev, ki se shranjene v podatkovni bazi. Omogočena mora biti izbira ene ali več meritev v izbranem časovnem intervalu. Prikaz izbranih historičnih meritev se prikaže v tabelarični ali grafični obliki. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Dnevnik preklpov

Ta prikaz vsebuje listo preklpnih manipulacij odklopnikov Q0. Lista mora vsebovati čas manipulacije, ime stikala, celica, opis stikala, status položaja stikala. Filtriranje mora biti omogočeno po vseh stolpcih prikaza. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Dnevno poročilo

Dnevno poročilo vsebuje zapise o delovanjih zaščit, preklpnih ločilnikov, in ostalih pomembnejših alarmih. Operater mora imeti pri oblikovanju poročila možnost izbire dneva,

celice ali več celic. Izpis mora vsebovati čas nastanka, mesto nastanka, opis in status alarma ali dogodka. Filtriranje mora biti omogočeno po vseh stolpcih prikaza. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

2. 5. 12. Testni in razvojni sistem

Sistem lokalne SCADA mora omogočati EG administratorjem sistema, da lahko na varen in zanesljiv način izvajajo vzdrževalna dela, rišejo nove slike, popravljajo bazo.... Pri tem ne sme biti nevarnosti za korupcijo trenutno delujočega sistema. Testno- razvojni sistem je lahko instaliran na lokalni ali neki drugi strojni platformi. Pri tem mora biti omogočeno hitro izdelovanje in instalacija varnostnih kopij in različnih verzij lokalne SCADA.

2. 5. 13. Podatkovna baza

Podatkovna baza SCADA sistema mora biti odprtega tipa, ter kot taka administratorju omogoča dva načina dostopa:

- Administratorski dostop v bralno/pisalnem načinu. Dostop do podatkovne baze v tem načinu je zaščiten s kombinacijo uporabniškega imena in gesla. Namenjen je izključno administraciji SCADA sistema. Če bralno/pisalni način ni mogoč, mora imeti administrator pravice, da samostojno izvaja popravke na sistemu lokalne SCADA. Pod popravki se smatra popravljanje in dodajanje novih točk, signalov, izdelava in popravki zaslonskih prikazov.
- Administratorski dostop v bralnem načinu omogoča administratorju vpogled v podatkovno bazo brez možnosti izvajanja sprememb v bazi. Dostop do podatkovne baze v tem načinu je zaščiten s kombinacijo uporabniškega imena in gesla, ki pa se mora razlikovati od prejšnjega načina.

Nabor signalov, poimenovanje, prioritete signalov in naslavljanje bodo določeni kasneje, skladno z dogovori med naročnikom in ponudnikom.

2. 5. 14. Varnost, arhiviranje, varnostne kopije

Sistem lokalne SCADA mora omogočati različne nivoje prijavljanja v sistem. Lokalna SCADA mora imeti najmanj 2 nivoja prijavljanja in sicer: administratorski nivo in operatorski nivo. Najvišji nivo pravic ima administrator, ki lahko upravlja s programsko opremo na računalniku (sistemsko in aplikativno). Naslednji nivo so uporabniki, ki imajo dovoljen le dostop do SCADA aplikacije. Dostop do sistema jim je strogo prepovedan. Administrator sistema s strani EG mora imeti možnost upravljanja z gesli na sistemu lokalne SCADA. Ponudnik mora predstaviti možnosti instalacije varnostnih popravkov, upravljanje lokalne požarne pregrade. Ponudnik naj prav tako predstavi scenarije in ukrepanje v primeru varnostnih incidentov (npr. okužba z zlonamerno kodo, vdor, odpoved določene komponente, zloraba USB portov). Ob zagonu morajo biti na sistem naloženi zadnji varnostni popravki. Ponudnik naj predstavi tudi možnost izvedbe scanov z antivirusnimi programi. Pri tem je potrebno upoštevati, da lokalna SCADA ni povezana v svetovni splet.

Zagotoviti je potrebno arhiviranje podatkov. Procesni podatki se morajo hraniti in biti hitro dostopni za najmanj eno leto. Starejši podatki morajo biti shranjeni v enem od

standardnih načinov arhiviranja.

Ponudnik mora predstaviti načine za izdelavo varnostnih kopij sistema. Izdelati je potrebno varnostno kopijo in jo tudi naložiti na sistem. Zahtevano je, da se varnostne kopije s strani administratorjev EG izdeluje kadarkoli.

Ponudnik mora predstaviti rešitve za izvedbo zaščite postajnega računalnika za nadzor zaščite pred zlonamerno kodo. Prav tako mora predstaviti rešitve in postopke za nadgradnjo operacijskega sistema z varnostnimi popravki.

2. 5. 15. Komunikacijski SCADA vmesniki

Komunikacijska programska oprema sistema vodenja naj bo grajena v skladu z ISO/OSI referenčnim modelom za več nivojsko arhitekturo komuniciranja. Uporabniške verzije teh standardov morajo biti prilagojene specifičnim zahtevam v sistemu za sprotno vodenje:

- različnost podatkov (časovno kritična sporočila, velikost sporočil, način prenosa podatkov),
- kontrola zasedenosti komunikacijskih linij in pomnilnikov,
- kontrola napak in
- inicializacija in sinhronizacija komunikacij po vsaki prekinitvi ali napaki.

Komunikacijska programska oprema mora podpirati redundantne zveze, rešuje konflikte v izbiri zvez in zagotavlja več prioritetenih nivojev za različne kategorije podatkov. Protokol naj zagotavlja segmentiranje prenosa podatkov. Vsebuje postopke za zaščitno kodiranje in preverjanje napak. Predviden naj bo tudi postopek potrjevanja pravilnega sprejema za vsak paket sporočila. Napačno sprejeta sporočila se pošiljajo še enkrat.

Programi za nadzor in krmiljenje komunikacijskih naprav morajo omogočati popoln vpogled v trenutno in predhodno delovanje le-teh, nadzor usmerjanja ukazov/podatkov, nadzor nad napakami, izračunavanje statistike, definiranje in spreminjanje komunikacijskih parametrov ter izpisovanje sporočil.

Za komuniciranje s postajnimi napravami naj se uporabi protokol IEC 61850 Edition 2.

Za potrebe daljinskega dostopa do lokalne SCADA in upravljanja je potrebno omogočiti tudi varen oddaljeni dostop do lokalne SCADA. Ponudnik naj predstavi rešitve za izvedbo varnega dostopa do lokalne SCADA.

Za potrebe nadzora delovanja strojne opreme mora sistem lokalne SCADA, komunikacijski računalnik, ethernet stikala, GPS ura nuditi podporo SNMP protokolu.

2. 6. Komunikacije

Zaradi izmenjave informacij, s pomočjo katerih je mogoče voditi RTP 110/20 kV Brnik, morajo naprave in sistemi medsebojno komunicirati. Sekundarna oprema – inteligentne naprave vodenja in zaščite, komunikacijski računalnik in SCADA računalnik, morajo biti medsebojno povezani preko optičnih in električnih povezav. Na izpostavljenih mestih morajo

biti optični kabli primerno mehansko zaščiteni.

Vsa potrebna komunikacijska oprema je predmet dobave.

Komunikacija med DCV (RDCV) Elektro Gorenjska in komunikacijskim računalnikom v RTP Brnik bo izvedena po obstoječi optični prenosni poti EG, po enorodnih optičnih vlaknih v komunikacijskem optičnem zemeljskem kablu, ki poteka ob 20 kV energetskega kablu RTP Primskovo – RP Letališče Brnik. Optični kabel se podaljša do nove lokacije RTP Brnik. Telekomunikacijska prenosna pot za bodočo RTP 110/20 kV Brnik bo zemeljski optični kabel na relaciji: DCV EG Kranj – RTP Primskovo – RTP Brnik.

Telekomunikacijska omara bo nameščena v samostojnem TK prostoru RP. TK omaro ter optično prenosno pot zagotovi naročnik in ni predmet tega razpisa.

2. 7. Tehnološke električne meritve

Obratovalne meritve se bodo lokalno prikazovale na LCD zaslonih naprav zaščite in vodenja.

Glede na tipizacijo v distribuciji se v 20 kV stikališču RTP 110/20 kV Brnik merijo naslednje električne veličine:

- tok,
- napetost,
- delovna in jalova moč,
- faktor moči,
- delovna in jalova energija.

Za zajem analognih vrednosti tokov, napetosti, delovne in jalove moči v sistem vodenja bodo uporabljene integrirane naprave za zaščito in vodenje. Zajete analogne informacije se prenašajo v računalnik SCADA in komunikacijski računalnik, od tam pa v DCV (RDCV) Elektro Gorenjska.

2. 8. Merjenje kakovosti električne energije

Za merjenje kakovosti električne energije na 20 kV strani sta predvidena dva regulatorja kakovosti električne energije (DOBAVI NAROČNIK), ki meritve opravljata na sekundarni strani obeh transformatorjev.

Regulatorja se namestita v transformatorski celici =J10 (TR1) in =J29 (TR2). Ponudnik mora v celici predvideti prostor za montažo regulatorja z ustreznimi napajalnimi in merilnimi sponkami (tok 1. jedro in napetost 1. navitje) in ločenim dvopolnim zaščitnim avtomatom za napajanje. Za namene daljinskega prenosa podatkov mora položiti ethernet UTP kable do TK omar. Regulatorja dobavi in parametrira naročnik.

2. 9. Rezervni deli

Ob morebitnih poškodbah ali izpadih sekundarne opreme bi lahko prišlo do daljših izklopov posameznih 20 kV celic. Z namenom zmanjšanja verjetnosti takšnih situacij, mora dobavitelj zagotoviti set rezervnih delov.

Vsa rezervna oprema mora biti dobavljena v taki konfiguraciji, da se brez dodatnih stroškov (licence) lahko vgradi na mesto okvarjene naprave.

Pod pojmom rezervni deli se smatra:

- naprava za zaščito in vodenje 20kV celic (1 kos),
- naprava za vodenje 20 kV celic (1 kos),
- naprava vodenja lastne rabe (1 kos),
- komunikacijski računalnik (1 kos) in
- ethernet stikalo (1 kos).

V primeru, da ponudnik poenoti napravo za zaščito in vodenje ter napravo vodenja (enaka naprava za vse tipe celic) se pod rezervnimi deli smatra 1 kos poenotene naprave.

3. Elektromontažna dela – primarna in sekundarna oprema

Vsa oprema, ki je predmet te razpisne dokumentacije, se namesti na mesto montaže in pritrudi z ustreznim pritrdilnim in montažnim materialom. Vsa elektromontažna dela se morajo izvajati skladno z varnostnim načrtom, dobavitelj oziroma izvajalec mora smiselno upoštevati tudi vse predloge in napotke naročnika.

3. 1. Obseg

Obseg montažnih del opreme je naslednji:

- predhodna dobava vseh tehničnih (tovarniških) podatkov o primarni opremi, potrebnih za izdelavo PZI projekta, načrta postavitve primarne opreme, ki ga izdela naročnik,
- transport vse opreme na mesto montaže v prostor 20 kV stikališča ter komandni prostor, odstranitev embalaže,
- namestitev vseh 36 celic na mesto montaže (točna namestitev bo podana v PZI projektu namestitve primarne opreme), postopoma skladno z navodili za montažo, po vnaprej določenem faznem zaporedju,
- postopna povezava zbiralnic, skladno z vrstnim redom namestitve posameznih celic,
- montaža kovinskih konstrukcij za pritrnitev SN kablov, montaža objemnih tokovnih transformatorjev, ozemljitvene opreme, v kabelskem prostoru 20 kV stikališča,
- izvedba ozemljitev posameznih celic 20 kV stikališča na ozemljilno mrežo pod stropom kabelskega prostora, ozemljitev posameznih celic se izvede z vodnikom E-Cu P/F 95 mm², opremljenim z ustreznimi kabelskimi čevlji in zaščitenimi s termoskrčno cevjo, na najbližji vodnik ozemljilne mreže v kabelskem prostoru,

- odstranitev odvečne embalaže in montažnih orodij iz prostora 20 kV stikališča in ostalih prostorov, kjer se je odvijala montaža in so bili začasno shranjeni posamezni deli 20 kV stikališča,
- izvedba vzdolžnih kabelskih povezav med sektorji stikališča, dobava in transport kablov in kableskega pribora na objekt, polaganje kablov v kabelski (kletni) prostor, montaža kabelskih konektorjev, pritrdjevanje kablov na kovinske konstrukcije, priklopi kablov v vzdolžne celice,
- izvedba in montaža podstavkov omar sekundarne opreme (omare vodenja in nadzora, glavne omare razvoda lastne rabe, omar tehnološke lastne rabe),
- montaža glavne omare razvoda lastne rabe,
- montaža omar tehnološke lastne rabe (omara razvoda izmenične, razsmerjene in enosmerne napetosti, omara z usmernikom in razsmernikom),
- montaža in povezava AKU baterij, kompletno s podstavkom,
- montaža omarice z glavnimi DC varovalkami,
- montaža kabelskih polic za izvedbo vseh NN (AC in DC) povezav lastne rabe, vseh signalnih, krmilnih in TK kabelskih povezav,
- izvedba dovodne NN kableske povezave med transformatorjem lastne rabe in glavno razdelilno omaro razvoda lastne rabe,
- priklop NN kabla rezervnega napajanja v glavno omaro razvoda lastne rabe (kabel v kletni del RP uvede naročnik),
- izvedba vseh medsebojnih NN (AC in DC) kabelskih povezav omar lastne rabe in povezav na ostalo opremo,
- montaža omare vodenja in nadzora na podstavek,
- montaža nove opreme vodenja, kompletno z vsem ožičenjem,
- montaža NN krmilnih omaric na 20 kV stikalne celice (v primeru ločenega transporta),
- montaža opreme zaščite, vodenja, instalacijskih avtomatov, vrstnih sponk v NN omarice 20 kV celic,
- polaganje vseh povezav s signalno-krmilnimi, napajalnimi in komunikacijskimi kablji,
- pritrditev vseh signalno-krmilnih kablov na vrstne sponke v vseh omarah vodenja in NN krmilnih omaricah sekundarne opreme 20 kV,
- ureditev in izdelava kabelskih priključnih opletov kablov na ozemljilne zbiralke v omarah sekundarne opreme,
- ozemljitev posameznih omar sekundarne opreme z E-Cu izoliranimi P/F vodniki 70 mm², opremljenim z ustreznimi kabelskimi čevlji in zaščitnimi s termoskrčno cevjo,
- transport rezervnih delov na z naročnikom dogovorjeno mesto skladiščenja,
- prisotnost pri preizkusih in testiranjih delovanja posamezne sekundarne opreme z dobaviteljem in kontrolorjem,
- ureditev dokumentacije za izdelavo projekta izvedenih del PID.

3. 2. Napisne table in napisne ploščice

Dobavitelj opreme iz te razpisne dokumentacije mora dobaviti in namestiti vse napisne

table (označitev elementov po fazah in faz, imena polj oziroma celic), opozorilne table ter vse napisne ploščice za označitev posameznih elementov.

3. 3. Funkcionalni preizkusi opreme

Po zaključenih elektromontažnih delih bo dobavitelj elektromontažnih del izdal pisno izjavo o kvalitetno izvedenih delih in da so dela izvedena v skladu s projektno dokumentacijo, vse spremembe pa vnesene v projekt izvedenih del. Sledili bodo še skupni funkcionalni preizkusi, izvedeni s strani strokovnjakov dobavitelja, Elektro Gorenjske in Elektroinštituta "Milan Vidmar". Izvedba funkcionalnih preizkusov je v obsegu dobave opreme in storitev po tej razpisni dokumentaciji.

V obsegu storitev elektromontažnih del je izdelava spisov protokolov za preizkušanje za vsako posamezno celico in za celoten sistem. Spisek mora vsebovati vse signale in njihove nadzorne točke, na katerih bo preizkuševalno osebje testiralo prisotnost signala.

Izbrani ponudnik mora pripraviti signalno mapo, ki je osnova za parametriranje komunikacijskega vmesnika in lokalne SCADA. Izbrani ponudnik mora nuditi podporo na strani komunikacijskega računalnika pri vključevanju 20 kV stikališča v DCV Elektro Gorenjska.

3. 4. Dobava opreme in montažnega materiala

Za vse storitve navedene v predhodnih poglavjih bo dobavitelj dobavil naslednjo opremo:

- vso opremo po tej razpisni dokumentaciji, navedeno v Splošnih tehničnih pogojih,
- spončni in vijačni material za primarne povezave,
- ves pritrdilni vijačni material (INOX) za pritrditev dobavljene nove opreme na podstavke in jeklene konstrukcije, napisne ploščice na aparatih, kableske oznake itd.,
- pramenasti vodnik P/F rumeno-zelene barve preseka 95 mm² za ozemljitev vseh celic 20 kV stikališča in ostalih primarnih aparatov na podporne konstrukcije in na ozemljilno mrežo,
- pramenasti vodnik P/F rumeno-zelene barve preseka 95 mm² za ozemljitev omar lastne rabe na podporne konstrukcije in na ozemljilno mrežo,
- pramenasti vodnik P/F rumeno-zelene barve preseka 70 mm² za ozemljitev vseh NN krmilnih omar in ostalih sekundarnih aparatov na podporne konstrukcije in na ozemljilno mrežo,
- napisne in opozorilne table ter napisne ploščice in material za njihovo namestitvev (INOX objemke, vijaki, matice in podložke),
- dobavil in namestil eventualno manjkajočo opremo ali montažni material, ki ni naveden v tem elaboratu, je pa bistvenega pomena za zagotovitev funkcionalnosti sistema kot celote.

3. 5. Ostale storitve

Za vse storitve navedene v predhodnih poglavjih bo:

- naročnik zagotovil projektno dokumentacijo postavitve primarne opreme, ki bo vsebovala dispozicije naprav ter vse potrebne informacije za dokončanje del v obsegu te razpisne dokumentacije,
- dobavitelj zagotovil projektno dokumentacijo sekundarne opreme in opreme lastne rabe, ki bo vsebovala dispozicije naprav ter vse potrebne informacije za dokončanje del v obsegu te razpisne dokumentacije,
- dobavitelj opravil označevanje opreme,
- dobavitelj dobavil in namestil eventualne manjkajoče manjše jeklene konstrukcije in pritrdilne elemente,
- dobavitelj zagotovil glavnega preizkuševalca za zagotovitev funkcionalnosti delovanja novo vgrajene opreme in obstoječe opreme, ki tvorijo posamezne tehnološke celote,
- dobavitelj pridobil strokovno pozitivno izjavo oziroma protokole o opravljenih meritvah, ki so sestavni del dokumentacije za inšpekcijski pregled,
- dobavitelj sodeloval pri vseh strokovnih pregledih, ki so osnova za pridobitev dovoljenja za obratovanje novo vgrajene opreme,
- dobavitelj pravočasno in kvalitetno odpravljal vse pomanjkljivosti, ki jih bodo ugotovile strokovne komisije oziroma montažni nadzorni organ naročnika,
- dobavitelj izdelal pripadajoče tabele in protokole za elektromontažna dela, preizkuse in vgrajeno opremo, ki jih bo izročil naročniku pred internim tehničnim pregledom.

3. 6. Ostale informacije

Dobavitelj mora zagotoviti vso potrebno delovno silo z ustrežno kvalifikacijo za uspešno in nemoteno dokončanje vseh elektromontažnih del po tej razpisni dokumentaciji. Če bo potrebno, lahko naročnik od dobavitelja zahteva neprekinjeno delo (tudi v nočnih urah in ob dela prostih dnevih). Dobavitelj mora pri izvajanju elektromontažnih del upoštevati terminski plan. Vsa dela izven rednega delovnega časa mora dobavitelj uskladiti z naročnikom. V tem primeru mora dobavitelj zagotoviti nadzor s strani naročnika.

Dobavitelj mora zagotoviti vse potrebne delovne stroje in mehanizacijo za nemoteno izvajanje vseh elektromontažnih del v okviru te razpisne dokumentacije. Največja višina, na kateri se bodo izvajala elektromontažna dela, ne presega 6 m.

Vsa oprema bo v RTP 110/20 kV Brnik skladiščena na lokaciji objekta (v stavbi stikališča), rezervna skladiščna lokacija je v centralnem skladišču naročnika, v Kranju, oddaljena cca. 10 km.

Na razpolago bodo tudi vsi projekti za izvedbo. Pred začetkom izvajanja elektromontažnih del morajo izvajalci temeljito proučiti vso veljavno projektno dokumentacijo in navodila za montažo, ki jih sicer zagotovi dobavitelj. V tem obdobju morajo biti urejena tudi vsa pripravljalna dela.

4. Jeklene konstrukcije

Dobavitelj mora dobaviti naslednje ključavničarske izdelke:

- jeklene konstrukcije za pritrditev 20 kV kablov, objemnih tokovnih transformatorjev in ozemljitvene zbiralke v kabelskem prostoru 20 kV stikališča,
- kovinske podstavke omar lastne rabe ter omare vodenja za postavitve v dvojni pod komandnega prostora,
- podstavke AKU baterij,
- kovinske pokrove za prekritje neuporabljenih prebojev v pritlični AB plošči,
- razne manjše kovinske nosilce, konzole in podstavke, potrebne za montažo obravnavane opreme.

Obseg dobave po tej razpisni dokumentaciji zajema izdelavo, dobavo, transport in montažo vseh zahtevanih jeklenih konstrukcij in elementov. Jeklene konstrukcije morajo biti izdelane iz vroče valjanih ali hladno oblikovanih pločevin in profilov kvalitete S235 JR z vsem spojnim in pritrdilnim materialom. Konstrukcije morajo biti vroče pocinkane s pripravo površine po mednarodnem standardu EN ISO 1461.

5. Ozemljevanje novo vgrajene opreme

Vsa novo vgrajena primarna in sekundarna oprema 20 kV stikališča se ozemlji na združeno ozemljitev objekta RTP 110/20 kV Brnik. Zunanji ozemljitveni sistem bo zgrajen v sklopu gradbenih del in ni predmet razpisne dokumentacije.

V sklopu gradbenih del se izvede tudi notranji ozemljitveni obroč, montiran na stene/strop kabelskega prostora ter ozemljitvena zbiralka, montirana v dvojnem podu komandnega prostora.

Na kovinski konstrukciji za pritrditev 20 kV kablov in montažo objemnih tokovnih transformatorjev, nameščeni v kabelskem prostoru, pod 20 kV stikalnimi celicami se po celotni dolžini montira ozemljitvena Cu zbiralnica 40x 5 mm, dolžine cca. 11 m. Obe Cu zbiralnici se z zbiralničnimi povezavami enakih dimenzij vsaka na dveh mestih poveže na obstoječ Cu zbiralko, montirano na stenah/stropu objekta, katera je povezana z združeno ozemljitvijo objekta.

Izvedba zaščitne ozemljitve v transformatorski postaji se izvede z Cu vrvjo preseka 95, 70 oziroma 16 mm².

Na ozemljitveno zbiralnico se s Cu vrvjo preseka 95 mm² ozemljijo:

- 20 kV stikalne celice,
- omare lastne rabe,
- omara zaščite in vodenja,
- TK omara,
- ostali večji novo montirani kovinski deli (nosilci, konzole...).

Na ozemljitveno zbiralnico se s Cu vrvjo preseka 70 mm² ozemljijo:

- oprema NN krmilnih omaric, montiranih na 20 kV celicah (ozemljitvene zbiralke v posameznih NN krmilnih omaricah).

Na ozemljitveno zbiralnico se s Cu vrvjo preseka 16 mm² ozemljijo:

- objemni tokovni transformatorji,
- jeklene pločevine za prekrivanje odprtih v tleh,
- kabelske police in nosilci,
- ostali manjši novo montirani kovinski deli.

Spoj bakrenih vrvi na Cu ozemljitveno zbiralko naj bodo izvedeni z odcepnimi tunelskimi sponkami ustreznega preseka glede na presek posamezne bakrene vrvi oziroma z ustreznimi kabelskimi čevlji in vijaki.

6. NN napajalni kabli, signalno - krmilni in telekomunikacijski kabli

Vse nove kabelske povezave sekundarnega sistema 20 kV stikališča RTP 110/20 kV Brnik morajo biti izvedene z oklopljenimi kabli v smislu zagotavljanja elektromagnetne kompatibilnosti (EMC).

Ponudnik mora ponuditi vse NN napajalne kable za povezave med opremo lastne rabe, povezave na ostalo opremo ter vse optične in signalno-krmilne kable za 20 kV stikališče v RTP.

NN napajalni kabli služijo povezavam med opremo lastne rabe in povezavam na ostalo opremo:

- NN kabelska povezava med transformatorjem lastne rabe in glavno razdelilno omaro razvoda lastne rabe,
- kabelska povezava med AKU baterijami in omaro razvoda enosmerne napetosti,
- NN kabelske povezave (AC in DC) med samimi omarami lastne rabe,
- NN kabelske povezave (AC in DC) med posameznimi omarami lastne rabe in ostalo opremo,
- ostale medsebojne kabelske povezave.

Signalno-krmilni kabli služijo povezavam znotraj sekundarnih sistemov za povezave:

- NN omaric lokalnega vodenja in zaščite z omarami lastne rabe,
- NN omaric vodenja in zaščite med seboj,
- NN omaric vodenja z omaro vodenja in nadzora,
- ostale medsebojne kabelske povezave.

Kabli se položijo nadometno, na kabelske police in kabelske kanale. Med kabelskim prostorom v kletni etaži objekta in komandnim prostorom bodo izvedeni preboji v AB steni za prehod napajalnih ter signalno – krmilnih kablov, iz kletnega (kabelskega) prostora v dvojni pod komandnega prostora. Pri izbiri velikosti kabelskih polic je potrebno upoštevati min. 50 % prostorsko rezervo, za potrebe kasnejšega dodajanja kablov.

Nove kabelske police, kompletno s pripadajočimi nosilci ter ostalim pritrdilnim, veznim in ozemljilnim materialom dobavi in montira izbrani ponudnik.

Optični kabli služijo povezavam naprav za vodenje in zaščito s komunikacijskim računalnikom v celovit sistem vodenja in nadzora.

Med 20 kV stikališčem in komandnim prostorom bodo uporabljeni optični kabli, položeni v posebne fleksibilne cevi.

7. SN (20 kV) kabli in kabelski pribor vzdolžnih povezav

7. 1. Kabelske povezave

Novi energetske kabli bodo služili za vzdolžno povezavo sektorja 1 s sektorjem 4 ter za vzdolžno povezavo sektorja 2 s sektorjem 3. Obe kabelski povezavi naj bosta izvedeni s po dvema enožilnima 20 kV kabloma na fazo.

Energetski kabel z opremo mora biti izveden v skladu z najnovejšimi izdajami IEC publikacij in standardov ali po ekvivalentnih mednarodnih in nacionalnih standardih, ki se nanašajo na kable z izolacijo iz omreženega polietilena.

20 kV kabel mora biti enožilni, z izolacijo iz omreženega polietilena (XLPE). Brez posledic mora prenesti vse časne, stikalne ali atmosferske prenapetosti, nihanja bremena, napak in podobno, ki jih lahko normalno pričakujemo na mestu, kjer bo vgrajen.

Kabli bodo položeni na tla kabelskega prostora z ustrezno dolžinsko rezervo za morebitne prevezave ali odpravljanja morebitnih okvar. Na prehodu skozi AB ploščo v kabelski prostor morajo biti kabli pritrjeni na ustrezne kabelske nosilce. Dobava kabla obsega tudi dobavo ustreznih kabelskih pritrtilnih elementov na jeklene konstrukcije pod celicami v kabelskem prostoru.

Ponudnik mora ob ponudbi priložiti ustrezno dokumentacijo, ki dokazuje, da kabli in kabelski pribor ustreza tehničnim zahtevam in veljavnim standardom.

Izolacija kabla in polprevodni sloji morajo biti nanesti v istočasnem procesu trojne ekstrudacije. Polprevodni sloj mora biti iz materiala, ki se čvrsto sprime z izolacijo in je kompatibilen z bakrom ter istočasno lahko odstranljiv z vodnika.

Izolacija iz omreženega polietilena (XLPE) mora biti stopnje »superčista« in popolnoma homogena ter z odstopanji debeline skladno z IEC standardi.

Zaščitni sloj preko zunanjšega polprevodnega sloja izolacije mora omogočati zaščito polprevodnega sloja pred deformacijami, ki bi jih povzročili vodniki ekrana, istočasno pa mora zagotavljati električno zvezo med polprevodniškimi slojem in ekranom.

Tokovna zmogljivost novih kabelskih povezav mora ustrezati tokovni zmogljivosti 20 kV zbiralk v stikališču (min. 1250 A). Ekran kabla naj bo iz bakra in naj bo pleten. Ta mora biti dimenzioniran za kratkostični tok 7,71 kA (1 s). Ponudbena dokumentacija mora vsebovati izračune, ki bodo dokazovali, da ponujena rešitev zdrži zahtevane kratkostične tokove. Kabel mora imeti tudi zaščito pred vzdolžnim prodiranjem vlage preko kovinskega ekrana.

Zunanji plašč naj bo iz polietilena PEHD, trajno mora prenesti temperaturno obremenitev 90°C.

Na enako razmaknjenih intervalih vzdolž površine kabla morajo biti trajno odtisnjeni naslednji podatki:

- naziv proizvajalca kabla,
- leto proizvodnje,
- nazivna napetost,
- presek in material vodnika,
- XLPE kabel.

7. 2. Popis kablov

Naziv povezave	Material	Presek vodnika [mm ²]	Dolžina povezave [m]
Povezava =J01 in =J36 – L1 (2x/ fazo)	Cu	240	17
Povezava =J01 in =J36 – L2 (2x/ fazo)	Cu	240	17
Povezava =J01 in =J36 – L3 (2x/ fazo)	Cu	240	17
Povezava =J18 in =J19 – L1 (2x/ fazo)	Cu	240	17
Povezava =J18 in =J19 – L2 (2x/ fazo)	Cu	240	17
Povezava =J18 in =J19 – L3 (2x/ fazo)	Cu	240	17

7. 3. Kabelski končniki

Kabelske povezave vzdolžne zveze med posameznimi sektorji bodo izvedena s Cu kabli preseka 240 mm², z XLPE izolacijo in Cu ekranom. Povezave bodo izvedene s po dvema žilama za vsako fazo. Dobaviti in namestiti na kable je potrebno 8 kabelskih končnikov.

Kabli bodo priključeni na enopolne moške dele konektorskih priključkov, ki so predmet dobave 20 kV stikališča. Kabelski končniki morajo biti sklopljivi, konektorskega tipa, 90°, ženskega tipa in morajo ustrezati dobavljenim 20 kV kablom iz te razpisne dokumentacije. Dobavitelj dimenzije kabelskih končnikov določi sam glede na ponujeno opremo 20 kV stikališča in ponujene 20 kV kable. Dobavitelj je dolžan medsebojno uskladiti podatke kabelskih končnikov in kablov.

D. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV**1. Primarna oprema 20 kV stikališča****1. 1. Vodna celica (tip 1)**

1. 1. VODNA CELICA (TIP 1)				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNO O STIKALNI CELICI (STIKALIŠČU)				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-		
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok zbiralnic	A	≥ 1250	
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	25	
8.	Nazivni kratkostični udarni tok I_p	kA	63	
9.	Certifikat o preizkusu celic v EU		da	
10.	Izolacijski medij	-	plin SF ₆	
11.	Pritisk izolacijskega medija v kotlu	kPa		
12.	Izguba plina na leto	-	≤ 0,1 % na leto	
13.	Temperaturno območje		-5°C do +55°C	
14.	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji plošči celice na slepi shemi)	-	da	
15.	Izvedba mehanskih blokad		da	
16.	Skupna masa celice	kg		
17.	Masa najtežjega za transport zapakiranega dela	kg		
18.	Širina celice	mm	≤ 600	
19.	Višina celice	mm	≤ 2500	
20.	Globina celice	mm	≤ 1500	
21.	Priklop SN kablov v celico	-	konektorski, tip C	
VAKUUMSKI ODKLOPNIK				
22.	Nazivna napetost	kV	24	
23.	Nazivni tok odklopnika	A	≥ 630	
24.	Nazivni kratkostični izklopni tok	kA	25	
25.	Število ciklov odklopnika pri nazivnem toku	-	≥ 10 000	
26.	Število izklopov pri nazivnem kratkostičnem toku	-	≥ 50	
27.	Stikalni časi <ul style="list-style-type: none"> • čas odpiranja pri nazivni napetosti • čas obloka (maximalen) • čas zapiranja pri nazivni napetosti • najmanjši vzbujaalni čas (izklop) • najmanjši vzbujaalni čas (vklop) 	ms ms ms ms ms		

28.	Pogon odklopnika		elektromotorni	
29.	Pogonska napetost odklopnika	V	110 DC	
30.	Moč pogona	W		
31.	Zagonski tok motorja	A		
32.	Število vklopnih tuljav		1	
33.	Število izklopnih tuljav		1	
34.	Napetost vklopnih in izklopnih tuljav	V	110 DC	
35.	Tip in število pomožnih kontaktov:			
	• delovnih (NO)	-	6	
	• mirnih (NC)	-	6	
	• trenutnih kontaktov	-	1	
	• nazivna napetost kontaktov	V	110 DC	
	• zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku)	A	2	
	• dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	A	2	
36.	Konektor za sekundarne povezave z odklopnikom	da/ne		
37.	Ročni vklop in izklop odklopnika		da	
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK				
38.	Nazivna napetost	kV	24	
39.	Nazivni tok	A	≥ 630	
40.	Tip in število pomožnih kontaktov:			
	• delovnih (NO)	-	4	
	• mirnih (NC)	-	4	
	• nazivna napetost kontaktov	V	110 DC	
	• zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku)	A	2	
	• dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	A	2	
41.	Pogon ločilnika		ročni	
TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR				
42.	Nazivna napetost	kV	24	
43.	Prestavno razmerje	A	300/1	
44.	Razred točnosti in moč jedra		10P10; 15VA	
45.	Termični tok (I_{th})		100 x I_n	
46.	Dinamični tok (I_{din})		2,5 x I_{th}	
INDIKATOR NAPETOSTI				
47.	Proizvajalec in tip		Kries-Energetechnik CAPDIS-S2+	
48.	Primarna napetost za pritrditev na dovod v celici	kV	24	
49.	Indikacija v vseh treh fazah		da	
50.	Signalizacija v nadzorni sistem		da	
OBJEMNI TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR				
51.	Primarna napetost za pritrditev na kable v celici	kV	24	
52.	Prestavno razmerje	A	50/1	
53.	Razred točnosti in moč jedra		10P10; 1,25VA	
54.	Razstavljiv		da	
55.	Notranji premer (za prehod kablov)	mm	≥ 100	

1. 2. Vodna celica (tip 2)

1. 2. VODNA CELICA (TIP 2)				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNO O STIKALNI CELICI (STIKALIŠČU)				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-		
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok zbiralnic	A	≥ 1250	
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	25	
8.	Nazivni kratkostični udarni tok I_p	kA	63	
9.	Certifikat o preizkusu celic v EU		da	
10.	Izolacijski medij	-	plin SF ₆	
11.	Pritisk izolacijskega medija v kotlu	kPa		
12.	Izguba plina na leto	-	$\leq 0,1$ % na leto	
13.	Temperaturno območje		-5°C do +55°C	
14.	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji plošči celice na slepi shemi)	-	da	
15.	Izvedba mehanskih blokad		da	
16.	Skupna masa celice	kg		
17.	Masa najtežjega za transport zapakiranega dela	kg		
18.	Širina celice	mm	≤ 600	
19.	Višina celice	mm	≤ 2500	
20.	Globina celice	mm	≤ 1500	
21.	Priklop SN kablov v celico	-	konektorski, tip C	
VAKUUMSKI ODKLOPNIK				
22.	Nazivna napetost	kV	24	
23.	Nazivni tok odklopnika	A	≥ 1250	
24.	Nazivni kratkostični izklopni tok	kA	25	
25.	Število ciklov odklopnika pri nazivnem toku	-	$\geq 10\,000$	
26.	Število izklopov pri nazivnem kratkostičnem toku	-	≥ 50	
27.	Stikalni časi <ul style="list-style-type: none"> • čas odpiranja pri nazivni napetosti • čas obloka (maximalen) • čas zapiranja pri nazivni napetosti • najmanjši vzbujaalni čas (izklop) • najmanjši vzbujaalni čas (vklop) 	ms ms ms ms ms		
28.	Pogon odklopnika		elektromotorni	
29.	Pogonska napetost odklopnika	V	110 DC	
30.	Moč pogona	W		
31.	Zagonski tok motorja	A		
32.	Število vklopnih tuljav		1	
33.	Število izklopnih tuljav		1	
34.	Napetost vklopnih in izklopnih tuljav	V	110 DC	

35.	Tip in število pomožnih kontaktov: <ul style="list-style-type: none"> • delovnih (NO) • mirnih (NC) • trenutnih kontaktov • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC 	- - - V A A	6 6 1 110 DC 2 2	
36.	Konektor za sekundarne povezave z odklopnikom	da/ne		
37.	Ročni vklop in izklop odklopnika		da	
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK				
38.	Nazivna napetost	kV	24	
39.	Nazivni tok	A	≥ 1250	
40.	Tip in število pomožnih kontaktov: <ul style="list-style-type: none"> • delovnih (NO) • mirnih (NC) • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC 	- - V A A	4 4 110 DC 2 2	
41.	Pogon ločilnika		ročni	
TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR				
42.	Nazivna napetost	kV	24	
43.	Prestavno razmerje	A	600/1	
44.	Razred točnosti in moč jedra		10P10; 15VA	
45.	Termični tok (I_{th})		$100 \times I_n$	
46.	Dinamični tok (I_{din})		$2,5 \times I_{th}$	
INDIKATOR NAPETOSTI				
47.	Proizvajalec in tip		Kries-Energetechnik CAPDIS-S2+	
48.	Primarna napetost za pritrditev na dovod v celici	kV	24	
49.	Indikacija v vseh treh fazah		da	
50.	Signalizacija v nadzorni sistem		da	
OBJEMNI TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR				
51.	Primarna napetost za pritrditev na kable v celici	kV	24	
52.	Prestavno razmerje	A	50/1	
53.	Razred točnosti in moč jedra		10P10; 1,25VA	
54.	Razstavljiv		da	
55.	Notranji premer (za prehod kablov)	mm	≥ 100	

1. 3. Vodna celica z meritvami napetosti na zbiralkah

1. 3. VODNA CELICA Z MERITVAMI NAPETOSTI NA ZBIRALKAH				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNO O STIKALNI CELICI (STIKALIŠČU)				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-		
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok zbiralnic	A	≥ 1250	
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	25	
8.	Nazivni kratkostični udarni tok I_p	kA	63	
9.	Certifikat o preizkusu celic v EU		da	
10.	Izolacijski medij	-	plin SF ₆	
11.	Pritisk izolacijskega medija v kotlu	kPa		
12.	Izguba plina na leto	-	$\leq 0,1$ % na leto	
13.	Temperaturno območje		-5°C do +55°C	
14.	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji plošči celice na slepi shemi)	-	da	
15.	Izvedba mehanskih blokad		da	
16.	Skupna masa celice	kg		
17.	Masa najtežjega za transport zapakiranega dela	kg		
18.	Širina celice	mm	≤ 600	
19.	Višina celice	mm	≤ 2500	
20.	Globina celice	mm	≤ 1500	
21.	Priklop SN kablov v celico	-	konektorski, tip C	
VAKUUMSKI ODKLOPNIK				
22.	Nazivna napetost	kV	24	
23.	Nazivni tok odklopnika	A	≥ 630	
24.	Nazivni kratkostični izklopni tok	kA	25	
25.	Število ciklov odklopnika pri nazivnem toku	-	$\geq 10\,000$	
26.	Število izklopov pri nazivnem kratkostičnem toku	-	≥ 50	
27.	Stikalni časi <ul style="list-style-type: none"> • čas odpiranja pri nazivni napetosti • čas obloka (maximalen) • čas zapiranja pri nazivni napetosti • najmanjši vzbujaalni čas (izklop) • najmanjši vzbujaalni čas (vklop) 	ms ms ms ms ms		
28.	Pogon odklopnika		elektromotorni	
29.	Pogonska napetost odklopnika	V	110 DC	
30.	Moč pogona	W		
31.	Zagonski tok motorja	A		
32.	Število vklopnih tuljav		1	
33.	Število izklopnih tuljav		1	
34.	Napetost vklopnih in izklopnih tuljav	V	110 DC	

35.	Tip in število pomožnih kontaktov: • delovnih (NO) • mirnih (NC) • trenutnih kontaktov • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	- - - V A A	6 6 1 110 DC 2 2	
36.	Konektor za sekundarne povezave z odklopnikom	da/ne		
37.	Ročni vklop in izklop odklopnika		da	
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK				
38.	Nazivna napetost	kV	24	
39.	Nazivni tok	A	≥ 630	
40.	Tip in število pomožnih kontaktov: • delovnih (NO) • mirnih (NC) • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	- - V A A	4 4 110 DC 2 2	
41.	Pogon ločilnika		ročni	
NAPETOSTNI MERILNI TRANSFORMATOR NA ZBIRALNICAH				
42.	Nazivna napetost	kV	24	
43.	Prestavno razmerje: • primarno navitje • 1. sekundarno navitje • 2. sekundarno navitje	V V V	20000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ 100/3	
44.	Razred točnosti in moč navitja: • 1. navitje • 2. navitje		1/3P; 10VA 6P; 25VA	
TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR				
45.	Nazivna napetost	kV	24	
46.	Prestavno razmerje	A	300/1	
47.	Razred točnosti in moč jedra		10P10; 15VA	
48.	Termični tok (I_{th})		100 x I_n	
49.	Dinamični tok (I_{din})		2,5 x I_{th}	
INDIKATOR NAPETOSTI				
50.	Proizvajalec in tip		Kries-Energietechnik CAPDIS-S2+	
51.	Primarna napetost za pritrditev na dovod v celici	kV	24	
52.	Indikacija v vseh treh fazah		da	
53.	Signalizacija v nadzorni sistem		da	
OBJEMNI TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR				
54.	Primarna napetost za pritrditev na kable v celici	kV	24	
55.	Prestavno razmerje	A	50/1	
56.	Razred točnosti in moč jedra		10P10; 1,25VA	
57.	Razstavljiv		da	
58.	Notranji premer (za prehod kablov)	mm	≥ 100	

1. 4. Dovodna (transformatorska) celica

1. 4. DOVODNA (TRANSFORMATORSKA) CELICA				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNO O STIKALNI CELICI (STIKALIŠČU)				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-		
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok zbiralnic	A	≥ 1250	
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	25	
8.	Nazivni kratkostični udarni tok I_p	kA	63	
9.	Certifikat o preizkusu celic v EU		da	
10.	Izolacijski medij	-	plin SF ₆	
11.	Pritisk izolacijskega medija v kotlu	kPa		
12.	Izguba plina na leto	-	$\leq 0,1$ % na leto	
13.	Temperaturno območje		-5°C do +55°C	
14.	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji plošči celice na slepi shemi)	-	da	
15.	Izvedba mehanskih blokad		da	
16.	Skupna masa celice	kg		
17.	Masa najtežjega za transport zapakiranega dela	kg		
18.	Širina celice	mm	≤ 600	
19.	Višina celice	mm	≤ 2500	
20.	Globina celice	mm	≤ 1500	
21.	Priklop SN kablov v celico	-	konektorski, tip C	
VAKUUMSKI ODKLOPNIK				
22.	Nazivna napetost	kV	24	
23.	Nazivni tok odklopnika	A	≥ 1250	
24.	Nazivni kratkostični izklopni tok	kA	25	
25.	Število ciklov odklopnika pri nazivnem toku	-	$\geq 10\,000$	
26.	Število izklopov pri nazivnem kratkostičnem toku	-	≥ 50	
27.	Stikalni časi <ul style="list-style-type: none"> • čas odpiranja pri nazivni napetosti • čas obloka (maximalen) • čas zapiranja pri nazivni napetosti • najmanjši vzbujaalni čas (izklop) • najmanjši vzbujaalni čas (vklop) 	ms ms ms ms ms		
28.	Pogon odklopnika		elektromotorni	
29.	Pogonska napetost odklopnika	V	110 DC	
30.	Moč pogona	W		
31.	Zagonski tok motorja	A		
32.	Število vklopnih tuljav		1	
33.	Število izklopnih tuljav		1	
34.	Napetost vklopnih in izklopnih tuljav	V	110 DC	

35.	Tip in število pomožnih kontaktov: • delovnih (NO) • mirnih (NC) • trenutnih kontaktov • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	- - - V A A	6 6 1 110 DC 2 2	
36.	Konektor za sekundarne povezave z odklopnikom	da/ne		
37.	Ročni vklop in izklop odklopnika		da	
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK				
38.	Nazivna napetost	kV	24	
39.	Nazivni tok	A	≥ 1250	
40.	Tip in število pomožnih kontaktov: • delovnih (NO) • mirnih (NC) • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	- - V A A	4 4 110 DC 2 2	
41.	Pogon ločilnika		elektromotorni	
42.	Pogonska napetost ločilnika	V	110 DC	
43.	Moč pogona	W		
44.	Zagonski tok motorja	A		
TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR				
45.	Nazivna napetost	kV	24	
46.	Prestavno razmerje	A	600/1/1	
47.	Razred točnosti in moč jeder: • 1. jedro • 2. jedro		0,2; 10VA 10P10; 15 VA	
48.	Termični tok (I_{th})		$100 \times I_n$	
49.	Dinamični tok (I_{din})		$2,5 \times I_{th}$	
NAPETOSTNI MERILNI TRANSFORMATOR NA DOVODU				
50.	Nazivna napetost	kV	24	
51.	Prestavno razmerje: • primarno navitje • sekundarno navitje	V V	$20000/\sqrt{3}$ $100/\sqrt{3}$	
52.	Razred točnosti in moč navitja:		0,2; 10VA	
INDIKATOR NAPETOSTI				
53.	Proizvajalec in tip		Kries-Energetechnik CAPDIS-S2+	
54.	Primarna napetost za pritrditev na dovod v celici	kV	24	
55.	Indikacija v vseh treh fazah		da	
56.	Signalizacija v nadzorni sistem		da	

1. 5. Spojna celica

1. 5. SPOJNA CELICA				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNO O STIKALNI CELICI (STIKALIŠČU)				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-		
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok zbiralnic	A	≥ 1250	
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	25	
8.	Nazivni kratkostični udarni tok I_p	kA	63	
9.	Certifikat o preizkusu celic v EU		da	
10.	Izolacijski medij	-	plin SF ₆	
11.	Pritisk izolacijskega medija v kotlu	kPa		
12.	Izguba plina na leto	-	$\leq 0,1$ % na leto	
13.	Temperaturno območje		-5°C do +55°C	
14.	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji plošči celice na slepi shemi)	-	da	
15.	Izvedba mehanskih blokad		da	
16.	Skupna masa celice	kg		
17.	Masa najtežjega za transport zapakiranega dela	kg		
18.	Širina celice	mm	≤ 1000	
19.	Višina celice	mm	≤ 2500	
20.	Globina celice	mm	≤ 1500	
VAKUUMSKI ODKLOPNIK				
21.	Nazivna napetost	kV	24	
22.	Nazivni tok odklopnika	A	≥ 1250	
23.	Nazivni kratkostični izklopni tok	kA	25	
24.	Število ciklov odklopnika pri nazivnem toku	-	$\geq 10\ 000$	
25.	Število izklopov pri nazivnem kratkostičnem toku	-	≥ 50	
26.	Stikalni časi <ul style="list-style-type: none"> • čas odpiranja pri nazivni napetosti • čas obloka (maximalen) • čas zapiranja pri nazivni napetosti • najmanjši vzbujalni čas (izklop) • najmanjši vzbujalni čas (vklop) 	ms ms ms ms ms		
27.	Pogon odklopnika		elektromotorni	
28.	Pogonska napetost odklopnika	V	110 DC	
29.	Moč pogona	W		
30.	Zagonski tok motorja	A		
31.	Število vklopnih tuljav		1	
32.	Število izklopnih tuljav		1	
33.	Napetost vklopnih in izklopnih tuljav	V	110 DC	

34.	Tip in število pomožnih kontaktov: • delovnih (NO) • mirnih (NC) • trenutnih kontaktov • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	- - - V A A	6 6 1 110 DC 2 2	
35.	Konektor za sekundarne povezave z odklopnikom	da/ne		
36.	Ročni vklop in izklop odklopnika		da	
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK PRED ODKLOPNIKOM				
37.	Nazivna napetost	kV	24	
38.	Nazivni tok	A	≥ 1250	
39.	Tip in število pomožnih kontaktov: • delovnih (NO) • mirnih (NC) • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	- - V A A	4 4 110 DC 2 2	
40.	Pogon ločilnika		elektromotorni	
41.	Pogonska napetost ločilnika	V	110 DC	
42.	Moč pogona	W		
43.	Zagonski tok motorja	A		
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK ZA ODKLOPNIKOM				
44.	Nazivna napetost	kV	24	
45.	Nazivni tok	A	≥ 1250	
46.	Tip in število pomožnih kontaktov: • delovnih (NO) • mirnih (NC) • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	- - V A A	4 4 110 DC 2 2	
47.	Pogon ločilnika		elektromotorni	
48.	Pogonska napetost ločilnika	V	110 DC	
49.	Moč pogona	W		
50.	Zagonski tok motorja	A		
INDIKATOR NAPETOSTI (2 KOSA)				
51.	Proizvajalec in tip		Kries-Energietechnik CAPDIS-S2+	
52.	Primarna napetost za pritrditev na dovod v celici	kV	24	
53.	Indikacija v vseh treh fazah		da	
54.	Signalizacija v nadzorni sistem		da	

1. 6. Celica lastne rabe

1. 6. CELICA LASTNE RABE				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNO O STIKALNI CELICI (STIKALIŠČU)				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-		
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok zbiralnic	A	≥ 1250	
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	25	
8.	Nazivni kratkostični udarni tok I_p	kA	63	
9.	Certifikat o preizkusu celic v EU		da	
10.	Izolacijski medij	-	plin SF ₆	
11.	Pritisk izolacijskega medija v kotlu	kPa		
12.	Izguba plina na leto	-	$\leq 0,1$ % na leto	
13.	Temperaturno območje		-5°C do +55°C	
14.	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji plošči celice na slepi shemi)	-	da	
15.	Izvedba mehanskih blokad		da	
16.	Skupna masa celice	kg		
17.	Masa najtežjega za transport zapakiranega dela	kg		
18.	Širina celice	mm	≤ 600	
19.	Višina celice	mm	≤ 2500	
20.	Globina celice	mm	≤ 1500	
21.	Priklop SN kablov v celico	-	konektorski, tip A	
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK				
22.	Nazivna napetost	kV	24	
23.	Nazivni tok	A	≥ 200	
24.	Tip in število pomožnih kontaktov:			
	• delovnih (NO)	-	4	
	• mirnih (NC)	-	4	
	• nazivna napetost kontaktov	V	110 DC	
	• zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku)	A	2	
	• dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	A	2	
25.	Pogon ločilnika		elektromotorni	
26.	Pogonska napetost ločilnika	V	110 DC	
27.	Moč pogona	W		
28.	Zagonski tok motorja	A		
VAROVALKA				
29.	Nazivna napetost	kV	24	
30.	Nazivni tok	A	10	
INDIKATOR NAPETOSTI				
31.	Proizvajalec in tip		Kries-Energetechnik CAPDIS-S2+	

32.	Primarna napetost za pritrditev na dovod v celici	kV	24	
33.	Indikacija v vseh treh fazah		da	
34.	Signalizacija v nadzorni sistem		da	

1. 7. Vzdolžna celica (tip 1)

1. 7. VZDOLŽNA CELICA (TIP 1)				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNO O STIKALNI CELICI (STIKALIŠČU)				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-		
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok zbiralnic	A	≥ 1250	
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	25	
8.	Nazivni kratkostični udarni tok I_p	kA	63	
9.	Certifikat o preizkusu celic v EU		da	
10.	Izolacijski medij	-	plin SF ₆	
11.	Pritisk izolacijskega medija v kotlu	kPa		
12.	Izguba plina na leto	-	$\leq 0,1$ % na leto	
13.	Temperaturno območje		-5°C do +55°C	
14.	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji plošči celice na slepi shemi)	-	da	
15.	Izvedba mehanskih blokad		da	
16.	Skupna masa celice	kg		
17.	Masa najtežjega za transport zapakiranega dela	kg		
18.	Širina celice	mm	≤ 600	
19.	Višina celice	mm	≤ 2500	
20.	Globina celice	mm	≤ 1500	
21.	Priklop SN kablov v celico	-	konektorski, tip C	
VAKUUMSKI ODKLOPNIK				
22.	Nazivna napetost	kV	24	
23.	Nazivni tok odklopnika	A	≥ 1250	
24.	Nazivni kratkostični izklopni tok	kA	25	
25.	Število ciklov odklopnika pri nazivnem toku	-	$\geq 10\,000$	
26.	Število izklopov pri nazivnem kratkostičnem toku	-	≥ 50	
27.	Stikalni časi <ul style="list-style-type: none"> • čas odpiranja pri nazivni napetosti • čas obloka (maximalen) • čas zapiranja pri nazivni napetosti • najmanjši vzbujalni čas (izklop) • najmanjši vzbujalni čas (vklop) 	ms ms ms ms ms		
28.	Pogon odklopnika		elektromotorni	
29.	Pogonska napetost odklopnika	V	110 DC	
30.	Moč pogona	W		
31.	Zagonski tok motorja	A		
32.	Število vklopnih tuljav		1	
33.	Število izklopnih tuljav		1	
34.	Napetost vklopnih in izklopnih tuljav	V	110 DC	

35.	Tip in število pomožnih kontaktov: <ul style="list-style-type: none"> • delovnih (NO) • mirnih (NC) • trenutnih kontaktov • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC 	- - - V A A	6 6 1 110 DC 2 2	
36.	Konektor za sekundarne povezave z odklopnikom	da/ne		
37.	Ročni vklop in izklop odklopnika		da	
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK				
38.	Nazivna napetost	kV	24	
39.	Nazivni tok	A	≥ 1250	
40.	Tip in število pomožnih kontaktov: <ul style="list-style-type: none"> • delovnih (NO) • mirnih (NC) • nazivna napetost kontaktov • zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku) • dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC 	- - V A A	4 4 110 DC 2 2	
41.	Pogon ločilnika		elektromotorni	
42.	Pogonska napetost ločilnika	V	110 DC	
43.	Moč pogona	W		
44.	Zagonski tok motorja	A		
INDIKATOR NAPETOSTI				
45.	Proizvajalec in tip		Kries-Energetechnik CAPDIS-S2+	
46.	Primarna napetost za pritrditev na dovod v celici	kV	24	
47.	Indikacija v vseh treh fazah		da	
48.	Signalizacija v nadzorni sistem		da	

1. 8. Vzdolžna celica (tip 2)

1. 8. VZDOLŽNA CELICA (TIP 2)				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNO O STIKALNI CELICI (STIKALIŠČU)				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-		
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok zbiralnic	A	≥ 1250	
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	25	
8.	Nazivni kratkostični udarni tok I_p	kA	63	
9.	Certifikat o preizkusu celic v EU		da	
10.	Izolacijski medij	-	plin SF ₆	
11.	Pritisk izolacijskega medija v kotlu	kPa		
12.	Izguba plina na leto	-	$\leq 0,1$ % na leto	
13.	Temperaturno območje		-5°C do +55°C	
14.	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji plošči celice na slepi shemi)	-	da	
15.	Izvedba mehanskih blokad		da	
16.	Skupna masa celice	kg		
17.	Masa najtežjega za transport zapakiranega dela	kg		
18.	Širina celice	mm	≤ 600	
19.	Višina celice	mm	≤ 2500	
20.	Globina celice	mm	≤ 1500	
21.	Priklop SN kablov v celico	-	konektorski, tip C	
TRIPOLOŽAJNI LOČILNIK IN OZEMLJILNIK				
22.	Nazivna napetost	kV	24	
23.	Nazivni tok	A	≥ 1250	
24.	Tip in število pomožnih kontaktov:			
	• delovnih (NO)	-	4	
	• mirnih (NC)	-	4	
	• nazivna napetost kontaktov	V	110 DC	
	• zmogljivost kontaktov (pri trajnem toku)	A	2	
	• dovoljen tok izklopa kontaktov pri 110 V DC	A	2	
25.	Pogon ločilnika		elektromotorni	
26.	Pogonska napetost ločilnika	V	110 DC	
27.	Moč pogona	W		
28.	Zagonski tok motorja	A		
INDIKATOR NAPETOSTI				
29.	Proizvajalec in tip		Kries-Energetechnik CAPDIS-S2+	
30.	Primarna napetost za pritrditev na dovod v celici	kV	24	
31.	Indikacija v vseh treh fazah		da	

32.	Signalizacija v nadzorni sistem		da	
-----	---------------------------------	--	----	--

1. 9. Seznam rezervnih delov primarne opreme

1. 9. SEZNAM REZERVNIH DELOV PRIMARNE OPREME			
zap. št.	Opis	Količina	Opomba
1.	tokovni merilni transformator 300/1 A (komplet za vse tri faze), za montažo v vodno celico	1 garn.	enakih karakteristik kot pri vodni celici (točke 1.1, 1.3)
2.	tokovni merilni transformator 600/1/1 A (komplet za vse tri faze), za montažo v dovodno (transformatorsko) celico	1 garn.	enakih karakteristik kot pri dovodni celici (točka 1.4)
3.	enopolni izolirani napetostni transformator (komplet za vse tri faze), prestavno razmerje $\frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3}$ kV, za montažo na zbiralnici, v vodni celici z meritvami napetosti na zbiralnicah	1 garn.	enakih karakteristik kot pri vodni celici z meritvami na zbiralnicah (točka 1.3)
4.	indikator prisotne napetosti na kabljski strani z možnostjo prenosa signala v nadzorni sistem v vseh treh fazah	5 kosov	enakih karakteristik kot pri vseh celicah (točke 1.1 – 1.8)
5.	objemni tokovni transformator 50/1 A	1 kos	enakih karakteristik kot pri vseh celicah z nameščenim objemnim tokovnim transformatorjem (točke 1.1, 1.2, 1.3)
6.	premostitveni zbiralnični element za povezavo dveh ne sosednjih celic v primeru okvare in izvleka vmesne celice, kompletno z vsem pripadajočim priključnim in pritrdilnim materialom	1 kompl.	

2. Sekundarna oprema 20 kV stikališča**2. 1. Tabela minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti naprav za zaščito in vodenje ter naprav za vodenje**

Dobavljene naprave za zaščito in vodenje ter naprave vodenja, vgrajene v nove 20 kV stikalne celice (vse celice =J01 do =J36, razen =J01 in =J19) ter enota za vodenje lastne rabe, vgrajena v omaro razvoda enosmerne lastne rabe (=NK+LR), morajo izpolnjevati minimalne osnovne podatke, navedene v naslednji tabeli:

2. 1. MINIMALNE OBVEZNE TEHNIČNE IN FUNKCIONALNE LASTNOSTI NAPRAV ZA ZAŠČITO IN VODENJE TER NAPRAV ZA VODENJE				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
NAPAJANJE				
1.	Nazivna napetost	V	110 DC	
2.	Dovoljeno odstopanje napetosti	%	± 20	
3.	Lastna poraba – enote zaščit	W	< 25	
4.	Lastna poraba – enote vodenja polj	W	< 30	
VHODNI ANALOGNI TOKOKROGI				
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Frekvenčno območje	Hz	45 do 55	
7.	Termična obremenitev tokovnih vhodov	-	4 x I _n – trajno 30 x I _n – 10 s 100 x I _n – 1 s 250 x I _n – 10 ms	
8.	Poraba tokovnih vhodov	VA	< 0, 25	
9.	Termična obremenitev napetostnih vhodov	-	1,5 x U _n	
10.	Poraba napetostnih vhodov	VA	< 0, 5	
11.	Točnost meritve toka in napetosti	-	0,5 % pri I _n /U _n	
VHODNI DIGITALNI TOKOKROGI				
12.	Nazivna napetost	V	110 DC	
13.	Dovoljeno odstopanje napetosti		+ 10 %, - 20 %	
14.	Vhodni tok	mA	< 5	
15.	Minimalno trajanje spremembe na DI vhodu	ms	10	
RELEJSKI IZHODI				
16.	Trajni tok	A	5 AC	
17.	Vklopni tok v času 0,5 s	A	10 AC	
18.	Pri maksimalni napetosti	V	250 AC	
19.	Izklopna moč pri cosφ = 1	VA	1000	
20.	Število delovnih kontaktov	-	≥ 8 x NO	
21.	Čas trajanja impulza	s	0,0 – 60,0	
22.	Posebni relejski izhod za samodiagnostiko	-	NO in NC kontakt	

OSCILOGRAFIJA IN DOGODKI				
23.	Vzorčenje		≥ 32 vzorcev na periodo	
24.	Dolžina zapisa	s	≥ 2	
25.	Število analognih vrednosti	-	≥ 12	
26.	Število digitalnih vrednosti	-	≥ 20	
27.	Število oscilografij	-	≥ 12	
28.	Število dogodkov	-	≥ 100	
29.	Shranjevanje po izklopu/reset enote		DA	
30.	Avtomatični prenos oscilografij na postajni računalnik za nadzor zaščite		DA	
31.	Format zapisa		npr. COMTRADE	
OSTALI PODATKI				
32.	Časovna resolucija dogodkov	ms	1	
33.	Časovni pogrešek napram sistemski uri	ms	$< \pm 10$	
34.	Temperatura delovanja trajno	°C	-5 do +55	
35.	Vlažnost		$< 75\%$ nekondenzirana	
36.	Daljinski reset naprave		navedite	
37.	Daljinski reset signalizacije		DA	
38.	Časovna sinhronizacija		NTP	
39.	Lastna ura		DA	
40.	Komunikacijski protokol IEC 61850 edition 2		DA	
	- medij prenosa		optični kabel	
	- doseg	m	do 1000	
	- hitrost prenosa	Mbit	100	

2. 2. Vodna celica (tip 1 in tip 2)

Poleg minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti, navedenih v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov), morajo enote za zaščito in vodenje, vgrajene v NN krmilne omarice 20 kV vodnih celic tip 1 (celice =J02, =J04, =J05, =J06, =J07, =J08, =J12, =J13, =J14, =J15, =J17, =J20, =J22, =J23, =J24, =J25, =J30, =J31, =J32, =J33, =J35) ter enote za zaščito in vodenje, vgrajene v NN krmilne omarice 20 kV vodnih celic tip 2 (celice =J11, =J26), zadostiti še naslednjim predpisanim podatkom, ki jih vpisujete v spodnje tabele.

Tabela dodatnih predpisanih podatkov, ki jih naprave za zaščito in vodenje morajo izpolnjevati:

2. 2. 1. VODNA CELICA (TIP 1 IN TIP 2)				
zap. št.	Splošni podatki	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
ENOTA ZA VODENJE IN ZAŠČITO				
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Naročniška koda			
VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI				
4.	Tokovni zaščitni transformator	300/1 (v vodnih celicah tip 1) 600/1 (v vodnih celicah tip 2)		
5.	Objemni tokovni transformator	50/1		
6.	Napetostni merilni transformator	20/ $\sqrt{3}$; 0,1/ $\sqrt{3}$; 0,1/3 kV (vgrajen v merilni celici)		
ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI)				
7.	Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Število vhodov	3	
		Nazivni tok I_n	1 A	
8.	Residualni tok: $3I_0$	Število vhodov	1	
		Nazivni tok I_n	1 A	
9.	Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}	Število vhodov	3	
		Nazivna napetost U_n	100/ $\sqrt{3}$ V	
10.	Residualna napetost: $3U_0$	Število vhodov	1	
		Residualna napetost $3U_0$	100 V	
DIGITALNI VHODI				
11.	Digitalni vhodi – skupno število	Skupno število vhodov	22	
12.	Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji	Število nadzorovanih elementov / (št. DI)	3/6	

RELEJSKI IZHODI				
13.	Relejski izhodi – skupno število	skupno število izhodov	8	
14.	Od tega število izhodov za krmiljenje	skupno število izhodov	8	
15.	Krmiljenje elementov	Št. elementov, ki jih krmilimo	3	
KOMUNIKACIJA				
16.	IEC 61850 edition 2 za vodenje	število zahtevanih priključkov	2	
		Redundantna povezava	HSR/PRP	
		Tip (optični)	DA	
17.	Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju)	število priključkov	1	
		Tip vhoda (USB, RJ45)	navedite tip	
18.	Posebni vhod za parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite	število priključkov	1	
		Tip vhoda (USB, RJ45)	navedite tip	
		Programska oprema	navedite	
ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI				
19.	Meritve linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3}	na LCD enoti zaščite	DA	
20.	Meritve residualnega toka $3I_0$	na LCD enoti zaščite	DA	
21.	Meritve faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23}	na LCD enoti zaščite	DA	
22.	Meritve residualne napetosti $3U_0$	na LCD enoti zaščite	DA	
23.	Meritve moči P, Q, S	na LCD enoti zaščite	DA	
24.	Meritve električne energije Wh , $VArh$	na LCD enoti zaščite	DA	
25.	Faktor delavnosti $\cos\phi$	na LCD enoti zaščite	DA	
LCD PRIKAZOVALNIK				
26.	Prikaz sheme z elementi	Zbiralke, Q0, Q1, Q8, meritve	DA	
27.	Velikost LCD prikazovalnika	š x v – grafični prikazovalnik	$\geq 240 \times 240$ točk	
28.	Velikost LCD prikazovalnika	š x v – velikost	mm	
OSTALO				
29.	Signalizacija stanja z LED	število programabilnih LED	≥ 12 , navedite	

30.	Preklop lokalno/daljinsko na enoti	izbirni ključ ali samostojna tipka L/D	navedite	
31.	Relejski izhod za samodijagnostiko		DA	
32.	Velikost enote	navedite š x v x g	mm	
33.	Masa enote	navedite	kg	

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih naprave za zaščito in vodenje, vgrajene v vodne celice tip1 in tip 2, morajo izpolnjevati:

2. 2. 2. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE ZA ZAŠČITO IN VODENJE – VODNA CELICA (TIP 1 IN TIP 2)				
Zap. št.	Zaščitne funkcije	Opis	Zahtevani min. podatki	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	<i>I></i> - Trifazna nadtokovna zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko	število stopenj	2	
		vklop/izklop smernosti delovanja	DA	
		območje delovanja	(0,2 - 1,5) I_n	
		časovno območje	(0,04 - 10,00) s	
2.	<i>I>></i> - Trifazna kratkostična zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko	število stopenj	2	
		vklop/izklop smernosti delovanja	DA	
		območje delovanja	(1 - 10) I_n	
		časovno območje	(0,03 - 10,00) s	
3.	<i>IE></i> - Zemljskostična nadtokovna zaščita nesmerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko	število stopenj	1	
		območje delovanja	(0,1 - 4) I_o	
		časovno območje	(0,04 - 10,00) s	
4.	<i>IEd></i> - Smerna zemljskostična nadtokovna zaščita smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko z možnostjo smernega ali nesmernega wattmetričnega principa delovanja	število stopenj	1	
		območje delovanja	(0,1 - 4) I_o	
		območje delovanja	(0,01 - 0,5) U_o	
		karakteristični kot	-88° - +88°	
		časovno območje	(0,10 - 10,00) s	

5.	<i>IEs></i> - Občutljiva zemeljskostična zaščita nesmerna z neodvisno časovno zakasnitvijo z možnostjo dodatnega pogoja delovanja visokohmske okvare VON iz ustreznega transformatorja po Goose komunikaciji	število stopenj	1	
		območje delovanja	$(0,005 - 1) I_o$	
		časovno območje	$(0,04 - 10,00) s$	
6.	<i>IEsd></i> - Smerna občutljiva zemeljskostična zaščita smerna z neodvisno časovno zakasnitvijo z možnostjo smernega ali nesmernega wattmetričnega principa delovanja	število stopenj	1	
		območje delovanja	$(0,005 - 1,2) I_o$	
		območje delovanja	$(0,01 - 0,5) U_o$	
		karakteristični kot	$-88^\circ - +88^\circ$	
		časovno območje	$(0,1 - 10,00) s$	
7.	<i>I2></i> - Trifazna zaščita pred inverzno komponento toka z neodvisno časovno karakteristiko	število stopenj	1	
		območje delovanja	$(0,2 - 0,7) I_n$	
		časovno območje	$(1,00 - 10,00) s$	
8.	<i>f<</i> - Podfrekvenčna zaščita	število stopenj	1	
		območje delovanja	$(45 - 50) Hz$	
		časovno območje	$(0,10 - 10,00) s$	
9.	<i>f></i> - Nadfrekvenčna zaščita	število stopenj	1	
		območje delovanja	$(50 - 55) Hz$	
		časovno območje	$(0,10 - 10,00) s$	
10.	<i>APV</i> - Avtomatski ponovni vklop možnost tristopenjskega nastavljanja APV (npr. 0 s – 0,3 s – 30,0 s)	število stopenj	3	
		območje delovanja	$(0,0 - 60) s$	
		Čas blokade pri vklopu Q_0	$(0,5 - 30,00) s$	
11.	<i>Števec delovanja odklopnika</i>	števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit	navedite	
12.	<i>Števec delovanja zaščit</i>	števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit	navedite	

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico – vodna celica (tip 1 in tip 2):

2. 2. 3. MINIMALNA OPREMA V NN KRMILNI OMARICI – VODNA CELICA (TIP 1 IN TIP 2)				
Zap. št.	Splošni podatki	Opis/opomba	Št. kosov/ kompl.	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	Enota zaščite in vodenja	(vgradnja v vrata NN omarice)	1 kos	
2.	Vtičnica preizkusna ABB, RTXP18 – AD	(tokovni, napetostni in krmilni tokokrogi)	1 kos	
3.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (zaščita, krmiljenje)	1 kos	
4.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (pogon motorja)	1 kos	
5.	Vrstne sponke (signalno-krmilne, napetostne, tokovne)	(tokovne sponke so ločilne z možnostjo kratkostičenja)	1 kompl.	
6.	Ostali drobn material (kanali, žice, oznake, Cu zbiralnica, ...)	(omarica mora biti ožičena z vsemi ustreznimi EMC ukrepi)	1 kompl.	

Opomba k zaporedni številki 1:

Enota zaščite in vodenja mora izpolnjevati minimalne obvezne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov) ter dodatne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabelah v tej točki.

2. 3. Vodna celica z meritvami napetosti na zbiralnicah

Poleg minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti, navedenih v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov), morajo enote za zaščito in vodenje, vgrajene v NN krmilne omarice 20 kV vodnih celic z meritvami napetosti na zbiralnicah (celice =J03, =J16, =J21, =J34), zadostiti še naslednjim predpisanim podatkom, ki jih vpisujete v spodnje tabele.

Tabela dodatnih predpisanih podatkov, ki jih naprave za zaščito in vodenje morajo izpolnjevati:

2. 3. 1. VODNA CELICA Z MERITVAMI NAPETOSTI NA ZBIRALNICAH				
zap. št.	Splošni podatki	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
ENOTA ZA VODENJE IN ZAŠČITO				
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Naročniška koda			
VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI				
4.	Tokovni zaščitni transformator	300/1		
5.	Objemni tokovni transformator	50/1		
6.	Napetostni merilni transformator	20/ $\sqrt{3}$; 0,1/ $\sqrt{3}$; 0,1/3 kV		
ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI)				
7.	Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Število vhodov	3	
		Nazivni tok I_n	1 A	
8.	Residualni tok: $3I_0$	Število vhodov	1	
		Nazivni tok I_n	1 A	
9.	Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}	Število vhodov	3	
		Nazivna napetost U_n	100/ $\sqrt{3}$ V	
10.	Residualna napetost: $3U_0$	Število vhodov	1	
		Residualna napetost $3U_0$	100 V	
DIGITALNI VHODI				
11.	Digitalni vhodi – skupno število	Skupno število vhodov	22	
12.	Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji	Število nadzorovanih elementov / (št. DI)	3/6	
RELEJSKI IZHODI				
13.	Relejski izhodi – skupno število	skupno število izhodov	8	
14.	Od tega število izhodov za krmiljenje	skupno število izhodov	8	

15.	Krmiljenje elementov	Št. elementov, ki jih krmilimo	3	
KOMUNIKACIJA				
16.	IEC 61850 edition 2 za vodenje	število zahtevanih priključkov	2	
		Redudantna povezava	HSR/PRP	
		Tip (optični)	DA	
17.	Posebni vhod za parametrisanje (lokalno na releju)	število priključkov	1	
		Tip vhoda (USB, RJ45)	navedite tip	
18.	Posebni vhod za parametrisanje iz računalnika za nadzor zaščite	število priključkov	1	
		Tip vhoda (USB, RJ45)	navedite tip	
		Programska oprema	navedite	
ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI				
19.	Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3}	na LCD enoti zaščite	DA	
20.	Meritev residualnega toka $3I_0$	na LCD enoti zaščite	DA	
21.	Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23}	na LCD enoti zaščite	DA	
22.	Meritev residualne napetosti $3U_0$	na LCD enoti zaščite	DA	
23.	Meritev moči P, Q, S	na LCD enoti zaščite	DA	
24.	Meritev električne energije Wh , $VArh$	na LCD enoti zaščite	DA	
25.	Faktor delavnosti $\cos\phi$	na LCD enoti zaščite	DA	
LCD PRIKAZOVALNIK				
26.	Prikaz sheme z elementi	Zbiralke, Q0, Q1, Q8, meritve	DA	
27.	Velikost LCD prikazovalnika	š x v – grafični prikazovalnik	$\geq 240 \times 240$ točk	
28.	Velikost LCD prikazovalnika	š x v – velikost	mm	
OSTALO				
29.	Signalizacija stanja z LED	število programabilnih LED	≥ 12 , navedite	
30.	Preklop lokalno/daljinsko na enoti	izbirni ključ ali samostojna tipka L/D	navedite	
31.	Relejski izhod za samodiagnostiko		DA	

32.	Velikost enote	navedite š x v x g	mm	
33.	Masa enote	navedite	kg	

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih naprave za zaščito in vodenje, vgrajene v vodnih celicah z meritvami napetosti na zbiralnicah, morajo izpolnjevati:

2. 3. 2. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE ZA ZAŠČITO IN VODENJE – VODNA CELICA Z MERITVAMI NAPETOSTI NA ZBIRALNICAH				
Zap. št.	Zaščitne funkcije	Opis	Zahtevani min. podatki	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	<i>I></i> - Trifazna nadtokovna zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko	število stopenj	2	
		vklop/izklop smernosti delovanja	DA	
		območje delovanja	$(0,2 - 1,5) I_n$	
		časovno območje	$(0,04 - 10,00) s$	
2.	<i>I>></i> - Trifazna kratkostična zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko	število stopenj	2	
		vklop/izklop smernosti delovanja	DA	
		območje delovanja	$(1 - 10) I_n$	
		časovno območje	$(0,03 - 10,00) s$	
3.	<i>IE></i> - Zemeljskostična nadtokovna zaščita nesmerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko	število stopenj	1	
		območje delovanja	$(0,1 - 4) I_o$	
		časovno območje	$(0,04 - 10,00) s$	
4.	<i>IEd></i> - Smerna zemeljskostična nadtokovna zaščita smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko z možnostjo smernega ali nesmernega wattmetričnega principa delovanja	število stopenj	1	
		območje delovanja	$(0,1 - 4) I_o$	
		območje delovanja	$(0,01 - 0,50) U_o$	
		karakteristični kot	$-88^\circ - +88^\circ$	
		časovno območje	$(0,10 - 10,00) s$	
5.	<i>IEs></i> - Občutljiva zemeljskostična zaščita nesmerna z neodvisno časovno zakasnitvijo z možnostjo dodatnega pogoja delovanja visokohmske okvare VON iz ustreznega transformatorja po Goose komunikaciji	število stopenj	1	
		območje delovanja	$(0,005 - 1) I_o$	
		časovno območje	$(0,04 - 10,00) s$	

6.	<i>IEsd</i> > - Smerna občutljiva zemeljskostična zaščita smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko z možnostjo smernega ali nesmernega wattmetričnega principa delovanja	število stopenj	1	
		območje delovanja	(0,005 - 1,2) I_0	
		območje delovanja	(0,01 - 0,5) U_0	
		karakteristični kot	-88° – +88°	
		časovno območje	(0,10 - 10,00) s	
7.	<i>I2</i> > - Trifazna zaščita pred inverzno komponento toka z neodvisno časovno karakteristiko	število stopenj	1	
		območje delovanja	(0,2 – 0,7) I_n	
		časovno območje	(1,00 - 10,00) s	
8.	<i>f</i> < - Podfrekvenčna zaščita	število stopenj	1	
		območje delovanja	(45 - 50) Hz	
		časovno območje	(0,10 - 10,00) s	
9.	<i>f</i> >- Nadfrekvenčna zaščita	število stopenj	1	
		območje delovanja	(50 - 55) Hz	
		časovno območje	(0,10 - 10,00) s	
10.	<i>U</i> < - Podnapetostna zaščita Alarmiranje na fazno ali medfazno napetost	število stopenj	1	
		območje delovanja	(0,1 - 1) U_N	
		časovno območje	(0,04 - 10,00) s	
11.	<i>U</i> > - Prenapetostna zaščita Alarmiranje na fazno ali medfazno napetost	število stopenj	1	
		območje delovanja	(0,5 - 1,5) U_N	
		časovno območje	(0,04 - 10,00) s	
12.	<i>3U₀</i> > - Zemeljski stik zbiralnic Alarmiranje na napetost odprtega trikotnika	število stopenj	1	
		območje delovanja	(0,1 - 0,6) U_0	
		časovno območje	(0,08 - 10,00) s	
13.	<i>APV</i> - Avtomatski ponovni vklop možnost tristopenjskega nastavljanja APV (npr. 0 s – 0,3 s – 30,0 s)	število stopenj	3	
		območje delovanja	(0,0 - 60) s	
		Čas blokade pri vklopu Q_0	(0,5 - 30,00) s	
14.	<i>Števec delovanja odklopnika</i>	števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit	navedite	
15.	<i>Števec delovanja zaščit</i>	števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit	navedite	

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico – vodna celica z meritvami napetosti na zbiralnicah:

2. 3. 3. MINIMALNA OPREMA V NN KRMILNI OMARICI – VODNA CELICA Z MERITVAMI NAPETOSTI NA ZBIRALNICAH				
Zap. št.	Splošni podatki	Opis/opomba	Št. kosov/ kompl.	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	Enota zaščite in vodenja	(vgradnja v vrata NN omarice)	1 kos	
2.	Vtičnica preizkusna ABB, RTX P18 – AD	(tokovni, napetostni in krmilni tokokrogi)	1 kos	
3.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (zaščita, krmiljenje)	1 kos	
4.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (pogon motorja)	1 kos	
5.	Tripolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	(AC merilne napetosti)	1 kos	
6.	Enopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	(AC merilne napetosti – odprti trikot)	1 kos	
7.	Vrstne sponke (signalno-krmilne, napetostne, tokovne)	(tokovne sponke so ločilne z možnostjo kratkostičenja)	1 kompl.	
8.	Ostali drobni material (kanali, žice, oznake, Cu zbiralnica, ...)	(omarica mora biti ožičena z vsemi ustreznimi EMC ukrepi)	1 kompl.	

Opomba k zaporedni številki 1:

Enota zaščite in vodenja mora izpolnjevati minimalne obvezne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov) ter dodatne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabelah v tej točki.

2. 4. Dovodna (transformatorska) celica, spojna celica, celica lastne rabe in vzdolžna celica tip 1, 2

Poleg minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti, navedenih v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov), morajo enote vodenja, vgrajene v NN krmilne omarice 20 kV dovodnih (transformatorskih) celic (celici =J10, =J29), enote vodenja, vgrajene v NN krmilne omarice 20 kV spojnih celic (celici =J09, =J28), enota vodenja, vgrajena v NN krmilno omarico 20 kV celico lastne rabe (celica =J27) ter enote vodenja, vgrajene v NN krmilne omarice 20 kV vzdolžnih celic tip 1 (celici =J18, =J36), zadostiti še naslednjim predpisanim podatkom, ki jih vpisujete v spodnje tabele.

Tabela dodatnih predpisanih podatkov, ki jih naprave vodenja morajo izpolnjevati:

2. 4. 1. DOVODNA (TRANSFORMATORSKA) CELICA, SPOJNA CELICA, CELICA LASTNE RABE IN VZDOLŽNA CELICA TIP 1				
zap. št.	Splošni podatki	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
ENOTA ZA VODENJE				
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Naročniška koda			
VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI				
4.	Tokovni zaščitni transformator	600/1/1 (vgrajen v transformatorski celici)		
5.	Napetostni merilni transformator	20/√3 ; 0,1/ √3 ; 0,1/3 kV (vgrajen v merilni celici) 20/√3 ; 0,1/ √3 (vgrajen v transformatorski celici)		
ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI)				
6.	Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Število vhodov	3	
		Nazivni tok I_n	1 A	
7.	Residualni tok: $3I_0$	Število vhodov	/	
		Nazivni tok I_n	/	
8.	Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}	Število vhodov	3	
		Nazivna napetost U_n	100/√3 V	
9.	Residualna napetost: $3U_0$	Število vhodov	/	
		Residualna napetost $3U_0$	/	
DIGITALNI VHODI				
10.	Digitalni vhodi – skupno število	Skupno število vhodov	22	
11.	Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji	Število nadzorovanih elementov / (št. DI)	5/10	
RELEJSKI IZHODI				
12.	Relejski izhodi – skupno število	skupno število izhodov	12	
13.	Od tega število izhodov za krmiljenje	skupno število izhodov	12	

14.	Krmiljenje elementov	Št. elementov, ki jih krmilimo	5	
KOMUNIKACIJA				
15.	IEC 61850 edition 2 za vodenje	število zahtevanih priključkov	2	
		Redudantna povezava	HSR/PRP	
		Tip (optični)	DA	
16.	Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju)	število priključkov	1	
		Tip vhoda (USB, RJ45)	navedite tip	
17.	Posebni vhod za parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite	število priključkov	1	
		Tip vhoda (USB, RJ45)	navedite tip	
		Programska oprema	navedite	
ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI				
18.	Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3}	na LCD enoti zaščite	DA	
19.	Meritev residualnega toka $3I_0$	na LCD enoti zaščite	DA	
20.	Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23}	na LCD enoti zaščite	DA	
21.	Meritev residualne napetosti $3U_0$	na LCD enoti zaščite	DA	
22.	Meritev moči P, Q, S	na LCD enoti zaščite	DA	
23.	Meritev električne energije Wh, VARh	na LCD enoti zaščite	DA	
24.	Faktor delavnosti $\cos\phi$	na LCD enoti zaščite	DA	
LCD PRIKAZOVALNIK				
25.	Prikaz sheme z elementi	Zbiralke, Q0, Q1, Q8, Q10, Q80, meritve	DA	
26.	Velikost LCD prikazovalnika	š x v – grafični prikazovalnik	$\geq 240 \times 240$ točk	
27.	Velikost LCD prikazovalnika	š x v – velikost	mm	
OSTALO				
28.	Signalizacija stanja z LED	število programabilnih LED	≥ 12 , navedite	
29.	Preklop lokalno/daljinsko na enoti	izbirni ključ ali samostojna tipka L/D	navedite	

30.	Relejski izhod za samodiagnostiko		DA	
31.	Velikost enote	navedite š x v x g	mm	
32.	Masa enote	navedite	kg	

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico dovodne (transformatorske) celice:

2. 4. 2. MINIMALNA OPREMA V NN KRMILNI OMARICI – DOVODNA (TRANSFORMATORSKA) CELICA				
zap. št.	Splošni podatki	Opis/opomba	Št. kosov/ kompl.	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	Enota vodenja	(vgradnja v vrata NN omarice)	1 kos	
2.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (krmiljenje)	2 kosa	
3.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (pogon motorja)	1 kos	
4.	Naprava za kontrolo izklopnih tokokrogov odklopnika (možnost izvedbe programske v enoti vodenja)	(glavna in rezervna izklopna tuljava odklopnika)	2 kosa	
5.	Vrstne sponke (signalno-krmilne, napetostne, tokovne)	(tokovne sponke so ločilne z možnostjo kratkostičenja)	1 kompl.	
6.	Ostali drobn material (kanali, žice, oznake, Cu zbiralnica, ...)	(omarina mora biti ožičena z vsemi ustreznimi EMC ukrepi)	1 kompl.	

Opomba k zaporedni številki 1:

Enota vodenja mora izpolnjevati minimalne obvezne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov) ter dodatne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabelah v tej točki.

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico spojne celice:

2. 4. 3. MINIMALNA OPREMA V NN KRMILNI OMARICI – SPOJNA CELICA				
zap. št.	Splošni podatki	Opis/opomba	Št. kosov/ kompl.	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	Enota vodenja	(vgradnja v vrata NN omarice)	1 kos	
2.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (krmiljenje)	1 kos	
3.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (pogon motorja)	1 kos	
4.	Naprava za kontrolo izklopnih tokokrogov odklopnika (možnost izvedbe programsko v enoti vodenja)	(glavna in rezervna izklopna tuljava odklopnika)	1 kos	
5.	Vrstne sponke (signalno-krmilne, napetostne, tokovne)	(tokovne sponke so ločilne z možnostjo kratkostičenja)	1 kompl.	
6.	Ostali drobni material (kanali, žice, oznake, Cu zbiralnica, ...)	(omarina mora biti ožičena z vsemi ustreznimi EMC ukrepi)	1 kompl.	

Opomba k zaporedni številki 1:

Enota vodenja mora izpolnjevati minimalne obvezne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov) ter dodatne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabelah v tej točki.

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico celice lastne rabe:

2. 4. 4. MINIMALNA OPREMA V NN KRMILNI OMARICI – CELICA LASTNE RABE				
zap. št.	Splošni podatki	Opis/opomba	Št. kosov/ kompl.	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	Enota vodenja	(vgradnja v vrata NN omarice)	1 kos	
2.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (krmiljenje)	1 kos	
3.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (pogon motorja)	1 kos	
4.	Vrstne sponke (signalno-krmilne, napetostne, tokovne)	(tokovne sponke so ločilne z možnostjo kratkostičenja)	1 kompl.	
5.	Ostali drobn material (kanali, žice, oznake, Cu zbiralnica, ...)	(omarica mora biti ožičena z vsemi ustreznimi EMC ukrepi)	1 kompl.	

Opomba k zaporedni številki 1:

Enota vodenja mora izpolnjevati minimalne obvezne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov) ter dodatne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabelah v tej točki.

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico vzdolžne celice – tip 1:

2. 4. 5. MINIMALNA OPREMA V NN KRMILNI OMARICI – VZDOLŽNA CELICA TIP 1				
zap. št.	Splošni podatki	Opis/opomba	Št. kosov/ kompl.	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	Enota vodenja	(vgradnja v vrata NN omarice)	1 kos	
2.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (krmiljenje)	1 kos	
3.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (pogon motorja)	1 kos	
4.	Naprava za kontrolo izklopnih tokokrogov odklopnika (možnost izvedbe programsko v enoti vodenja)	(glavna in rezervna izklopna tuljava odklopnika)	1 kos	
5.	Vrstne sponke (signalno-krmilne, napetostne, tokovne)	(tokovne sponke so ločilne z možnostjo kratkostičenja)	1 kompl.	
6.	Ostali drobni material (kanali, žice, oznake, Cu zbiralnica, ...)	(omarina mora biti ožičena z vsemi ustreznimi EMC ukrepi)	1 kompl.	

Opomba k zaporedni številki 1:

Enota vodenja mora izpolnjevati minimalne obvezne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov) ter dodatne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabelah v tej točki.

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico vzdolžne celice – tip 1:

2. 4. 6. MINIMALNA OPREMA V NN KRMILNI OMARICI – VZDOLŽNA CELICA TIP 2				
zap. št.	Splošni podatki	Opis/opomba	Št. kosov/ kompl.	Ponudbeni podatki s potrditvijo
1.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (krmiljenje)	1 kos	
2.	Dvopolni zaščitni avtomat ABB, s pomožnimi signalnimi kontakti	110V DC (pogon motorja)	1 kos	
3.	Vrstne sponke (signalno-krmilne, napetostne, tokovne)	(tokovne sponke so ločilne z možnostjo kratkostičenja)	1 kompl.	
4.	Ostali drobni material (kanali, žice, oznake, Cu zbiralnica, ...)	(omarica mora biti ožičena z vsemi ustreznimi EMC ukrepi)	1 kompl.	

2. 5. Omara s sistemom vodenja 20 kV stikališča

Tabela zahtevanih karakteristik omare (ohišja) za namestitev opreme sistema vodenja 20 kV stikališča:

2. 5. 1. OMARA SISTEMA VODENJA - OHIŠJE			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Dimenzije omare	Širina: 800 mm Globina: 800 mm Višina : 2200 mm	
4.	Izvedba, dostop v notranjost, osnovna oprema	Predfabricirana kovinska omara z 19 ^o vrtljivim okvirjem za vgradnjo opreme spredaj (z izvlečljivo polico) in fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme zadaj (za vrtljivim okvirjem), enojna vrata s pleksi steklom na sprednji strani, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote, z vgrajeno razsvetljavo in enofaznimi vtičnicami	
5.	Protikorozijska zaščita	DA	
6.	Barva	RAL 7035	
7.	EMC	Cu zbiralnica za ozemljevanje opreme, opletov kablov, prostih žil ter ostala potrebna oprema za EMC	
8.	Podstavek	Kovinski podstavek za vgradnjo v dvojni pod, nastavljiv po višini	
9.	Dovod kablov v omaro	Spodaj, preko EMC uvodnic	

V omari sistema vodenja 20 kV stikališča mora biti nameščena naslednja oprema, z zahtevanimi karakteristikami po spodnji tabeli:

2. 5. 2. OMARA SISTEMA VODENJA - OPREMA			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
KOMUNIKACIJSKI RAČUNALNIK		1 kos	
•	Osnovne funkcije		
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Komunikacija in zajem podatkov v realnem času	DA	
4.	Razpoložljivost (letna)	0.9996	
5.	Komunikacijski vhodi	DA	
6.	Redundančni komunikacijski vhodi	+30% prostih vhodov	
7.	Časovna sinhronizacija	NTP/SNTP	
8.	Razširljivost	DA	
9.	"Open system"	DA	
10.	Standardna strojna oprema za okolje III	DA	
11.	SNMP v3	DA	
12.	Funkcija samotestiranja in nadzora	DA	
13.	Redundanca	podpora HSR/PRP	
•	Strojne zahteve		
14.	Nazivna napetost (redundantno)	230 V AC/110 V DC	
15.	Brez vrtljivih delov	DA	
16.	Tipkovnica in miška montirana na izvlečno polico	DA	
17.	LCD monitor 19" skladen z razpoložljivim prostorom v omari vodenja	DA	
18.	SSD diska v RAID konfiguraciji.	DA	
19.	Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1	DA	
20.	Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022	DA	
21.	Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30	DA	
22.	Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2	DA	
23.	Zaščita pred zlonamerno kodo in vzdrževanje operacijskega sistema (varnostni popravki)	DA	
24.	Kabli in ostali montažni material	DA	
ETHERNET KOMUNIKACIJSKA OPREMA			
•	Ethernet stikalo za sistem vodenja	2 kosa	
25.	Proizvajalec		
26.	Tip		
27.	Nazivna napetost (redundantno)	230 V AC/110 V DC	
28.	Podvojen napajalnik	DA	
29.	Konektorski napajalni priključek napajalnika	DA	
30.	Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1	DA	
31.	Skladnost s standardom CISPR22 in	DA	

	EN55022		
32.	Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30	DA	
33.	Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2	DA	
34.	Podpora varnosti (gesla, SSH/SSL, 802.1x, MAC authentication, SNMP v3, HTTPS, vklop in izklop portov)	DA	
35.	Ustrezno število optičnih in električnih portov	potrebno plus redundanca	
36.	Podpora VLAN-om	DA	
37.	Podpora IEC 61850 Edition 2	DA	
38.	Redundanca	podpora HSR/PRP	
•	Ethernet stikalo za nadzor zaščite	1 kos	
39.	Proizvajalec		
40.	Tip		
41.	Nazivna napetost (redundantno)	230 V AC/110 V DC	
42.	Podvojen napajalnik	DA	
43.	Konektorski napajalni priključek napajalnika	DA	
44.	Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1	DA	
45.	Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022	DA	
46.	Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30	DA	
47.	Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2	DA	
48.	Podpora varnosti (gesla, SSH/SSL, 802.1x, MAC authentication, SNMP v3, HTTPS, vklop in izklop portov)	DA	
49.	Ustrezno število optičnih in električnih portov	potrebno plus redundanca	
50.	Podpora VLAN-om	DA	
SATELITSKA URA GPS Z ANTENO			
•	GPS strežnik	1 kos	
51.	Proizvajalec	Meinberg	
52.	Tip	LANTIME M300 (ali boljši)	
53.	Nazivna napetost	230 V AC	
54.	Časovna resolucija za kronološke dogodke	1 ms	
55.	Maksimalna dovoljena nezanesljivost sistema	do 1 ms	
56.	Podprti protokoli za sinhronizacijo	NTP, SNTP	
57.	Ethernet priključek (min 2x RJ45 Ethernet)	DA (podati rešitev za vključitev v PRP omrežje)	
58.	Zunanja GPS antena (montirana na objektu)	DA	
59.	Protokol za nadzor	SNMP V3	
60.	Kabli in montažni material	DA	
61.	Tip ohišja	19" Rack-mount	

OSTALA OPREMA			
62.	Tripoložajna izbirna preklopka R/D (izbira za celoten objekt)	1 kos	
63.	Prenapetostna zaščita, 15 kA, 275 V	3 kosi	

2. 6. Postajni računalnik z lokalno SCADO in računalnik za nadzor zaščite

2. 6. 1. POSTAJNI RAČUNALNIK Z LOKALNO SCADO			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
POSTAJNI RAČUNALNIK		1 kos	
•	Osnovne funkcije		
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Komunikacija in zajem podatkov v realnem času	DA	
4.	Razpoložljivost (letna)	0.9996	
5.	Komunikacijski vhodi	DA	
6.	Redundančni komunikacijski vhodi	+30% prostih vhodov	
7.	Časovna sinhronizacija	NTP/SNTP	
8.	Razširljivost	DA	
9.	"Open system"	DA	
10.	Standardna strojna oprema za okolje III	DA	
11.	SNMP v3	DA	
12.	Funkcija samotestiranja in nadzora	DA	
13.	Operacijski sistem	Windows	
14.	Komunikacija	IEC 61850 edition 2 (neodvisno od komunikacijskega računalnika)	
•	Strojne zahteve		
15.	Nazivna napetost (redundantno)	230 V AC/110 V DC	
16.	RAM	min 8 Gb	
17.	Trdi disk	min 1 Tb	
18.	Brez vrtljivih delov	DA	
19.	Miška	3 gumbi	
20.	Tipkovnica	SLO znaki	
21.	LCD monitor ustrezne ločljivosti	vsaj 24"	
22.	SSD diska v RAID konfiguraciji.	DA	
23.	Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1	DA	
24.	Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022	DA	
25.	Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30	DA	
26.	Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2	DA	
27.	Zaščita pred zlonamerno kodo in vzdrževanje operacijskega sistema (varnostni popravki)	DA	
28.	Kabli in ostali montažni material	DA	

2. 6. 2. RAČUNALNIK ZA NADZOR ZAŠČITE			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
RAČUNALNIK ZA NADZOR ZAŠČITE		1 kos	
•	Osnovne funkcije		
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Komunikacija in zajem podatkov v realnem času	DA	
4.	Razpoložljivost (letna)		
5.	Komunikacijski vhodi	DA	
6.	Redundančni komunikacijski vhodi	+30% prostih vhodov	
7.	Časovna sinhronizacija	NTP/SNTP	
8.	Razširljivost	DA	
9.	"Open system"	DA	
10.	Standardna strojna oprema za okolje III	DA	
11.	SNMP v3	DA	
12.	Funkcija samotestiranja in nadzora	DA	
13.	Operacijski sistem	Windows	
•	Strojne zahteve		
14.	Nazivna napetost (redundantno)	230 V AC/110 V DC	
15.	RAM	min 8 Gb	
16.	Trdi disk	min 1 Tb	
17.	Brez vrtljivih delov	DA	
18.	Miška	3 gumbi	
19.	Tipkovnica	SLO znaki	
20.	LCD monitor ustrezne ločljivosti	vsaj 24"	
21.	SSD diska v RAID konfiguraciji.	DA	
22.	Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1	DA	
23.	Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022	DA	
24.	Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30	DA	
25.	Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2	DA	
26.	Zaščita pred zlonamerno kodo in vzdrževanje operacijskega sistema (varnostni popravki)	DA	
27.	Kabli in ostali montažni material	DA	

2. 7. Omara glavnega razvoda lastne rabe (=ND+LR)**Opomba:**

Opisi v tabeli so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI z vsemi potrebnimi količinami in specifikacijo opreme.

2. 7. 1. OMARA GLAVNEGA RAZVODA LASTNE RABE (=ND+LR)			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Nazivna napetost	0,42 kV, AC	
4.	Nazivni tok dovoda	250 A	
5.	Udarni tok	25 kA	
6.	Kratkostični tok 1s	10 kA	
7.	Dimenzije omare	Š ≤ 1,0 m V = 2,2 m G = 0,6 m	
8.	Kovinski podstavek za vgradnjo v dvojni pod, nastavljiv po višini	DA	
9.	Barva	RAL 7035	
10.	Dovod kablov iz spodnje strani	DA	
11.	Tripolni odklopnik z motornim pogonom (110 V, DC) s pretokovno in kratkostično zaščito	250 A (2 kosa)	
12.	Podnapetostni rele s podnožjem	400/230 V, AC 2 kosa	
13.	Krmilno stikalo lokalno/daljinsko	1 kos	
14.	Svetlobni tipki (zelena, rdeča)	kos 2 + 2	
15.	Polindirektni trifazni multifunkcijski števec s 15-minutno registracijo energije r.1 (IEC) ali B (MID) in jalove energije r.2, 3x 230/400 V, 5 A ter Ethernet komunikacijo	Tip: MT880-T1A42R56 s kom. modulom CM-e-3 ali ZMD410CT44 s kom. modulom CU-E22 1 kos	
16.	Tokovni merilni transformator	250/5 A, 5 VA 3 kosi	
17.	Merilni center	MC 750 Iskra MIS	
18.	Prenapetostna zaščita, 15 kA, 275 V	3 kosi	
19.	Predvarovalke OP	160 A	
20.	Tripolna stikalna letev z NV varovalčnimi vložki (odvodi)	≥ 160 A min. 5 kosov	
21.	Rele pomožni, 110 V, DC	12 kosov	
22.	Časovni rele 3 s, 110 V, DC	2 kosa	
23.	Tripolni instalacijski odklopnik	2 kosa	
24.	Tripolni instalacijski odklopnik s pom. kontakti	1 kos	
25.	Svetilka signalna (bela), 110 V, DC	2 kosa	
26.	Kazalo položaja, 110 V, DC	2 kosa	
27.	Vrstne sponke	kompl.	

2. 8. Omara razvoda izmenične in razsmerjene napetosti (=NE/NJ+LR)**Opomba:**

Opisi v tabeli so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI z vsemi potrebnimi količinami in specifikacijo opreme.

Vsi kabli za potrebe medsebojnih povezav za lastno rabo so predmet ponudnika.

2. 8. 1. OMARA RAZVODA IZMENIČNE IN RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NE/NJ+LR)			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Nazivna napetost	0,42 kV, AC	
4.	Nazivni tok dovoda	250 A	
5.	Udarni tok	25 kA	
6.	Kratkostični tok 1s	10 kA	
7.	Dimenzije omare	Š ≤ 1,0 m V = 2,2 m G = 0,6 m	
8.	Kovinski podstavek za vgradnjo v dvojni pod, nastavljiv po višini	DA	
9.	Barva	RAL 7035	
10.	Dovod kablov iz spodnje strani	DA	
RAZVOD IZMENIČNE NAPETOSTI (=NE+LR)			
11.	Tripolni odklopnik z ročnim pogonom s pomožnimi kontakti	100 A 1 kos	
12.	Tripolni instalacijski odklopnik s pom. kontakti	1 kos	
13.	Tokovni merilni transformator	100/5 A, 5 VA 3 kosi	
14.	Merilni center	MC 750 Iskra MIS	
15.	Tripolni odklopnik z ročnim pogonom s pomožnimi kontakti	25 A 3 kosi	
16.	Tripolni instalacijski odklopnik s pom. kontakti	5 kosov	
17.	Enopolni instalacijski odklopnik s pom. kontakti	10 kosov	
18.	Vrstne sponke	kompl.	
RAZVOD RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NJ+LR)			
19.	Preklopno stikalo »1-0-2«	1 kos	
20.	Tokovni merilni transformator	50/5 A, 5 VA 3 kosi	
21.	Enopolni instalacijski odklopnik s pom. kontakti	1 kos	
22.	Merilni center	MC 750 Iskra MIS	

23.	Enopolni instalacijski odklopnik s pom. kontakti	15 kosov	
24.	Vrstne sponke	kompl.	

2. 9. Omara enosmerne napetosti (=NK+LR)

Opomba:

Opisi v tabeli so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI z vsemi potrebnimi količinami in specifikacijo opreme.

Vsi kabli za potrebe medsebojnih povezav za lastno rabo so predmet ponudnika.

2. 9. 1. OMARA RAZVODA ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK+LR)			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Nazivna napetost	110 V, DC	
4.	Nazivni tok dovoda	63 A	
5.	Udarni tok	25 kA	
6.	Kratkostični tok 1s	10 kA	
7.	Dimenzije omare	Š ≤ 1,0 m V = 2,2 m G = 0,6 m	
8.	Kovinski podstavek za vgradnjo v dvojni pod, nastavljiv po višini	DA	
9.	Barva	RAL 7035	
10.	Dovod kablov iz spodnje strani	DA	
RAZVOD ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK+LR)			
11.	Tripolni odklopnik z ročnim pogonom s pomožnimi kontakti	160 A 1 kos	
12.	Merilni pretvornik 150 V, DC/60 mA DC	3 kosi	
13.	Soupor	150A/60mA 2 kosa	
14.	Dvopolni instalacijski odklopnik, 110 V, DC	5 kosov	
15.	Rele podnapetostni, 110 V, DC	1 kos	
16.	Rele časovni, 110 V, DC, 6 s	1 kos	
17.	Rele pomožni, 110 V, DC	1 kos	
18.	Rele za kontrolo izolacije, 110 V, DC	1 kos	
19.	Tripolni odklopnik z ročnim pogonom s pomožnimi kontakti	80 A 1 kos	
20.	Tripolni odklopnik z ročnim pogonom s pomožnimi kontakti	40 A 1 kos	
21.	Tokovni transformator	200/ A	
22.	Dvopolni instalacijski odklopnik s pom. kontakti, 110 V, DC	18 kosov	
23.	Svetilka signalna (rumena), 110 V, DC	2 kosa	

24.	Vrstne sponke	kompl.	
SIGNALIZACIJA			
25.	Enota vodenja lastne rabe	Glej tabele pod točko 2.1, 2.10 1 kos	
26.	Napajalni modul	230 V, AC/110 V, DC, 100 VA 1 kos	
27.	Vrstne sponke	kompl.	

2. 10. Enota vodenja lastne rabe (vgrajena v omaro =NK+LR)

Poleg minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti, navedenih v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov), mora enota vodenja lastne rabe, vgrajena v omaro razvoda enosmerne napetosti (=NK+LR), zadostiti še naslednjim predpisanim podatkom, ki jih vpisujete v spodnjo tabelo.

Tabela dodatnih predpisanih podatkov, ki jih naprave vodenja morajo izpolnjevati:

2. 10. 1. ENOTA VODENJA LASTNE RABE				
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Naročniška koda			
DODATNE OBVEZNE TEHNIČNE IN FUNKCIONALNE LASTNOSTI NAPRAVE				
zap. št.	Splošni podatki	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
ANALOGNI VHODI				
4.	Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Število vhodov	4	
		Nazivni tok I_n	1 A	
5.	Residualni tok: $3I_0$	Število vhodov	/	
		Nazivni tok I_0	/	
6.	Fazne napetosti: $U_{L1}, U_{L2}, U_{L3}, U_{NJ}$	Število vhodov	4	
		Nazivna napetost U_n	$100/\sqrt{3}$ V	
7.	Residualna napetost: $3U_0$	Število vhodov	/	
		Nazivna napetost U_0	/	
8.	DC vhodi	Število vhodov	8	
		Nazivni tok I_n	4-20 mA	
		Nazivni tok I_n	/	
DIGITALNI VHODI				
9.	Digitalni vhodi – skupno število	Skupno število vhodov	66	
10.	Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji	Število nadzorovanih elementov / (št. DI)	2/10	

RELEJSKI IZHODI				
11.	Relejski izhodi – skupno število	skupno število izhodov	8	
12.	Od tega število izhodov za krmiljenje	skupno število izhodov	4	
13.	Krmiljenje elementov	Št. elementov, ki jih krmilimo	4	
KOMUNIKACIJA				
14.	IEC 61850 edition 2 za vodenje	število zahtevanih priključkov	2	
		redundantna povezava	HSR/PRP	
		tip (optični)	DA	
15.	Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju)	število priključkov	1	
		tip vhoda (USB, RJ45)	navedite tip	
16.	Posebni vhod za parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite	število priključkov	1	
		Tip vhoda (USB, RJ45)	navedite tip	
		Programska oprema	navedite	
ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI				
17.	Meritev toka baterije I bat I DC	na LCD enoti zaščite	DA	
18.	Meritev napetosti baterije U 110 DC	na LCD enoti zaščite	DA	
19.	Meritev toka bremena I DC	na LCD enoti zaščite	DA	
20.	Meritev napetosti U 230 AC	na LCD enoti zaščite	DA	
21.	Meritev napetosti U 400 AC mreža	na LCD enoti zaščite	DA	
LCD PRIKAZOVALNIK				
22.	Prikaz sheme z elementi	Zbiralke, Q101, Q102, meritve	DA	
23.	Velikost LCD prikazovalnika	š x v – grafični prikazovalnik	≥ 240x 240 točk	
24.	Velikost LCD prikazovalnika	š x v – velikost	mm	
OSTALO				
25.	Signalizacija stanja z LED	število programabilnih LED	≥20, navedite	
26.	Preklop lokalno/daljinsko na enoti	izbirni ključ ali samostojna tipka L/D	navedite	
27.	Relejski izhod za samodiagnostiko		DA	
28.	Velikost enote	navedite š x v x g	mm	
29.	Masa enote	navedite	kg	

2. 11. Omara z usmernikom in razsmernikom (=NK+G21)**Opomba:**

Opisi v tabeli so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI z vsemi potrebnimi količinami in specifikacijo opreme.

Vsi kabli za potrebe medsebojnih povezav za lastno rabo so predmet ponudnika.

2. 11. 1. OMARA Z USMERNIKOM IN RAZSMERNIKOM (=NK+G21)			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Nazivna napetost	0,42 kV, AC	
4.	Nazivni tok dovoda	160 A	
5.	Udarni tok	25 kA	
6.	Kratkostični tok 1s	10 kA	
7.	Dimenzije omare	Š = 0,6 m V = 2,2 m G = 0,6 m	
8.	Izvedba	Predfabricirana kovinska omara z 19 ^o fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote	
9.	Kovinski podstavek za vgradnjo v dvojni pod, nastavljiv po višini	DA	
10.	Barva	RAL 7035	
11.	Dovod kablov iz spodnje strani	DA	
USMERNIK			
12.	Proizvajalec		
13.	Tip		
14.	Modularna izvedba	DA	
15.	Število modulov	≥ 3	
16.	Nazivna vhodna napetost	3x 230/400 V	
17.	Toleranca vhodne napetosti	+10 %, -15 %	
18.	Oblika vhodnega toka	sinusna	
19.	Faktor moči	> 0,98	
20.	Izkoristek napajanja	> 90 %	
21.	Nazivna izhodna napetost	110 VDC	
22.	Nazivni izhodni tok	skupno 60 A (3x 20 A, 6x 10 A)	
23.	Možnost razširitve izhodnega toka	20 A (min. 1 modul)	
24.	Zaščita vhodnega AC tokokroga	DA	
25.	Zaščita izhodnega DC tokokroga	DA	
26.	Zaščita pred preobremenitvijo	DA	
27.	Lokalna signalizacija obratovalnih stanj in napak delovanja	DA	

RAZSMERNIK			
28.	Proizvajalec		
29.	Tip		
30.	Modularna izvedba	DA	
31.	Število modulov	≥ 2	
32.	Nazivna vhodna napetost	110 V, DC	
33.	Toleranca vhodne napetosti	90-150 V, DC	
34.	Vhodni tok pri nazivni moči in napetosti		
35.	Nazivna izhodna napetost	230 V, AC	
36.	Toleranca izhodne napetosti	$\pm 4 \%$	
37.	Nazivna moč	skupno 5 kVA (2x 2,5 kVA, 4x 1,25 kVA)	
38.	Možnost razširitve nazivne moči do	10 kVA (4x 2,5 kVA, 8x 1,25 kVA)	
39.	Nazivni izhodni tok		
40.	Preobremenitev	100% 5 sek.	
41.	Frekvenca	50 \pm 0,1 Hz	
42.	By-pass stikalo	avtomatsko + ročno	
SISTEMSKA NADZORNA ENOTA			
43.	Proizvajalec		
44.	Tip		

2. 12. AKU baterije

Opomba:

Opisi v tabeli so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI z vsemi potrebnimi količinami in specifikacijo opreme.

Vsi kabli za potrebe medsebojnih povezav za lastno rabo so predmet ponudnika.

2. 12. 1. AKU BATERIJE			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Nazivna napetost	110 V, DC	
4.	Kapaciteta	1x 150 Ah	
5.	Dopustno nihanje napetosti	+10 %, -20 %	
6.	Vrsta baterij	klasične	
7.	Podstavek za baterije	DA	

2. 13. Omarica z glavnimi DC varovalkami**Opomba:**

Opisi v tabeli so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI z vsemi potrebnimi količinami in specifikacijo opreme.

Vsi kabli za potrebe medsebojnih povezav za lastno rabo so predmet ponudnika.

2. 13. 1. OMARICA Z GLAVNIMI DC VAROVALKAMI			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Nazivna napetost	110 V DC	
4.	Nazivni tok dovoda	32 A	
5.	Udarni tok	25 kA	
6.	Kratkostični tok 1s	10 kA	
7.	Zaščitni element	DC varovalke (2 kosa)	
8.	Dimenzije	Š= V= G=	
9.	Dovod kablov	spodaj	

2. 14. Seznam rezervnih delov sekundarne opreme

2. 14. 1. REZERVNI DELI SEKUNDARNE OPREME			
zap. št.	Opis	Količina	Opomba
1.	Naprava za zaščito in vodenje*	1 kos	enakih karakteristik kot pri vodni celici (točke 2. 2, 2. 3)
2.	Naprava vodenja*	1 kos	enakih karakteristik kot pri dovodni (transformatorski) celici, spojni celici, celici lastne rabe in vzdolžni celici (točka 2. 4)
3.	Naprava vodenja lastne rabe	1 kos	enakih karakteristik kot naprava, vgrajena v omaro razvoda enosmerne napetosti (=NK+LR), (točka 2. 10)
4.	Komunikacijski računalnik	1 kos	enakih karakteristik kot v točki 2. 5
5.	Ethernet stikalo	1 kos	enakih karakteristik kot v točki 2. 5
6.	Usmerniški modul	1 kos	enakih karakteristik kot razsmerniški moduli, vgrajeni v omaro usmernika in razsmernika (točka 2. 11)
7.	Razsmerniški modul	1 kos	enakih karakteristik kot razsmerniški moduli, vgrajeni v omaro usmernika in razsmernika (točka 2. 11)

*** v primeru, da ponudnik poenoti napravo za zaščito in vodenje ter napravo vodenja (enaka naprava za vse tipe celic) se pod rezervnimi deli smatra 1 kos poenotene naprave.**

3. SN (20 kV) kabli in kabelski pribor vzdolžnih povezav

3. 1. SN (20 KV) KABLI IN KABELSKI PRIBOR VZDOLŽNIH POVEZAV				
zap. št.	Opis	Enota	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
XLPE KABEL 20 kV – Cu 240 mm²				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Tip	-	N2XS(F)2Y N2XS(FL)2Y	
3.	Najvišja obratovalna napetost sistema	kV	24	
4.	Nazivna napetost	kV	20	
5.	Nazivna stopnja izolacije	-	24 Si LI 125 AC 50	
6.	Nazivni tok v realnih pogojih polaganja	A		
7.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok (1s)	kA		
8.	Material vodnika	-	Cu	
9.	Nazivni presek vodnika	mm ²	240	
10.	Število žic v vodniku	-		
11.	Premer posamezne žice v vodniku	mm		
12.	Skupni premer vodnika kabla	mm		
13.	Material izolacije	-	XLPE	
14.	Debelina izolacije	mm		
15.	Način ekstrudacije izolacije na vodnik	-		
16.	Ekscentričnost izolacije (po IEC)	-		
17.	Vzdolžna vodna zavora	da/ne	da	
18.	Prečna vodna zavora	da/ne		
19.	Material ekrana kabla	-	Cu	
20.	Skupni presek ekrana kabla	mm ²	≥ 25	
21.	Material zunanega plašča kabla	-	PEHD	
KABELSKI KONČNIKI - KONEKTORSKI				
22.	Proizvajalec	-		
23.	Tip	-		
24.	Priklop v stikalno celico na skoznik tip »C«	da/ne	da	
25.	Sklopljivost (možnost priklopa paralelnih kablov)	da/ne	da	
26.	Nazivni tok	A	800	
27.	Nazivna napetost:			
	• med dvema faznima vodnikoma (U)	kV	20	
	• največja obratovalna napetost (U _m)	kV	24	
28.	Impulzna vzdržna napetost 1,2/50 ms pri 20°C	kV	125	
29.	Vzdržna napetost industrijske (omrežne) frekvence, 1 min	kV	50	
30.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
31.	Nazivni tok kratkega stika (1s)	kA		
32.	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA		

4. Procesne veličine**Opomba:**

Seznami veličin v tabelah so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI.

4. 1. Spisek procesnih veličin 20 kV vodne celice (tip 1 in 2)

SIGNAL	TIP SIGNALA	ASDU	INF. OBJ. ADDR.
VODNA CELICA (tip 1 in 2) -- ALARMI			
APV 3 POLNI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
APV DEFINITIVNI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
DALJINSKE KOMANDE IZKLOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
FREKVENČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA POGONA MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA NAPRAVE ZA KRMILJENJE IN SIGNALIZACIJO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD KOMUNIKACIJE Z NAPRAVO ZA ZAŠČITO IN VODENJE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD NAPETOSTI 20KV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KIT PREKINITEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KRATKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OBČUTLJIVA ZEMELJSKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
PRETOKOVNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ZEMELJSKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
USMERJENA OBČUTLJIVA ZEMLJA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OKVARA NA NAPRAVI ZA ZAŠČITO IN VODENJE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VZMET NENAVIDA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NIZEK TLAK SF6	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VODNA CELICA (tip 1 in 2) -- POLOŽAJI			
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q0	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
VODNA CELICA (tip 1 in 2) -- KOMANDE			
ODKLOPNIK Q0	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
VODNA CELICA (tip 1 in 2) -- MERITVE			
DELOVNA MOČ	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
JALOVA MOČ	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
TOK FAZE L1	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
VODNA CELICA (tip 1 in 2) -- ŠTEVCI			
ODDAJA DELOVNE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
ODDAJA JALOVE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
PREJEM DELOVNE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
PREJEM JALOVE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje

4. 2. Spisek procesnih veličin 20 kV vodne celice z meritvami napetosti na zbiralnicah

SIGNAL	TIP SIGNALA	ASDU	INF. OBJ. ADDR.
VODNA MERILNA CELICA -- ALARMI			
APV 3 POLNI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
APV DEFINITIVNI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
DALJINSKE KOMANDE IZKLOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
FREKVENČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA POGONA MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA NAPRAVE ZA KRMILJENJE IN SIGNALIZACIJO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD KOMUNIKACIJE Z NAPRAVO ZA ZAŠČITO IN VODENJE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD NAPETOSTI 20kV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KIT PREKINITEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KRATKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OBČUTLJIVA ZEMELJSKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
PRETOKOVNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ZEMELJSKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
USMERJENA OBČUTLJIVA ZEMLJA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OKVARA NA NAPRAVI ZA ZAŠČITO IN VODENJE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VZMET NENAVITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NIZEK TLAK SF6	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
PRENIZKA NAPETOST	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
PREVISOKA NAPETOST	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA MERILNIH NAPETOSTI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VODNA MERILNA CELICA -- POLOŽAJI			
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q0	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
VODNA MERILNA CELICA -- KOMANDE			
ODKLOPNIK Q0	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
VODNA MERILNA CELICA -- MERITVE			
DELOVNA MOČ	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
JALOVA MOČ	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
TOK FAZE L1	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
VODNA MERILNA CELICA -- ŠTEVCI			
ODDAJA DELOVNE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
ODDAJA JALOVE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
PREJEM DELOVNE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
PREJEM JALOVE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje

4. 3. Spisek procesnih veličin 20 kV dovodne (transformatorske) celice

SIGNAL	TIP SIGNALA	ASDU	INF. OBJ. ADDR.
TRANSFORMATORSKA CELICA -- ALARMI			
APV 3 POLNI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
APV DEFINITIVNI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
DALJINSKE KOMANDE IZKLOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
FREKVENČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA POGONA MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA NAPRAVE ZA KRMILJENJE IN SIGNALIZACIJO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA MERILNIH NAPETOSTI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD KOMUNIKACIJE Z NAPRAVO ZA ZAŠČITO IN VODENJE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD NAPETOSTI 20kV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KIT1 PREKINITEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KIT2 PREKINITEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OKVARA KRMILJENJA LOČILNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KRATKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OBČUTLJIVA ZEMELJSKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
PRETOKOVNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ZEMELJSKOSTIČNA ZAŠČITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
USMERJENA OBČUTLJIVA ZEMLJA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OKVARA NA NAPRAVI ZA ZAŠČITO IN VODENJE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NIZEK TLAK SF6	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VZMET NENAVITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
TRANSFORMATORSKA CELICA -- POLOŽAJI			
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q0	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
TRANSFORMATORSKA CELICA -- KOMANDE			
OZEMLJITVENI LOČILNIK Q8	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ODKLOPNIK Q0	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ZBIRALNIČNI LOČILNIK Q1	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
TRANSFORMATORSKA CELICA -- MERITVE			
TOK FAZE L1	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
TOK FAZE L2	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
TOK FAZE L3	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
FAZNA NAPETOST L1	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
FAZNA NAPETOST L2	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
FAZNA NAPETOST L3	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
MEDFAZNA NAPETOST L12	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
DELOVNA MOČ	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
JALOVA MOČ	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje

TRANSFORMATORSKA CELICA -- ŠTEVCI			
ODDAJA DELOVNE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
ODDAJA JALOVE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
PREJEM DELOVNE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje
PREJEM JALOVE ENERGIJE	M_IT_NA_1	1	definirana kasneje

4. 4. Spisek procesnih veličin 20 kV spojne celice

SIGNAL	TIP SIGNALA	ASDU	INF. OBJ. ADDR.
SPOJNA CELICA -- ALARMI			
DALJINSKE KOMANDE IZKLOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA POGONA MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA NAPRAVE ZA KRMILJENJE IN SIGNALIZACIJO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD NAPETOSTI SEKTOR 1	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD NAPETOSTI SEKTOR 2	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD KOMUNIKACIJE Z RAČUNALNIKOM POLJA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KIT PREKINITEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OKVARA KRMILJENJA LOČILNIKA SEKTOR 1	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OKVARA KRMILJENJA LOČILNIKA SEKTOR 2	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NIZEK TLAK SF6	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VZMET NENAVIDA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
SPOJNA CELICA -- POLOŽAJI			
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8 SEKTOR 1	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8 SEKTOR 2	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q0	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1 SEKTOR 1	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1 SEKTOR 2	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
SPOJNA CELICA -- KOMANDE			
OZEMLJITVENI LOČILNIK Q8 SEKTOR 1	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
OZEMLJITVENI LOČILNIK Q8 SEKTOR 2	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ODKLOPNIK Q0	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ZBIRALNIČNI LOČILNIK Q1 SEKTOR 1	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ZBIRALNIČNI LOČILNIK Q1 SEKTOR 2	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje

4. 5. Spisek procesnih veličin 20 kV celice lastne rabe

SIGNAL	TIP SIGNALA	ASDU	INF. OBJ. ADDR.
CELICA LASTNE RABE -- ALARMI			
DALJINSKE KOMANDE IZKLOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA POGONA MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA NAPRAVE ZA KRMILJENJE IN SIGNALIZACIJO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD KOMUNIKACIJE Z RAČUNALNIKOM POLJA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD NAPETOSTI 20kV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OKVARA KRMILJENJA LOČILNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
PREGORELA VAROVALKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NIZEK TLAK SF6	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
CELICA LASTNE RABE -- POLOŽAJI			
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
CELICA LASTNE RABE -- KOMANDE			
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje

4. 6. Spisek procesnih veličin 20 kV vzdolžne celice (tip 1)

SIGNAL	TIP SIGNALA	ASDU	INF. OBJ. ADDR.
VZDOLŽNA CELICA (tip 1) -- ALARMI			
DALJINSKE KOMANDE IZKLOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA POGONA MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA NAPRAVE ZA KRMILJENJE IN SIGNALIZACIJO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD KOMUNIKACIJE Z RAČUNALNIKOM POLJA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD NAPETOSTI 20kV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KIT PREKINITEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VZMET NENAVITA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NIZEK TLAK SF6	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VZDOLŽNA CELICA (tip 1) -- POLOŽAJI			
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q0	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
VZDOLŽNA CELICA (tip 1) -- KOMANDE			
OZEMLJITVENI LOČILNIK Q8	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ODKLOPNIK Q0	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ZBIRALNIČNI LOČILNIK Q1 SEKTOR 1	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje

4. 7. Spisek procesnih veličin 20 kV vzdolžne celice (tip 2)

SIGNAL	TIP SIGNALA	ASDU	INF. OBJ. ADDR.
VZDOLŽNA CELICA (tip 2) -- ALARMI			
DALJINSKE KOMANDE IZKLOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA POGONA MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA NAPRAVE ZA KRMILJENJE IN SIGNALIZACIJO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD NAPETOSTI 20kV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
OKVARA KRMILJENJA LOČILNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NIZEK TLAK SF6	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
VZDOLŽNA CELICA (tip 2) -- POLOŽAJI			
POLOŽAJ OZEMLJITVENEGA LOČILNIKA Q8	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
POLOŽAJ ZBIRALNIČNEGA LOČILNIKA Q1	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
VZDOLŽNA CELICA (tip 2) -- KOMANDE			
OZEMLJITVENI LOČILNIK Q8	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ZBIRALNIČNI LOČILNIK Q1	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje

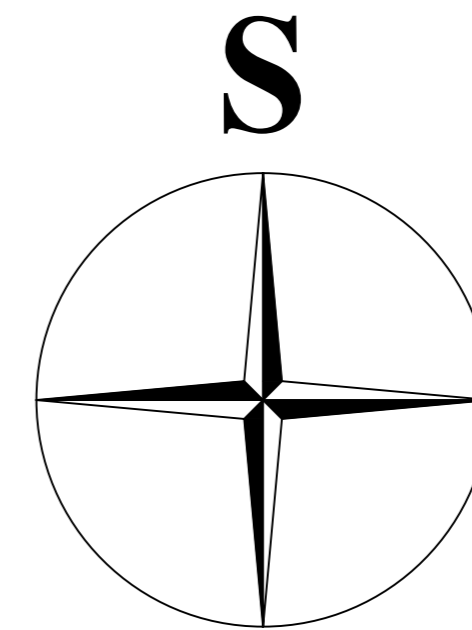
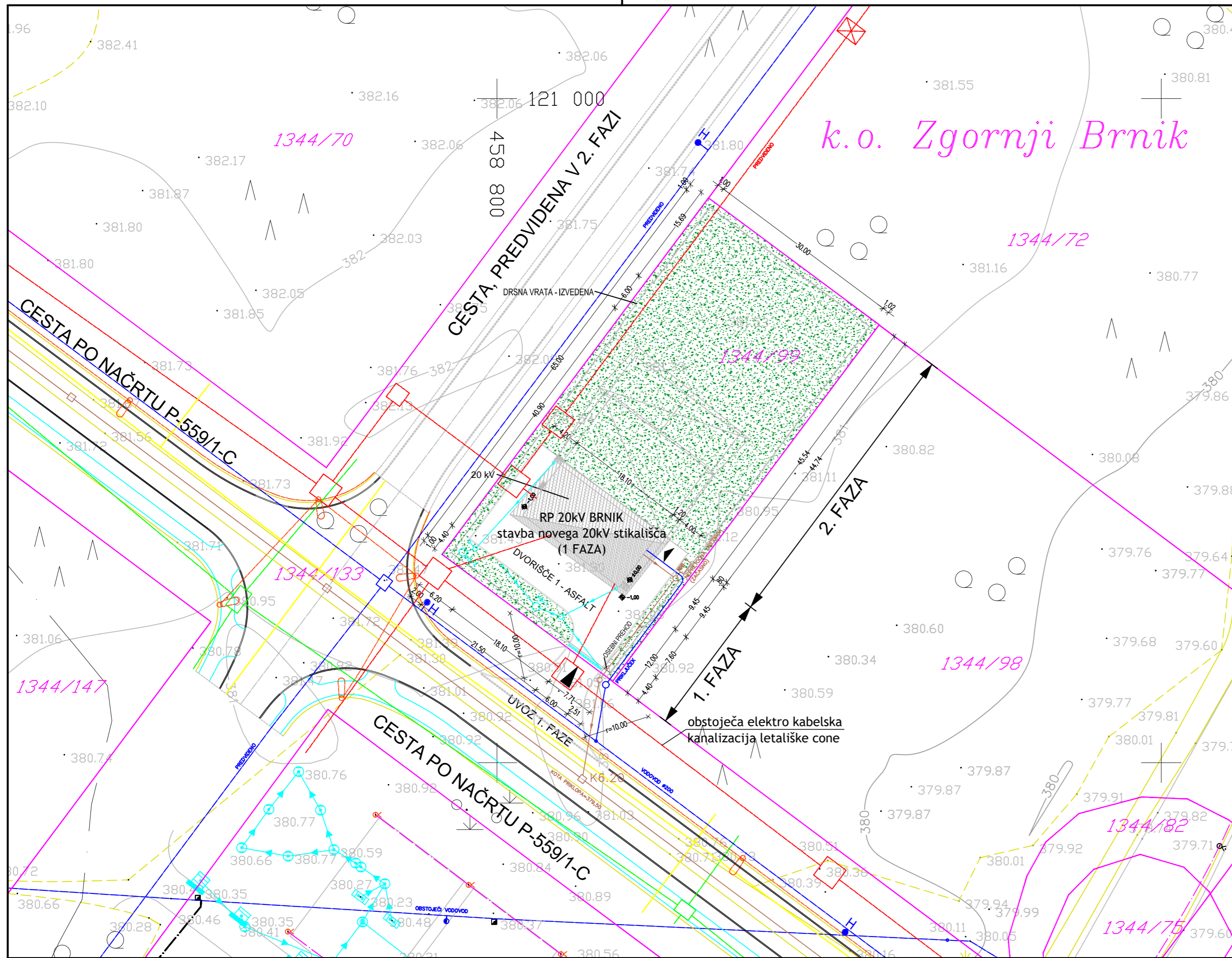
4. 8. Spisek procesnih veličin lastne rabe

SIGNAL	TIP SIGNALA	ASDU	INF. OBJ. ADDR.
LASTNA RABA -- ALARMI			
ND DALJINSKE KOMANDE IZKLOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ND PRENIZKA NAPETOST	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ND AVTOMATSKI PREKLOP NA REZERVO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ND AVTOMATSKI PREKLOP NA TR LR	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ND KRMILJENJE IZKLUČENO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ND IZPAD AVTOMATA MERITVE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NE PRENIZKA NAPETOST	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NE IZPAD AVTOMATA BSN	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NE IZPAD AVTOMATA OSTALI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NE IZPAD AVTOMATA RAZSMERNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NE IZPAD AVTOMATA USMERNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NE IZPAD RAZSMERNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NE IZPAD GLAVNEGA STIKALA AC LR	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NE IZPAD AVTOMATA MERITVE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NJ PRENIZKA NAPETOST	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NJ ROČNI PREKLOP NA BSN	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NJ IZPAD AVTOMATA OSTALI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NJ IZPAD AVTOMATA POŽARNE NAPRAVE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NJ IZPAD AVTOMATA MERITVE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK IZPAD STIKALA RAZSMERNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK IZPAD AVTOMATA OSTALI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK IZPAD STIKALA USMERNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK NAPAKA USMERNIKA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK IZPAD AVTOMATA RAZSVETLJAVE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK SEKTOR 1 IZPAD AVTOMATA ZAŠČ. KRMILJENJE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK SEKTOR 1 IZPAD AVTOMATA POGON MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK SEKTOR 2 IZPAD AVTOMATA ZAŠČ. KRMILJENJE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
NK SEKTOR 2 IZPAD AVTOMATA POGON MOTORJEV	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
AKU BATERIJA ZEMELJSKI STIK	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
AKU BATERIJA PRENIZKA NAPETOST	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
AKU BATERIJA IZPAD NAPETOSTI	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
AKU BATERIJA IZPAD STIKALA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
POŽARNA NAPRAVA ALARM	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
POŽARNA NAPRAVA OKVARA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
STAVBA VSTOP	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
STAVBA VLOM	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje















ETHERNET KOMUNIKACIJA IZPAD	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
ETHERNET SWITCH OKVARA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
SINHRONIZACIJA URE	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
GPS URA OKVARA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD AVTOMATA AC UPS	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KRMILJENJE LDU	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KRMILJENJE LOKALNO, POSTAJNI RAČUNALNIK, DALJINSKO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KRMILJENJE LOKALNO, POSTAJNI RAČUNALNIK	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
KRMILJENJE LOKALNO	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
IZPAD KOMUNIKACIJE Z RAČUNALNIKOM POLJA	M_SP_TB_1	1	definirana kasneje
LASTNA RABA -- POLOŽAJI			
ND POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q101	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
ND POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q102	M_DP_TB_1	1	definirana kasneje
LASTNA RABA -- KOMANDE			
ND POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q101	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
ND POLOŽAJ ODKLOPNIKA Q102	C_DC_NA_1	1	definirana kasneje
KVITIRANJE	C_SC_NA_1	1	definirana kasneje
LASTNA RABA -- MERITVE			
NAPETOST NE	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
NAPETOST NJ	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
NAPETOST NK	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
NK TOK AKU BATERIJE	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje
NK TOK USMERNIKA	M_ME_NA_1	1	definirana kasneje


4/2. 5 Načrti in risbe

- 6E2.1. Pregledna situacija objekta RTP Brnik – 1 faza, M 1:500**
- 6E2.2. Enopolna shema RTP 110/20 kV Brnik – 1 faza; 20 kV stikališče**
- 6E2.3. Obratovalna shema**
- 6E2.4. Tloris kleti objekta razdelilne postaje**
- 6E2.5. Tloris pritličja objekta razdelilne postaje**
- 6E2.6. Prečni prerez objekta razdelilne postaje**
- 6E2.7. Blok shema vodenja in zaščite**
- 6E2.8. Blok shema vodne celice in vodne celice z meritvami**
- 6E2.9. Blok shema transformatorske celice**
- 6E2.10. Blok shema spojne celice**
- 6E2.11. Blok shema celice lastne rabe**
- 6E2.12. Blok shema vzdolžne celice**
- 6E2.13. Izgled NN krmilne omarice**
- 6E2.14. Izgled omare sistema vodenja**
- 6E2.15. Blok shema lastne rabe**
- 6E2.16. Izgled glavne razdelilne omare lastne rabe ND+LR**
- 6E2.17. Izgled omare izmenične lastne rabe NE/NJ +LR**
- 6E2.18. Izgled omare enosmerne lastne rabe NK+LR**
- 6E2.19. Izgled omare z usmernikom in razsmernikom NK+G21**




LEGENDA:

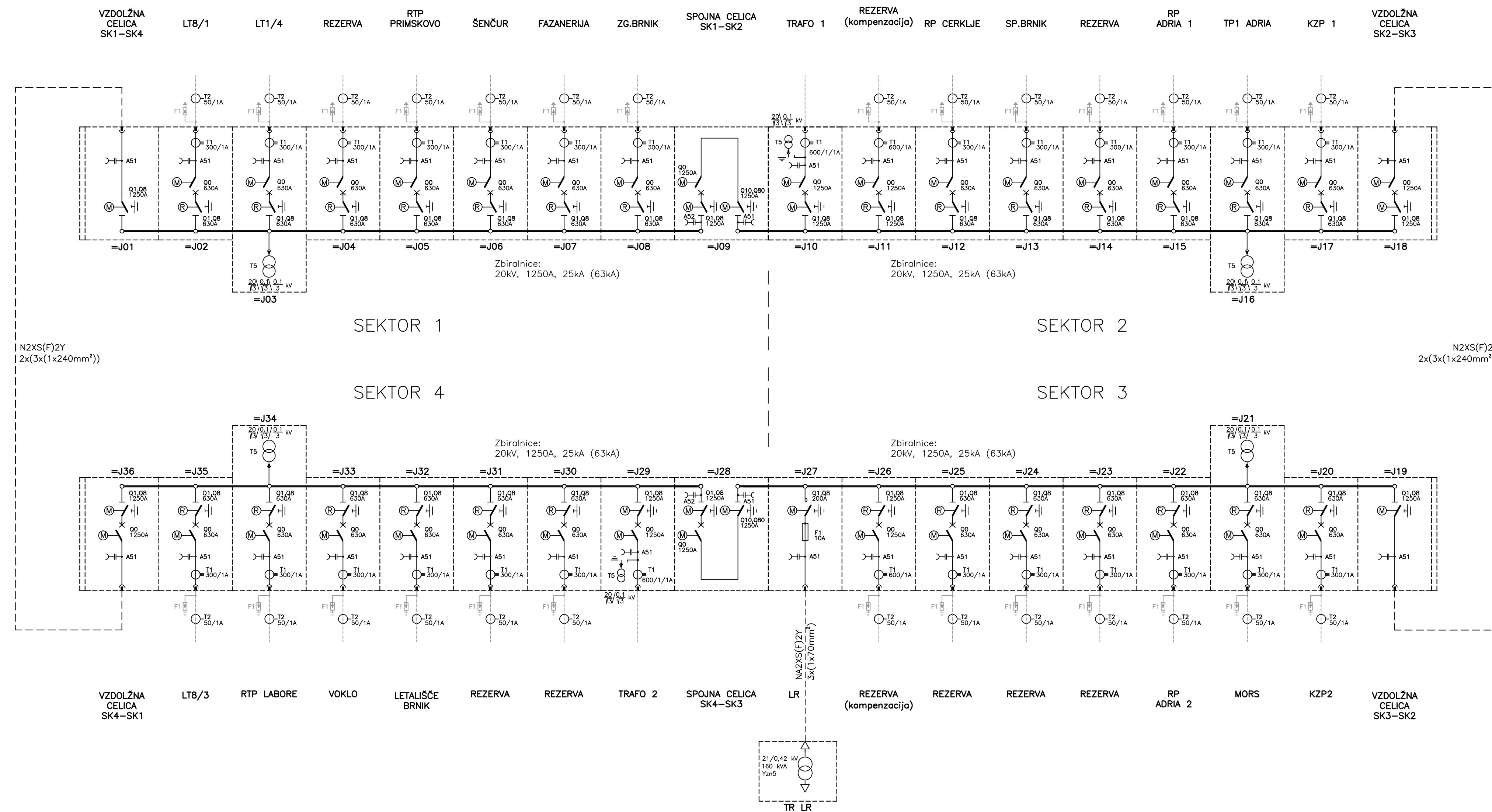
-  OBRAVNAVANI OBJEKT
-  STREŠINE
-  UTRJENE POVRŠINE
-  ZELENE POVRŠINE
-  DOVOZ
-  VHOD
-  FEKALNA KANALIZACIJA
-  METEORNA KANALIZACIJA
-  TEHNIČNA KANALIZACIJA
-  ELEKTRIKA
-  VODOVOD
-  TELEKOMUNIKACIJE
-  PLIN
-  PARC_MEJE

 ±0,00=382,80 m nmv

 PO-1/4 PONIKOVALNICE

Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijska omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Pregledna situacija objekta RTP Brnik - 1 faza	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK - 1 FAZA		Vrsta projekta: DZR	Številka načrta: 6075-6E2
Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 kV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE		Merilo: 1:500	Številka risbe: 6E2.1
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	
Identifikacijska številka: E-1624		Identifikacijska številka:	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Datum izdelave risbe: marec 2018	

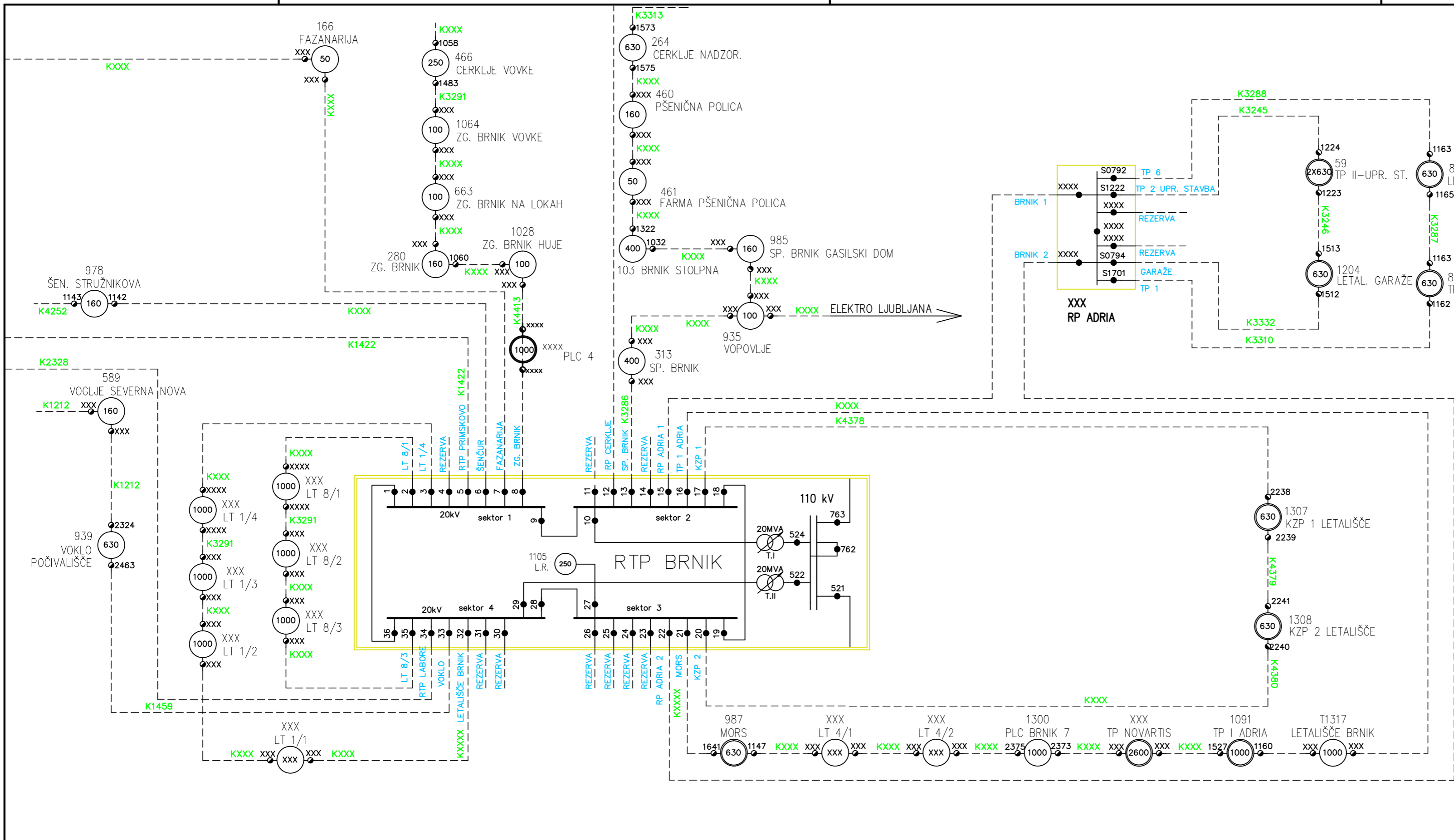
RTP 110/20kV BRNIK – 1.FAZA; 20kV STIKALIŠČE



SEKTORJI 20kV STIKALIŠČA		
SEKTOR	OZNAKE CELIC	ŠTEVILO CELIC
SEKTOR 1	=J01 do =J09	9
SEKTOR 2	=J10 do =J18	9
SEKTOR 3	=J19 do =J27	9
SEKTOR 4	=J28 do =J36	9

20kV STIKALNE CELICE		
STIKALNA CELICA	TIP CELICE	NAZIVNI TOK (A)
=J02, =J04, =J05, =J06, =J07, =J08, =J12, =J13, =J14, =J15, =J17, =J20, =J22, =J23, =J24, =J25, =J30, =J31, =J32, =J33, =J35	VODNA CELICA (tip 1)	630A, 25kA
=J11, =J26	VODNA CELICA (tip 2)	1250A, 25kA
=J03, =J16, =J21, =J34	VODNA CELICA Z MERITVAMI NA ZBIRALKAH	630A, 25kA
=J10, =J29	DOVODNA (TRANSFORMATORSKA) CELICA	1250A, 25kA
=J09, =J28	SPOJNA CELICA	1250A, 25kA
=J27	CELICA LASTNE RABE	200A, 25kA
=J18, =J36	VZDOLŽNA CELICA (tip 1)	1250A, 25kA
=J01, =J19	VZDOLŽNA CELICA (tip 2)	1250A, 25kA

Projektant: elektro gorenjska		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Enopolna shema RTP 110/20 kV Brnik – 1 faza; 20kV stikališče	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA		Vrsta projekta: DZR	Številka načrta: 6075-6E2
Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME. PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 kV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE		Merilo: /	Številka risbe: 6E2.2
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	
Identifikacijska številka: E-1624		Identifikacijska številka:	
Datum izdelave risbe: marec 2018		Prostor za evidentiranje sprememb:	

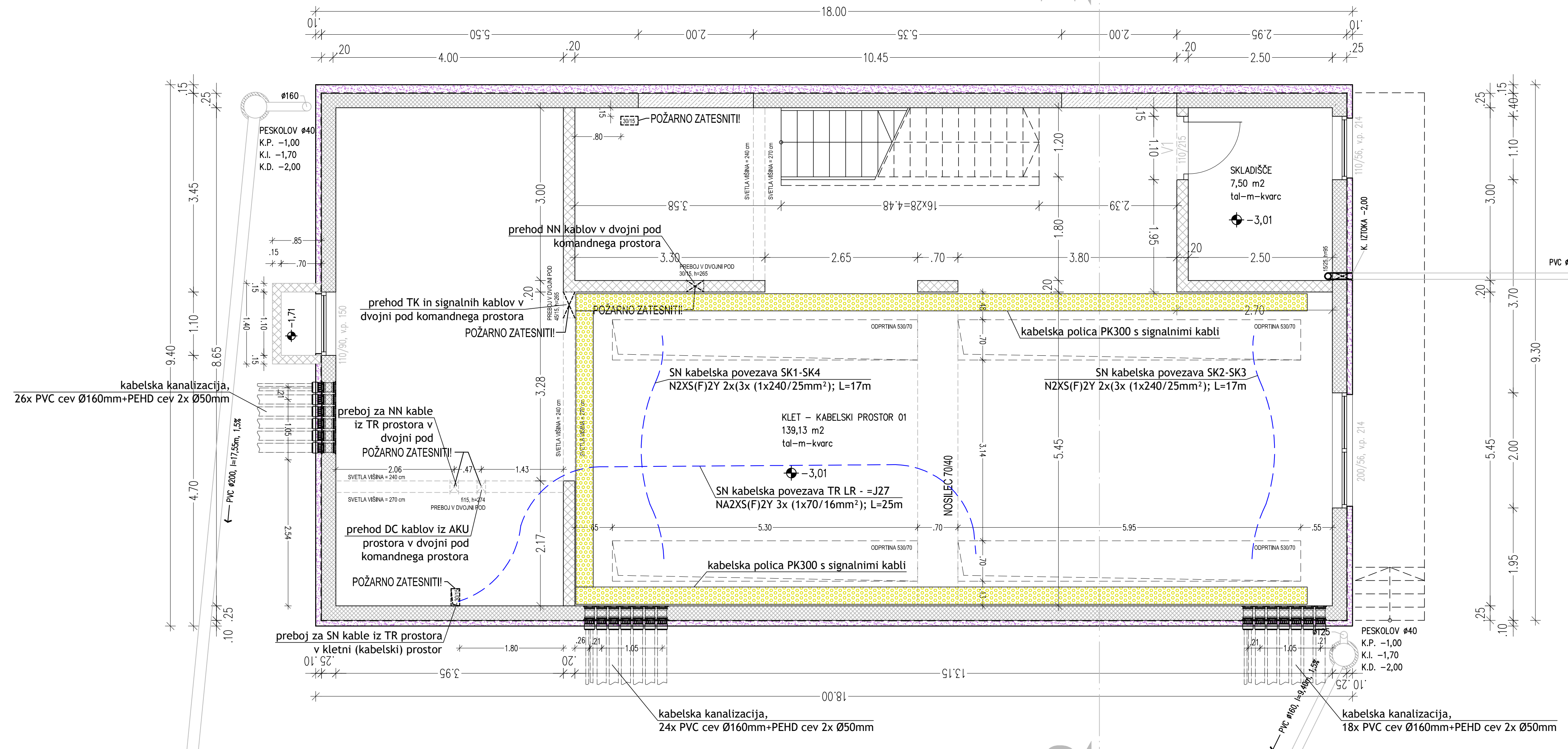


LEGENDA

- (100) – TP naša last
- (100) – TP tuja last
- – odklopnik
- – odklopni ločilnik
- – ločilnik
- ✱ – PS odklopnik
- ✱ – PS odklopni ločilnik
- ✱ – PS ločilnik
- D - daljinsko vodeno stikalo
- L - normalno ločeno stikalo
- – lokator okvare

Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebinska risba: Obratovalna shema	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA		Vrsta projekta: DZR	Številka načrta: 6075-6E2
Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 kV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE		Merilo: /	Številka risbe: 6E2.3
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec: Identifikacijska številka:	
Identifikacijska številka: E-1624		Datum izdelave risbe: marec 2018	
Prostor za evidentiranje sprememb:			

D



LEGENDA:

- AB KONSTRUKCIJA
- VODOTESNA AB KONSTRUKCIJA
- PODLOŽNI BETON
- TOPLOTNA IZOLACIJA

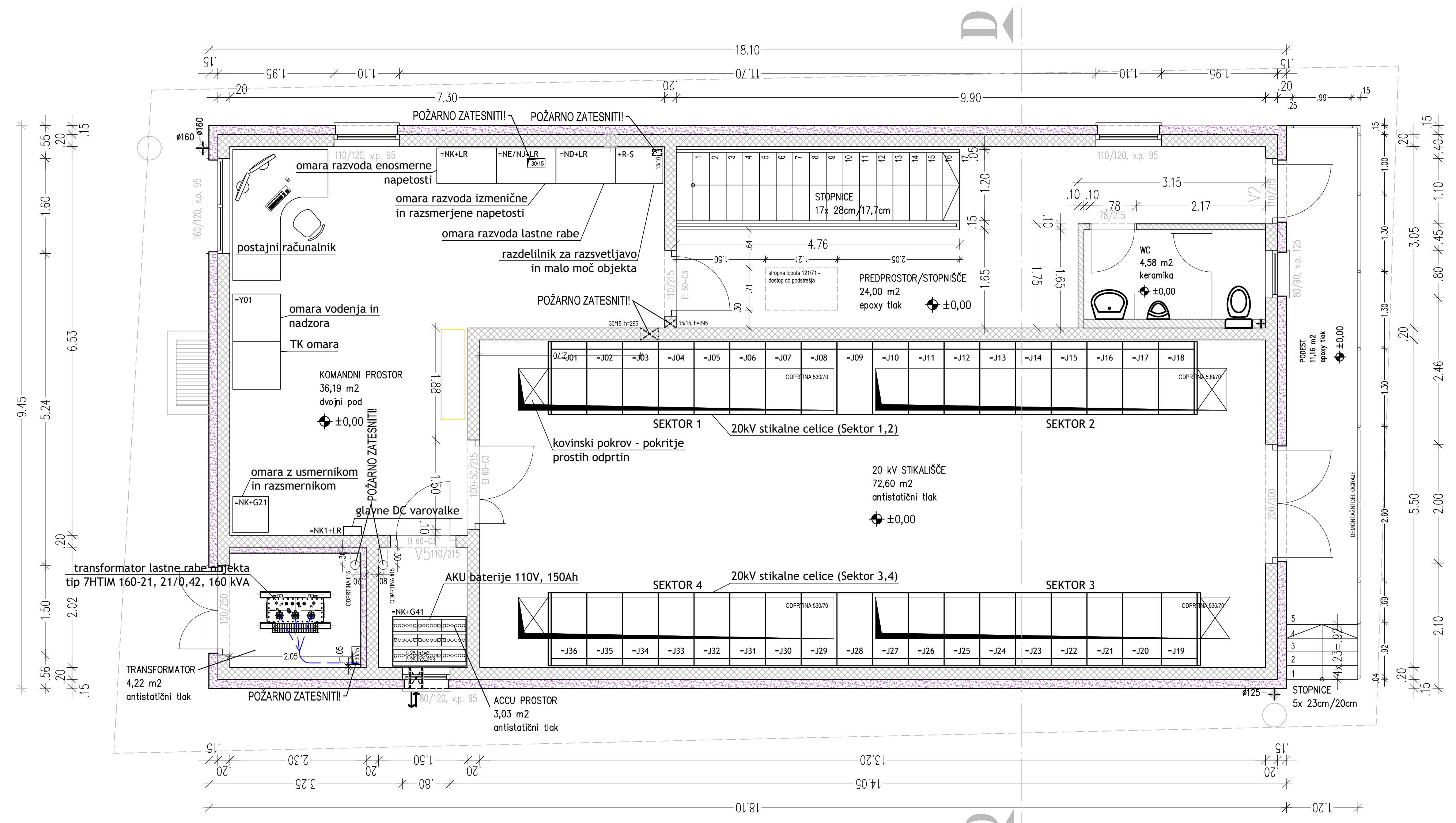
±0,00=382,80 m nmv

OPOMBE:
- PRI PREBOJIH SKOZI STENE IN VGRAJENIH ELEMENTIH SO OZNAČENE VIŠINE OD FINALNEGA TLAKA DO SPODNJEGA ROBA!





TLORIS KLETI

Projektant: elektro gorenjska Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 KRANJ OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Vsebina risbe: Tloris kleti objekta razdelilne postaje
Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK - 1 FAZA	Vrsta projekta: DZR
Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME. PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV ŠTICALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Merilo: 1:50
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec: Identifikacijska številka: E-1624
Identifikacijska številka: E-1624	Datum izdelave risbe: marec 2018
Prostor za evidentiranje sprememb:	

D




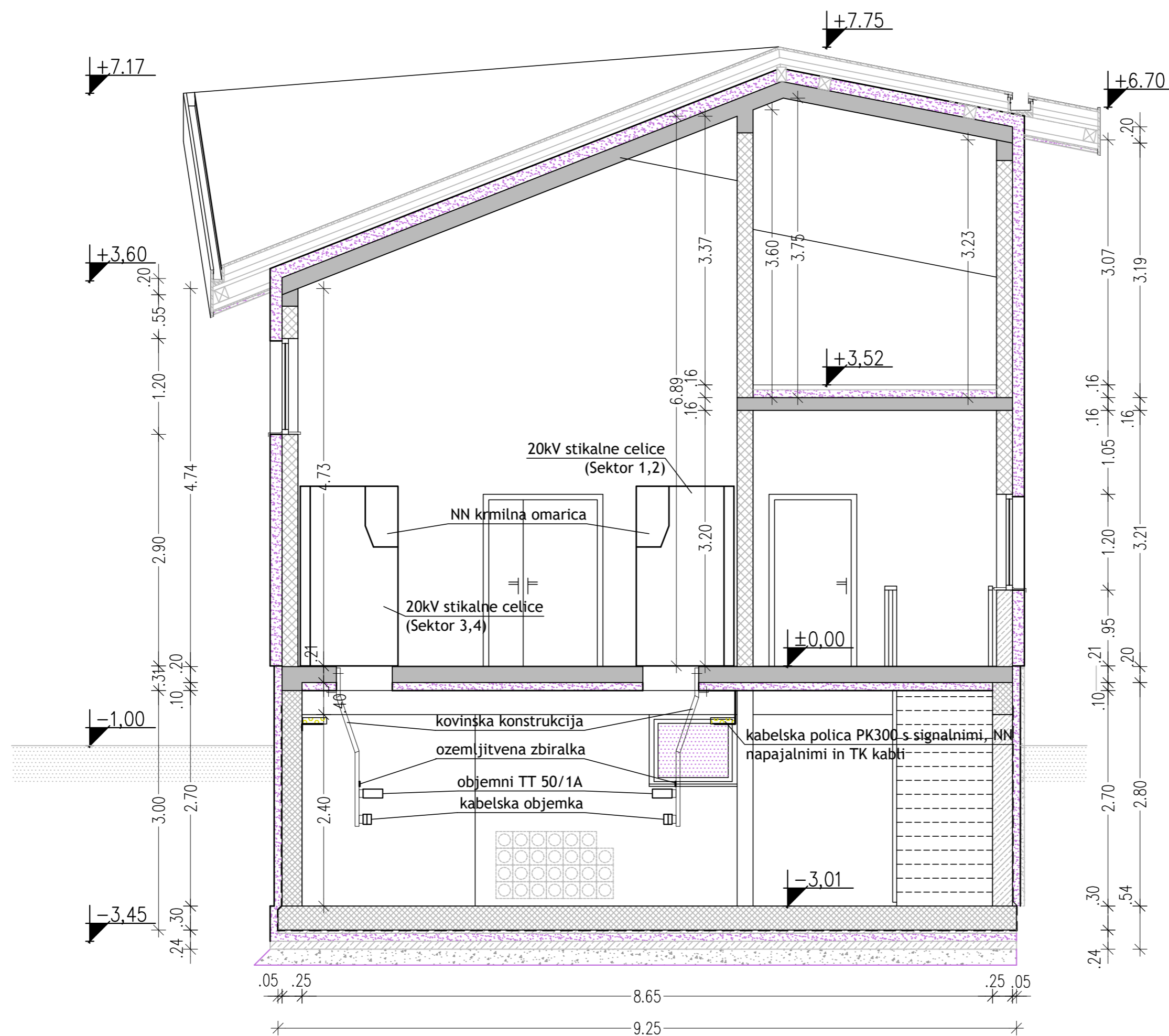
LEGENDA:

-  AB KONSTRUKCIJA
 -  VODOTESNA AB KONSTRUKCIJA
 -  PODLOŽNI BETON
 -  TOPLOTNA IZOLACIJA
- ±0,00=382,80 m nmv



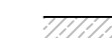

OPOMBE:
 - PRI PREBOJIH SKOZI STENE IN VGRAJENIH ELEMENTIH SO OZNAČENE VIŠINE OD FINALNEGA TLAKA DO SPODNJEGA ROBA!

TLORIS PRITLIČJA

Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d.	Vsebinska risba: Tloris pritličja objekta razdelilne postaje		
Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA	Vrsta projekta: DZR	Številka načrta: 6075-6E2	
Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME. PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 kV ŠTICALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Merilo: 1:50	Številka risbe: 6E2.5	
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec:	Datum izdelave risbe: marec 2018	
Identifikacijska številka: E-1624	Identifikacijska številka:		
Prostor za evidentiranje sprememb:			



LEGENDA:

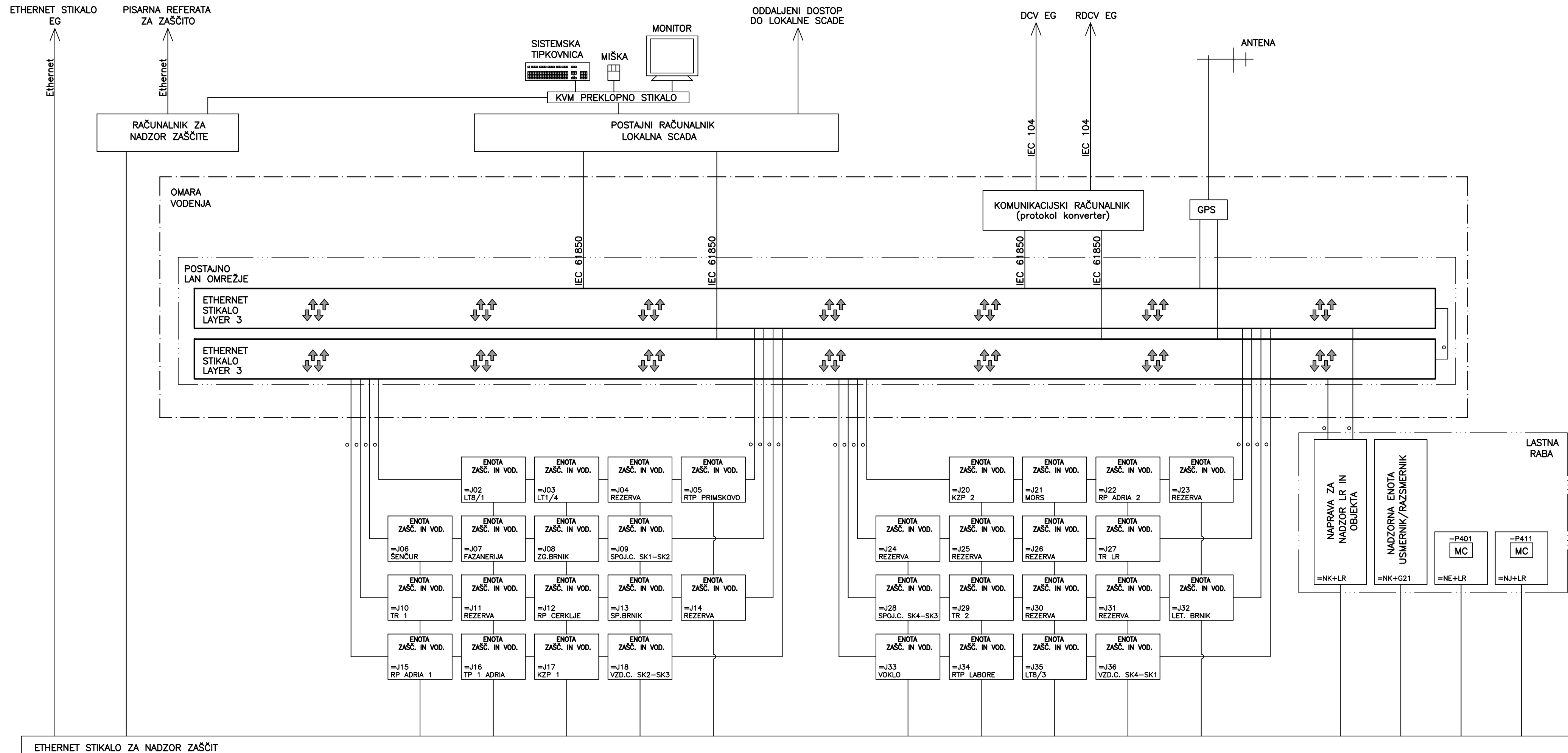
-  AB KONSTRUKCIJA
-  VODOTESNA AB KONSTRUKCIJA
-  PODLOŽNI BETON
-  TOPLOTNA IZOLACIJA


±0,00=382,80 m nmv

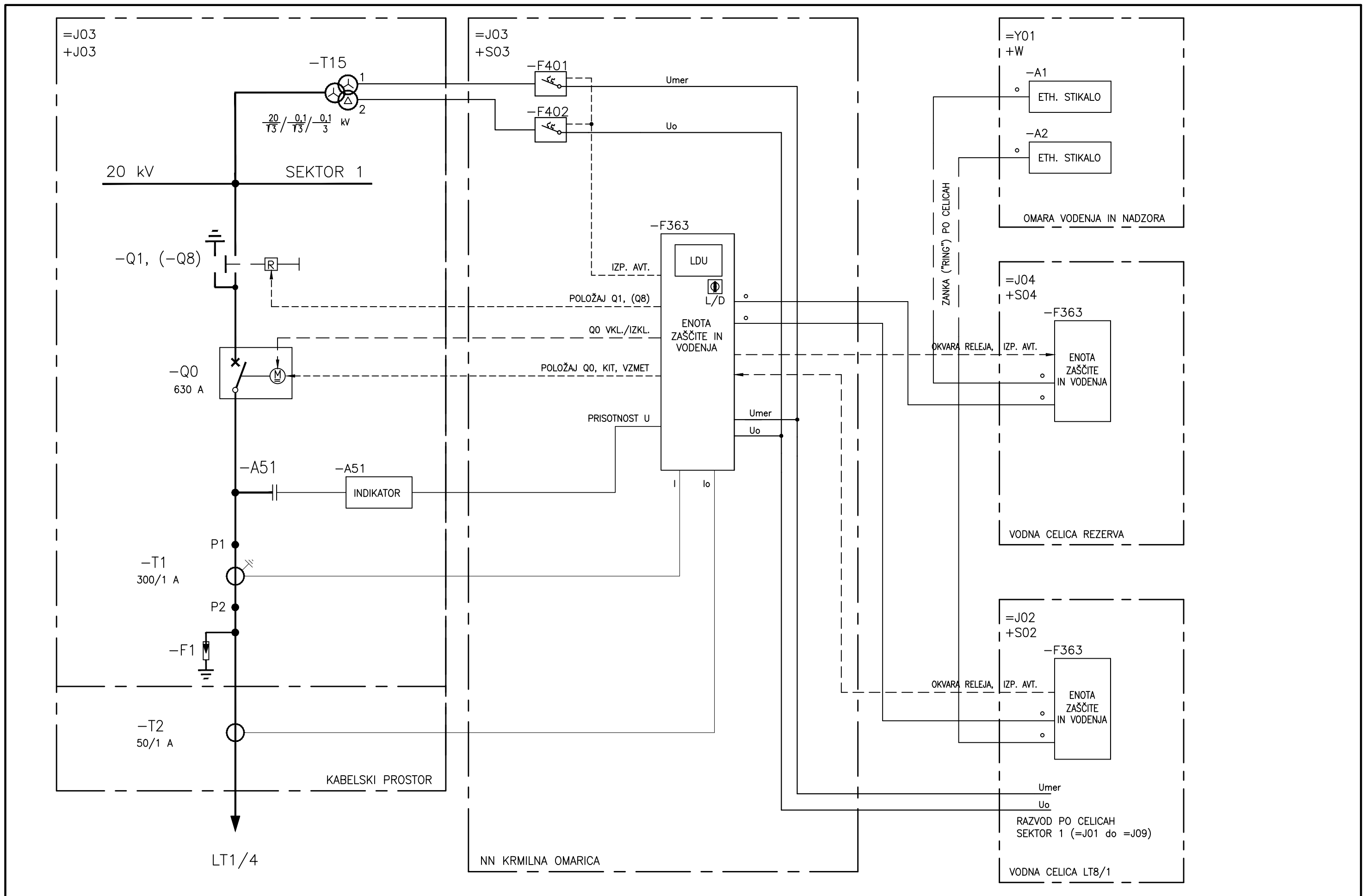
OPOMBE:
- PRI PREBOJIH SKOZI STENE IN VGRAJENIH ELEMENTIH SO OZNAČENE VIŠINE OD FINALNEGA TLAKA DO SPODNJEGA ROBA!


PREČNI PREREZ D-D

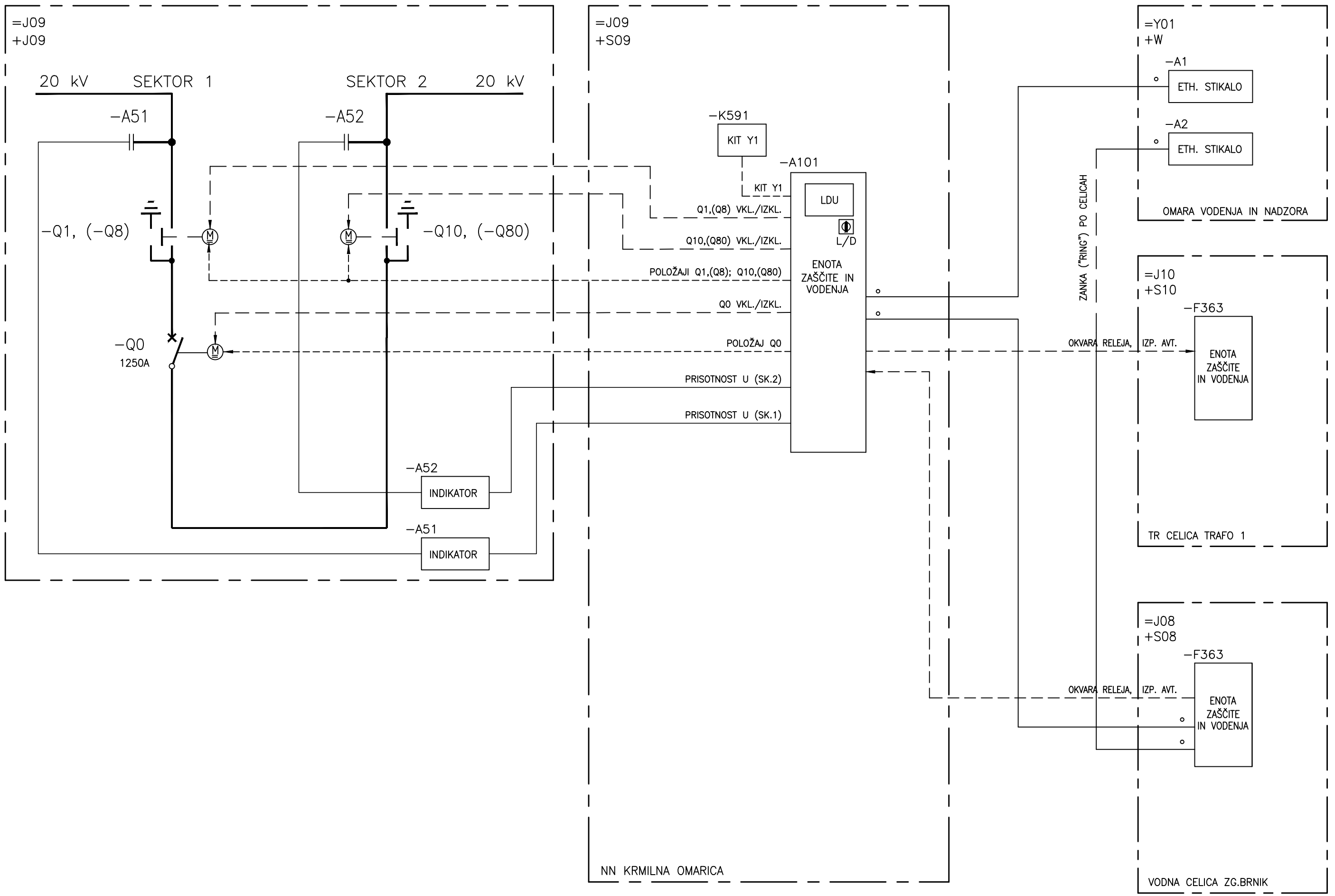
Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj	
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Prečni prerez objekta razdelilne postaje	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK - 1 FAZA	Vrsta projekta: DZR	Številka načrta: 6075-6E2	
Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Merilo: 1:50	Številka risbe: 6E2.6	
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec:	Datum izdelave risbe: marec 2018	
Identifikacijska številka: E-1624	Identifikacijska številka:		
Prostor za evidentiranje sprememb:			




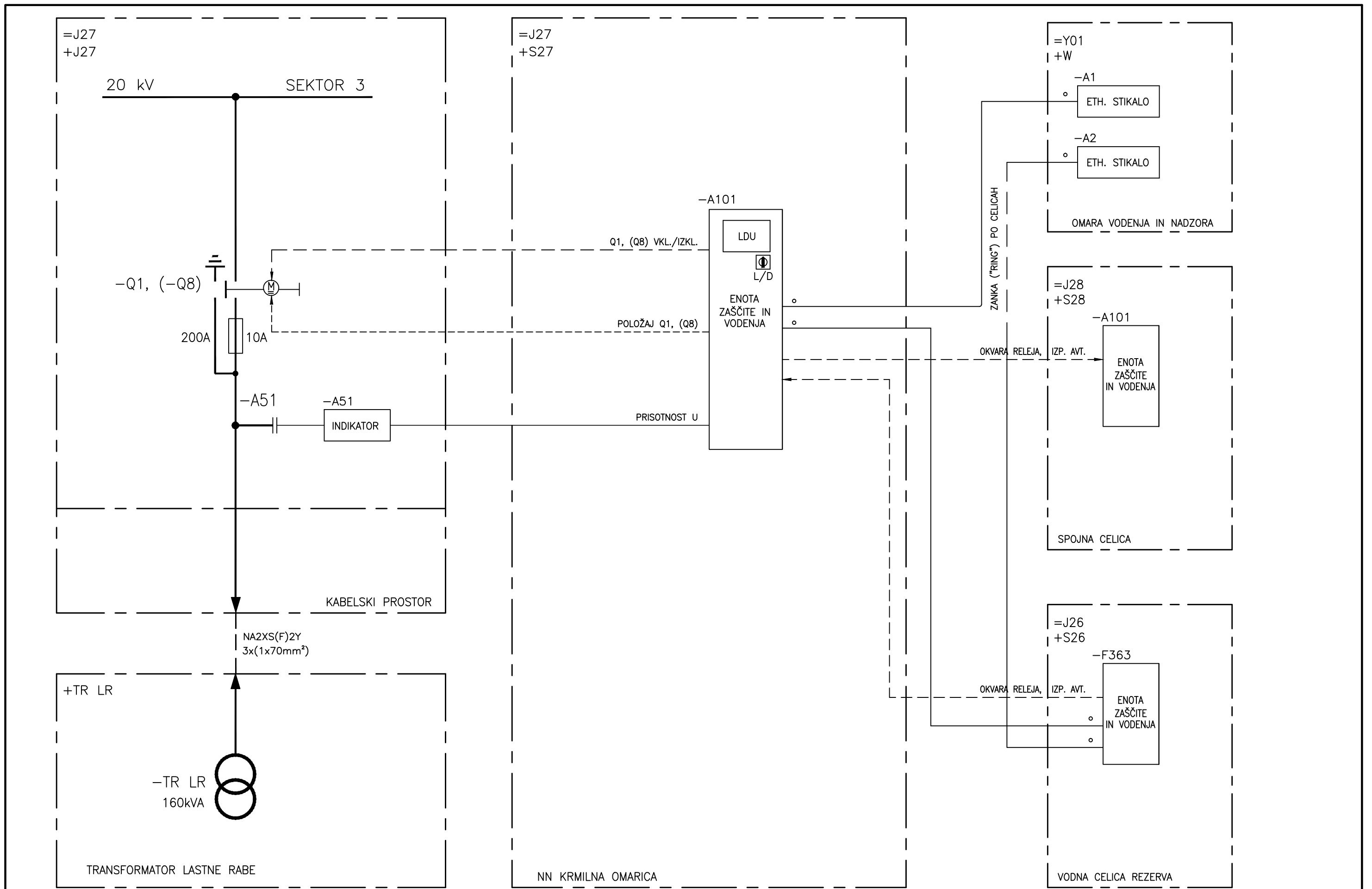
Projektant:  elektro gorenjska		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Blok shema vodenja in zaščite	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA		Vrsta projekta: DZR	Številka načrta: 6075–6E2
Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME. PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 kV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE		Merilo: /	Številka risbe: 6E2.7
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	
Identifikacijska številka: E-1624		Identifikacijska številka:	
Datum izdelave risbe: marec 2018		Prostor za evidentiranje sprememb:	




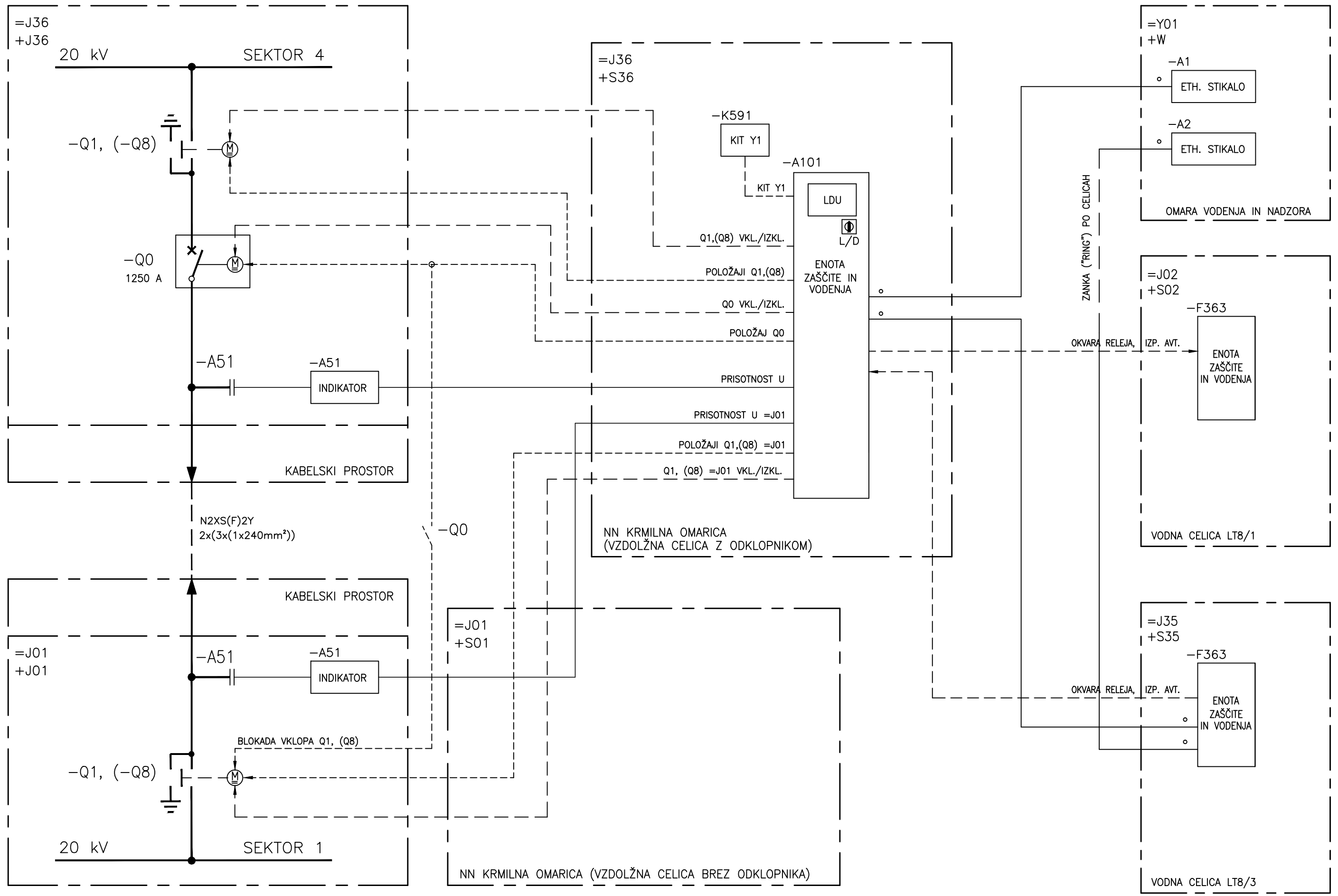
Projektant:  Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA Vsebina risbe: Blok shema vodne celice in vodne celice z meritvami	Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el. Projektant sodelavec: Prostor za evidentiranje sprememb:	Ident. številka: E-1624 Ident. številka:	Številka načrta: 6075-6E2 Vrsta projekta: DZR	Merilo: Datum izdelave risbe: marec 2018 Številka risbe: 6E2.8
---	---	---	--	--	--	--




Projektant:  Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA	Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Ident. številka: E-1624	Številka načrta: 6075-6E2	Merilo: /	
	Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Vsebina risbe: Blok shema spojne celice	Projektant sodelavec:	Ident. številka:	Vrsta projekta: DZR	Datum izdelave risbe: marec 2018	Številka risbe: 6E2.10
	Prostor za evidentiranje sprememb:						

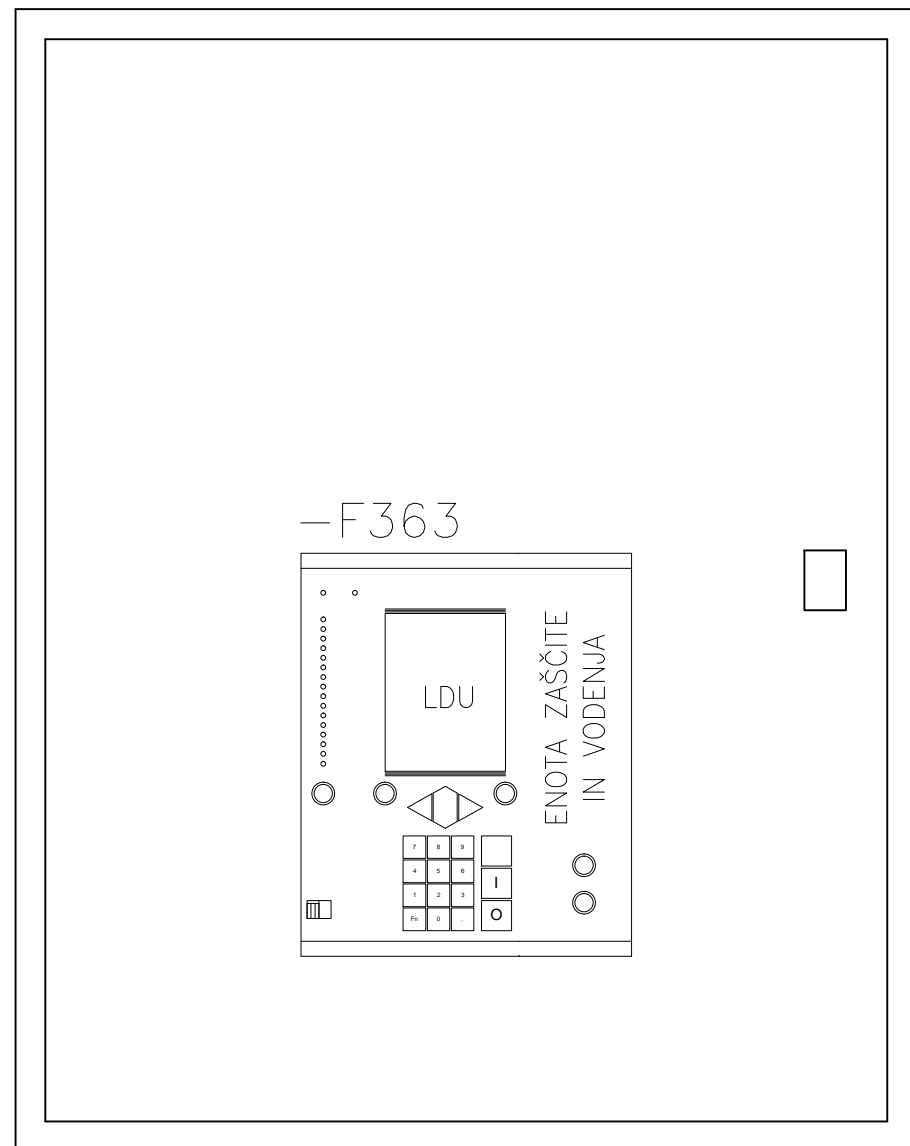


Projektant:  Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA Vsebina risbe: Blok shema celice lastne rabe	Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el. Projektant sodelavec: Prostor za evidentiranje sprememb:	Ident. številka: E-1624 Ident. številka:	Številka načrta: 6075-6E2 Vrsta projekta: DZR	Merilo: / Datum izdelave risbe: marec 2018 Številka risbe: 6E2.11
---	---	---	---	---	--	---

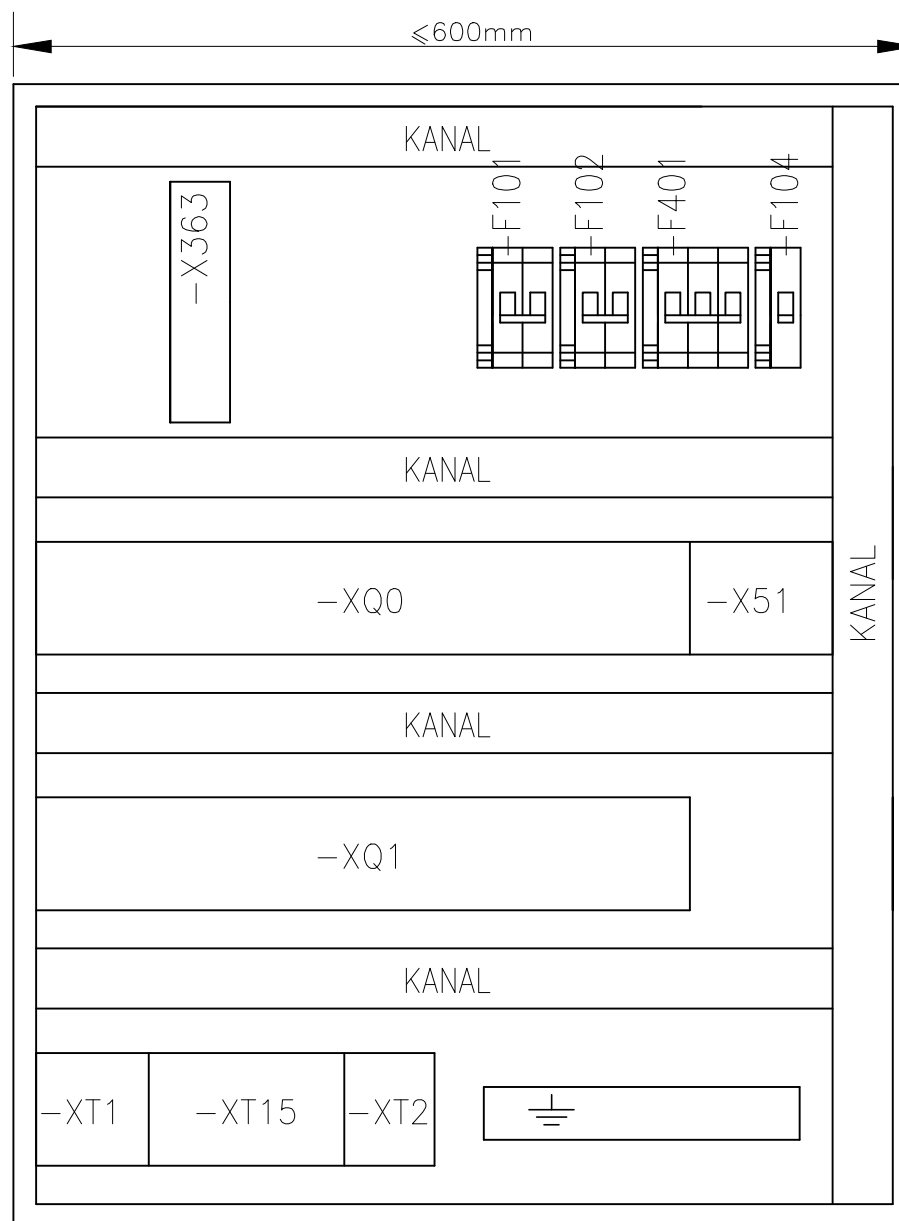


Projektant:  Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA	Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Ident. številka: E-1624	Številka načrta: 6075-6E2	Merilo: /	
	Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Vsebina risbe: Blok shema vzdolžne celice	Projektant sodelavec:	Ident. številka:	Vrsta projekta: DZR	Datum izdelave risbe: marec 2018	Številka risbe: 6E2.12
	Prostor za evidentiranje sprememb:						

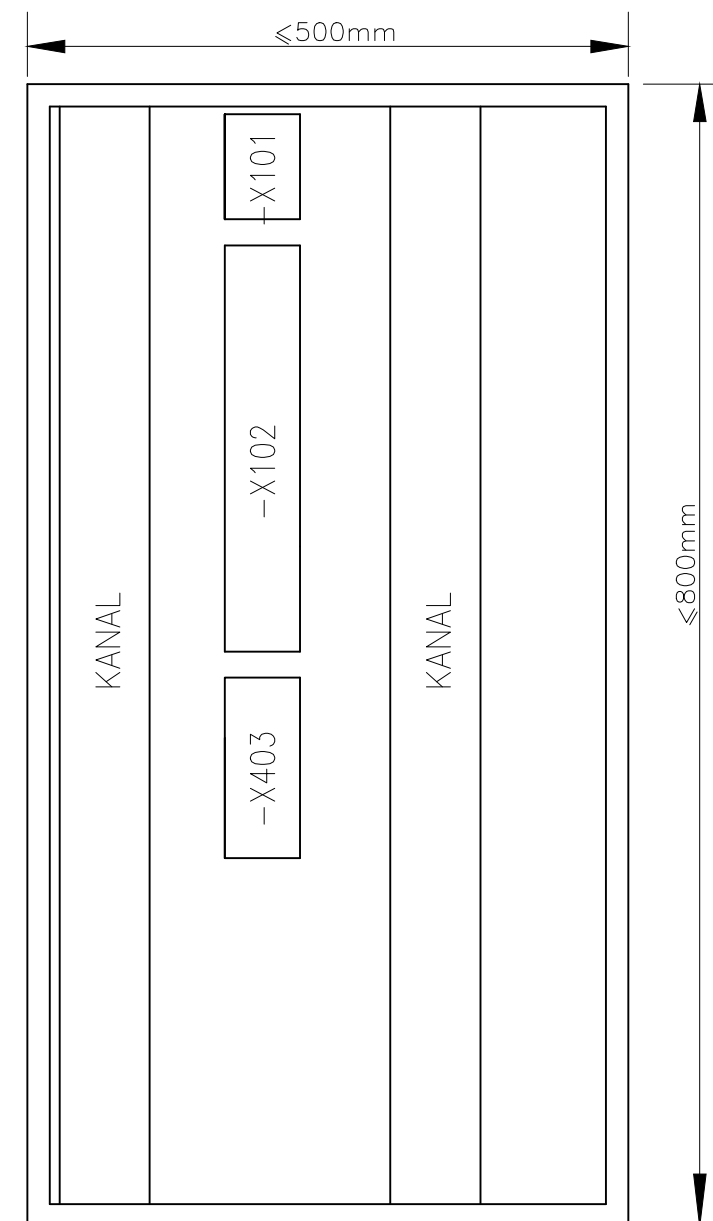
POGLED SPREDAJ:




ZA VRATI:



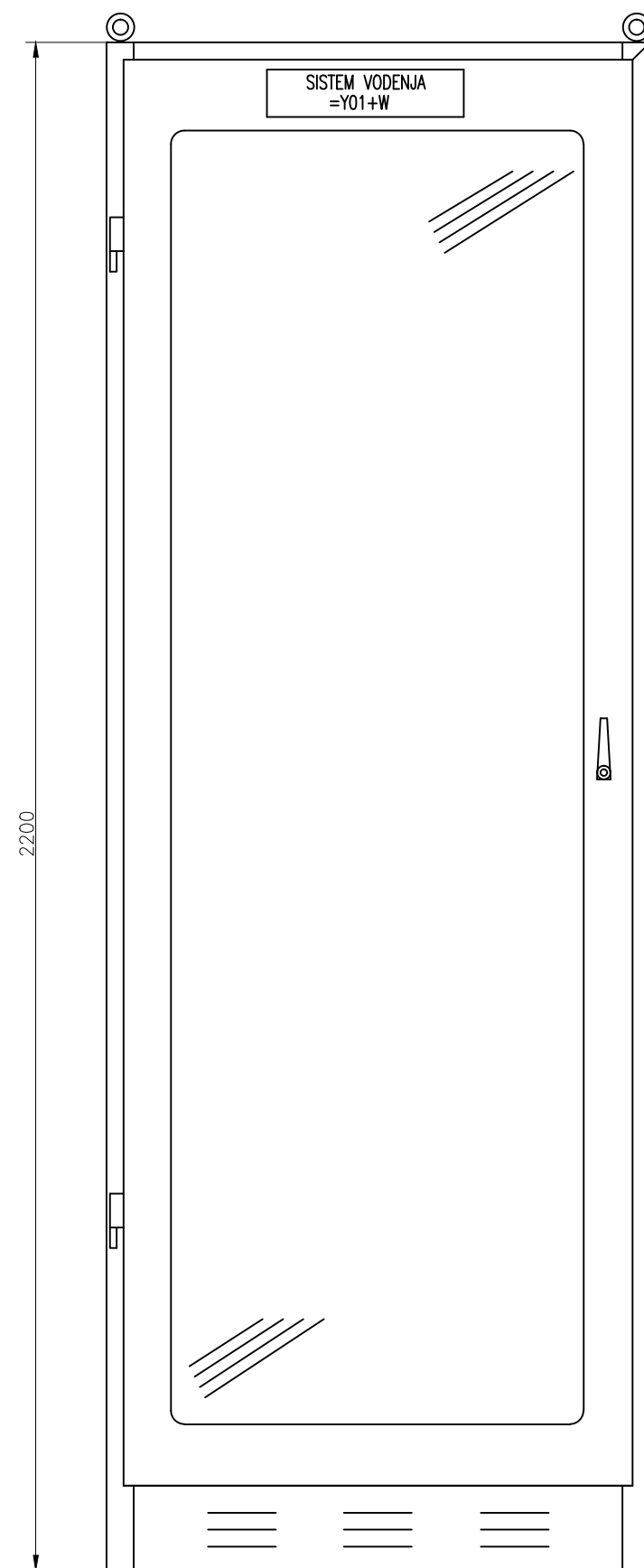
LEVA STRAN OMARICE:



IZGLED NN KRMILNE OMARICE – VODNO MERILNA CELICA (INFORMATIVNO)

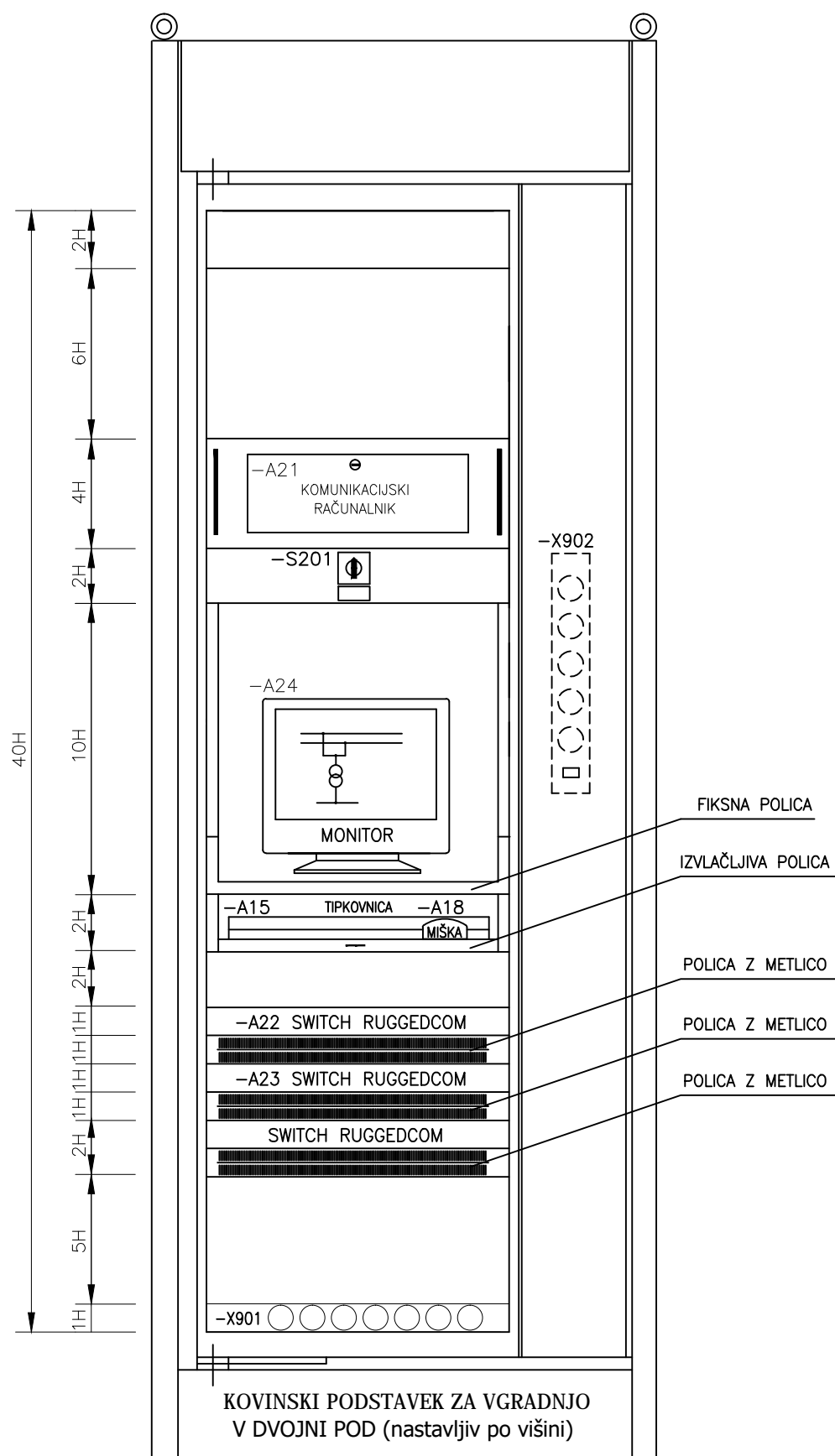
Projektant:  Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA	Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Ident. številka: E-1624	Številka načrta: 6075-6E2	Merilo: 1:5	
	Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Vsebina risbe: Izgled NN krmilne omarice	Projektant sodelavec: Prostor za evidentiranje sprememb:	Ident. številka: Vrsta projekta: DZR	Datum izdelave risbe: marec 2018	Številka risbe: 6E2.13	

SPREDAJ



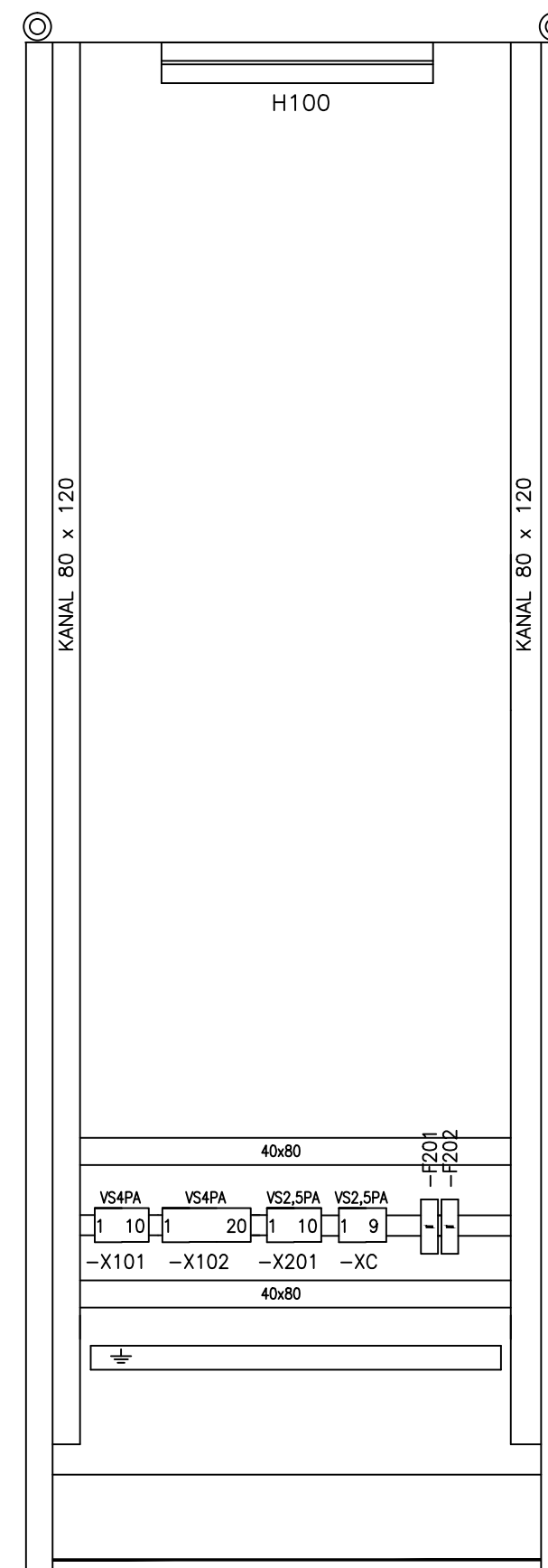
800 X 800 X 2200 mm

VRTLJIVI OKVIR



KOVINSKI PODSTAVEK ZA VGRADNJO
V DVOJNI POD (nastavljiv po višini)

ZA OKVIRJEM



IZGLLED OMARE SISTEMA VODENJA (INFORMATIVNO)

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
OE Distribucijsko omrežje
Služba za projektivo

Investitor:

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

Vrsta načrta:

4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE
OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA
20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE

Naziv objekta:

RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA

Vsebina risbe:

Izgled omare sistema vodenja

Odgovorni projektant:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1624

Ident. številka:

Številka načrta:

6075-6E2

Vrsta projekta:

DZR

Merilo:

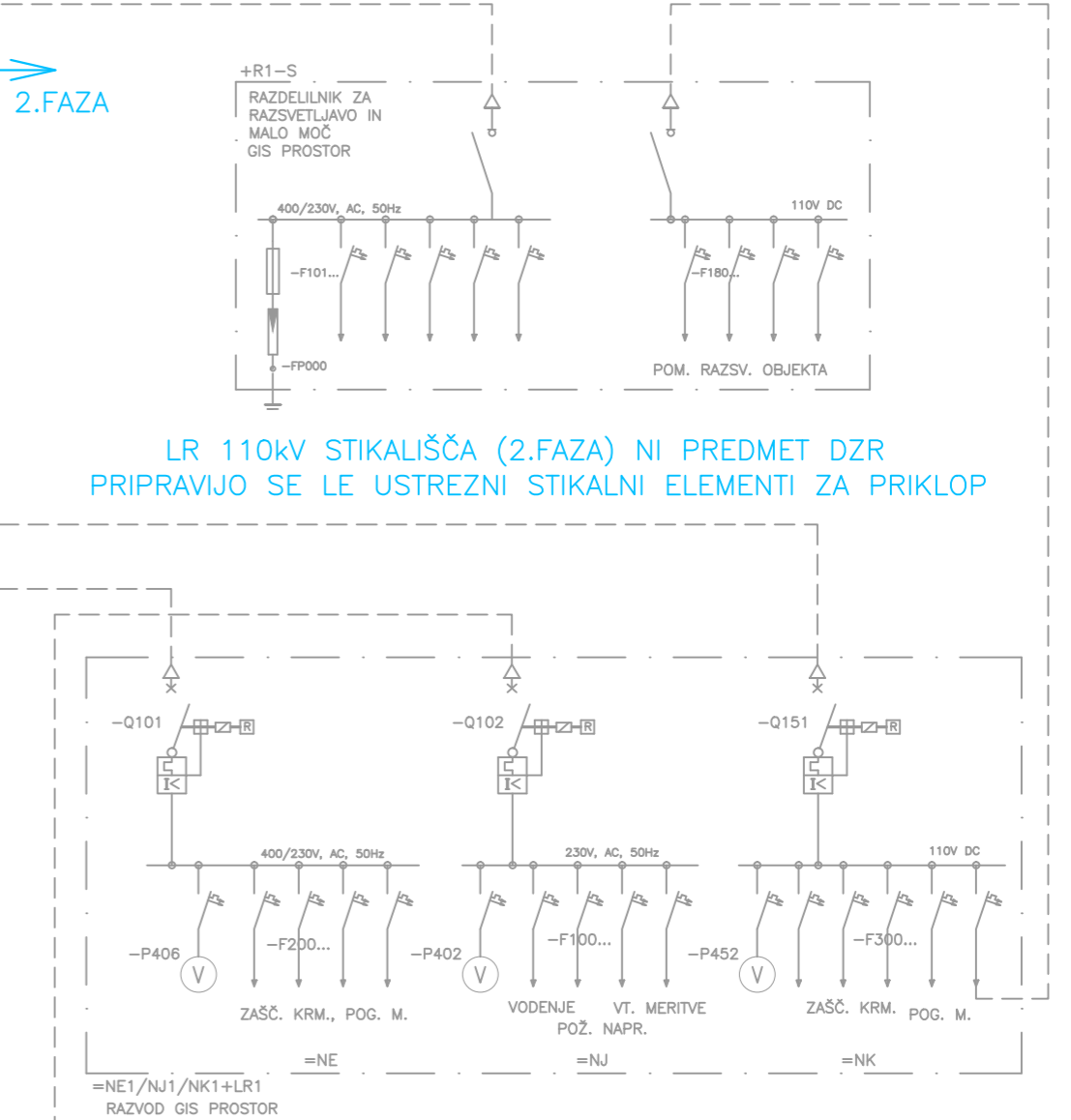
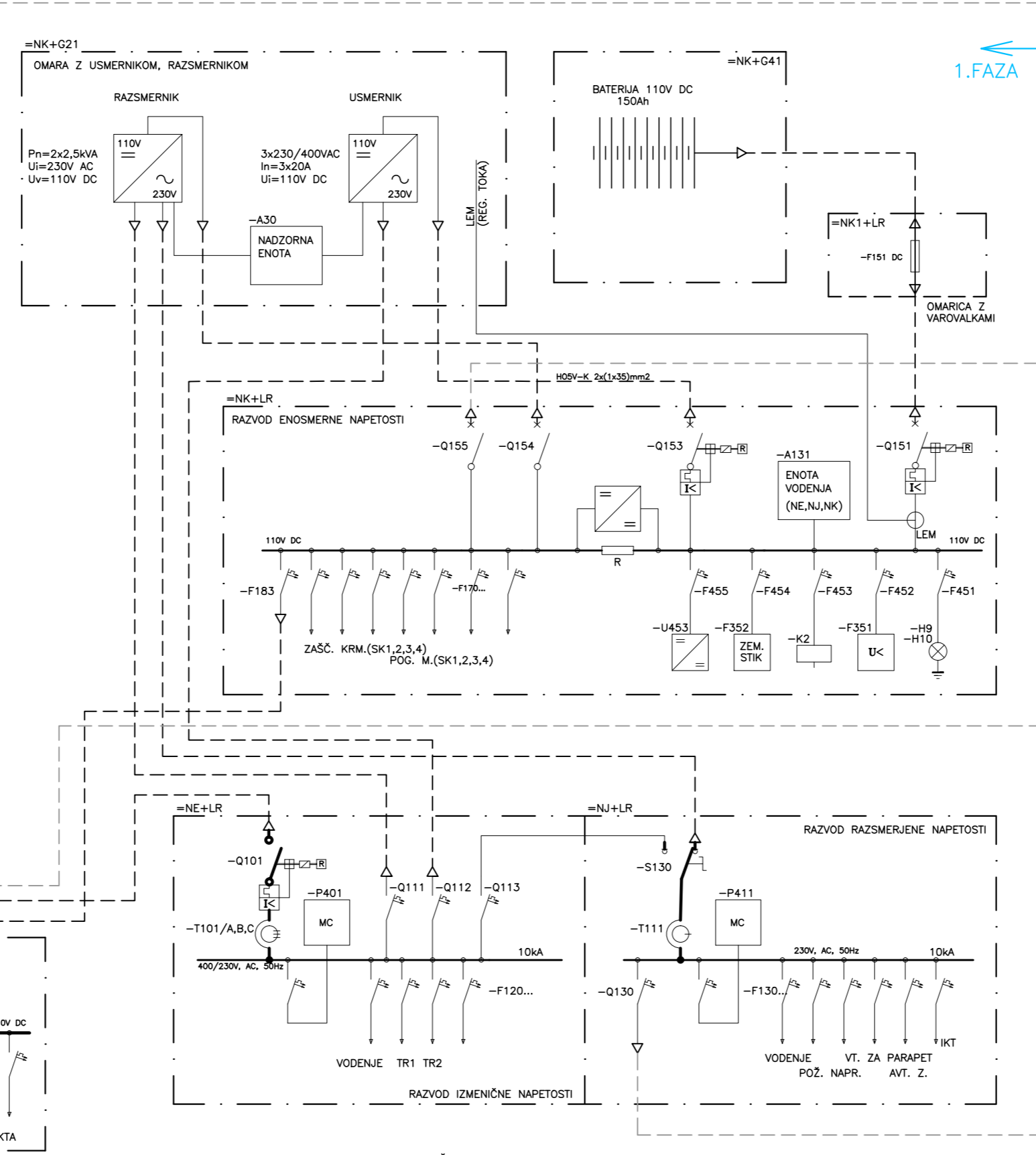
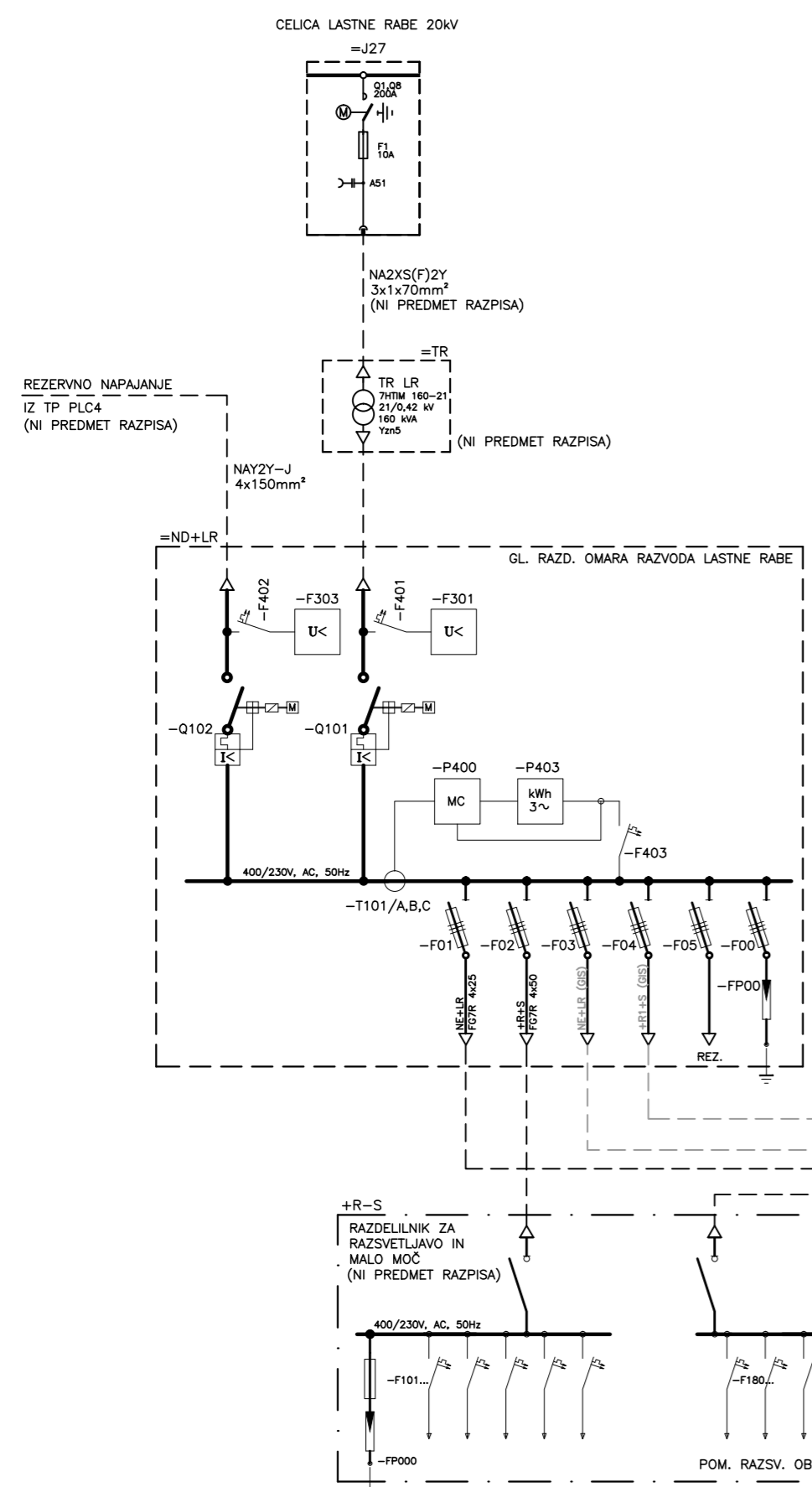
1:10

Datum izdelave risbe:

marec 2018

Številka risbe:

6E2.14



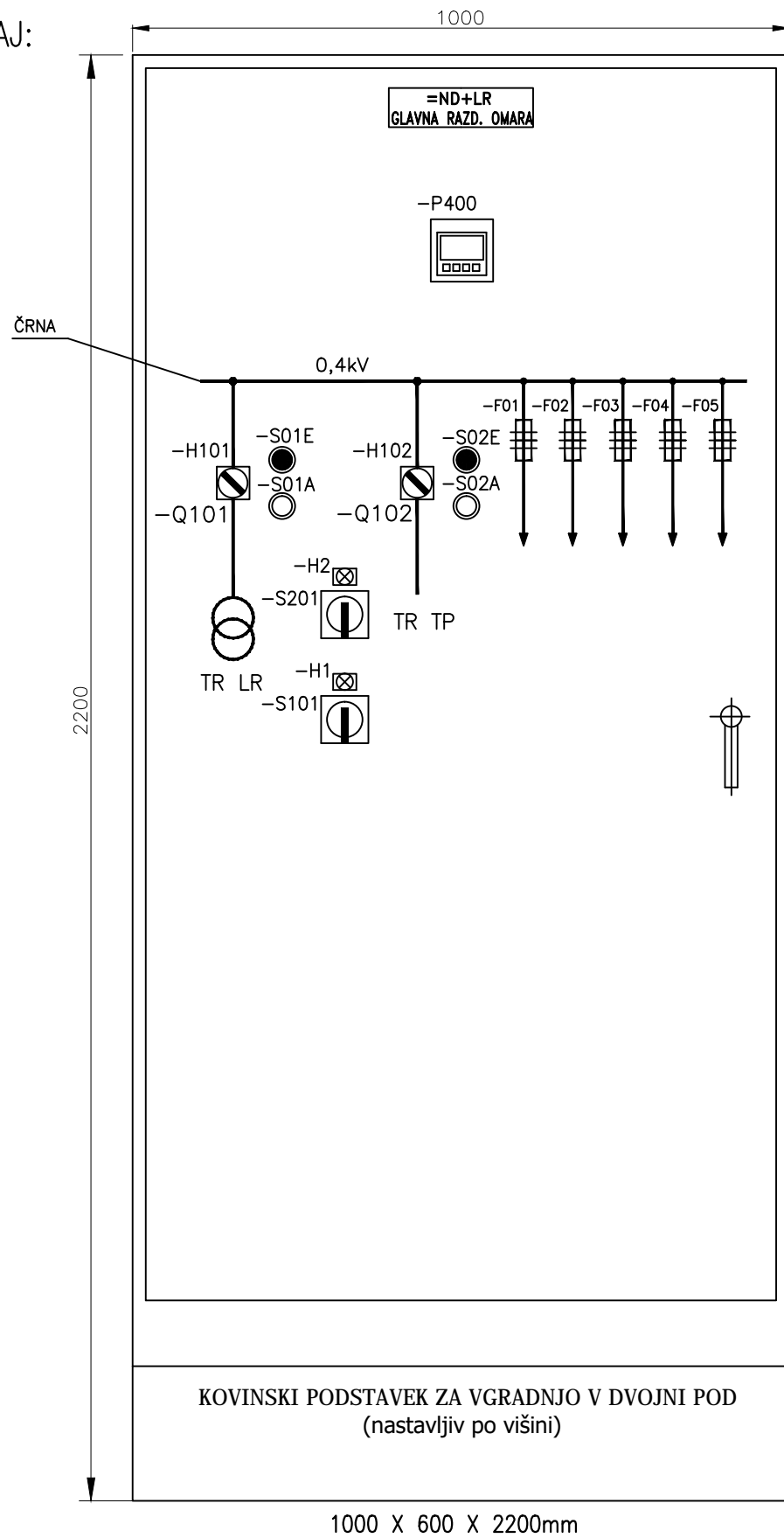
1.FAZA 2.FAZA

LR 110kV STIKALIŠČA (2.FAZA) NI PREDMET DZR
PRIPRAVIJO SE LE USTREZNI STIKALNI ELEMENTI ZA PRIKLOP

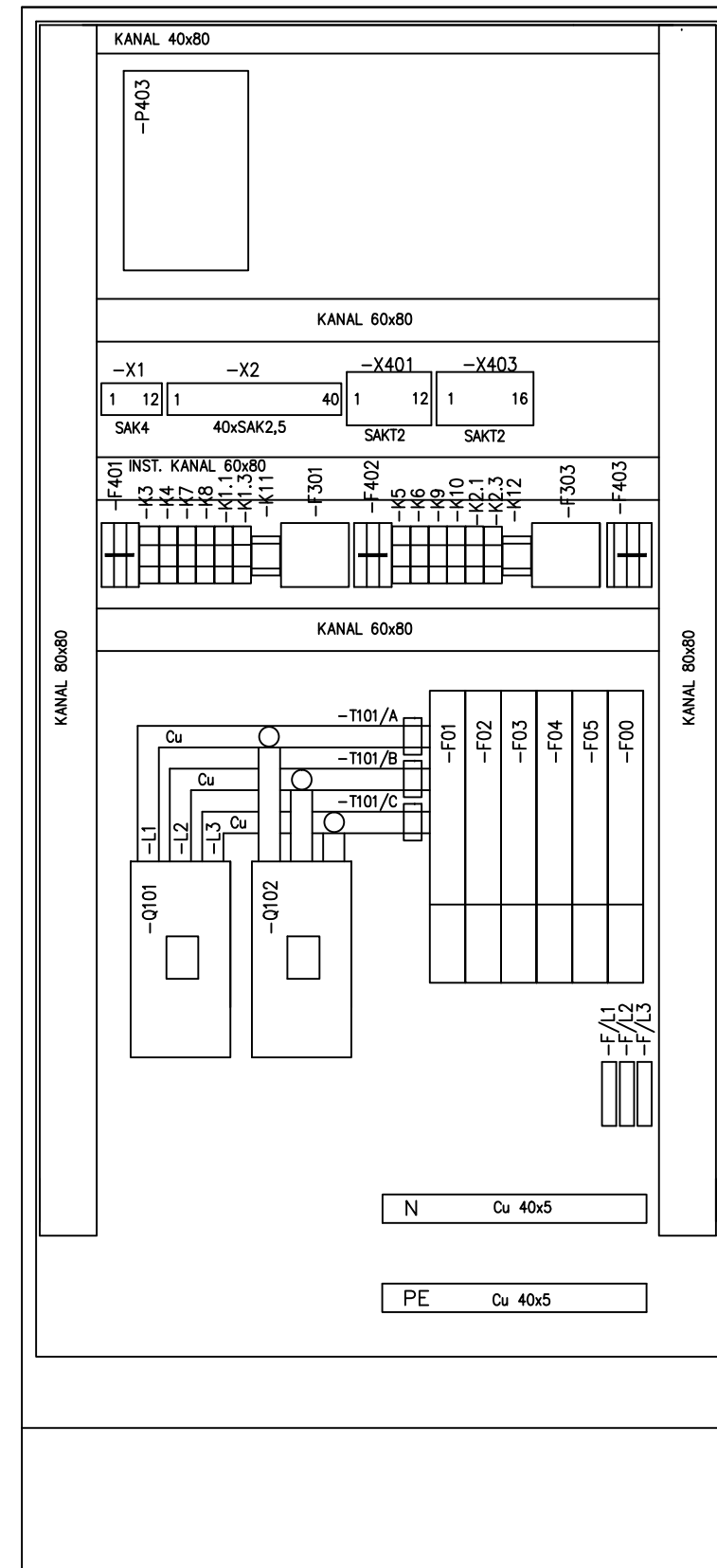
PRESEKI IN TIPI KABELSKIH POVEZAV SE DOLOČUJO V FAZI PZI!

Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Blok shema lastne rabe	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK - 1 FAZA		Vrsta projekta: DZR	Številka načrta: 6075-6E2
Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 kV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE		Merilo: /	Številka risbe: 6E2.15
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec: Identifikacijska številka: E-1624	
Identifikacijska številka: E-1624		Datum izdelave risbe: marec 2018	
Prostor za evidentiranje sprememb:			

SPREDAJ:



ZA VRATI:



IZGLED GLAVNE RAZDELILNE OMARE LASTNE RABE (INFORMATIVNO)

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
OE Distribucijsko omrežje
Služba za projektivo

Investitor:

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

Vrsta načrta:

4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE
OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA
20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE

Naziv objekta:

RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA

Vsebina risbe:

Izgled glavne razdelilne omare lastne rabe ND+LR

Odgovorni projektant:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1624

Ident. številka:

Številka načrta:

6075-6E2

Vrsta projekta:

DZR

Merilo:

1:10

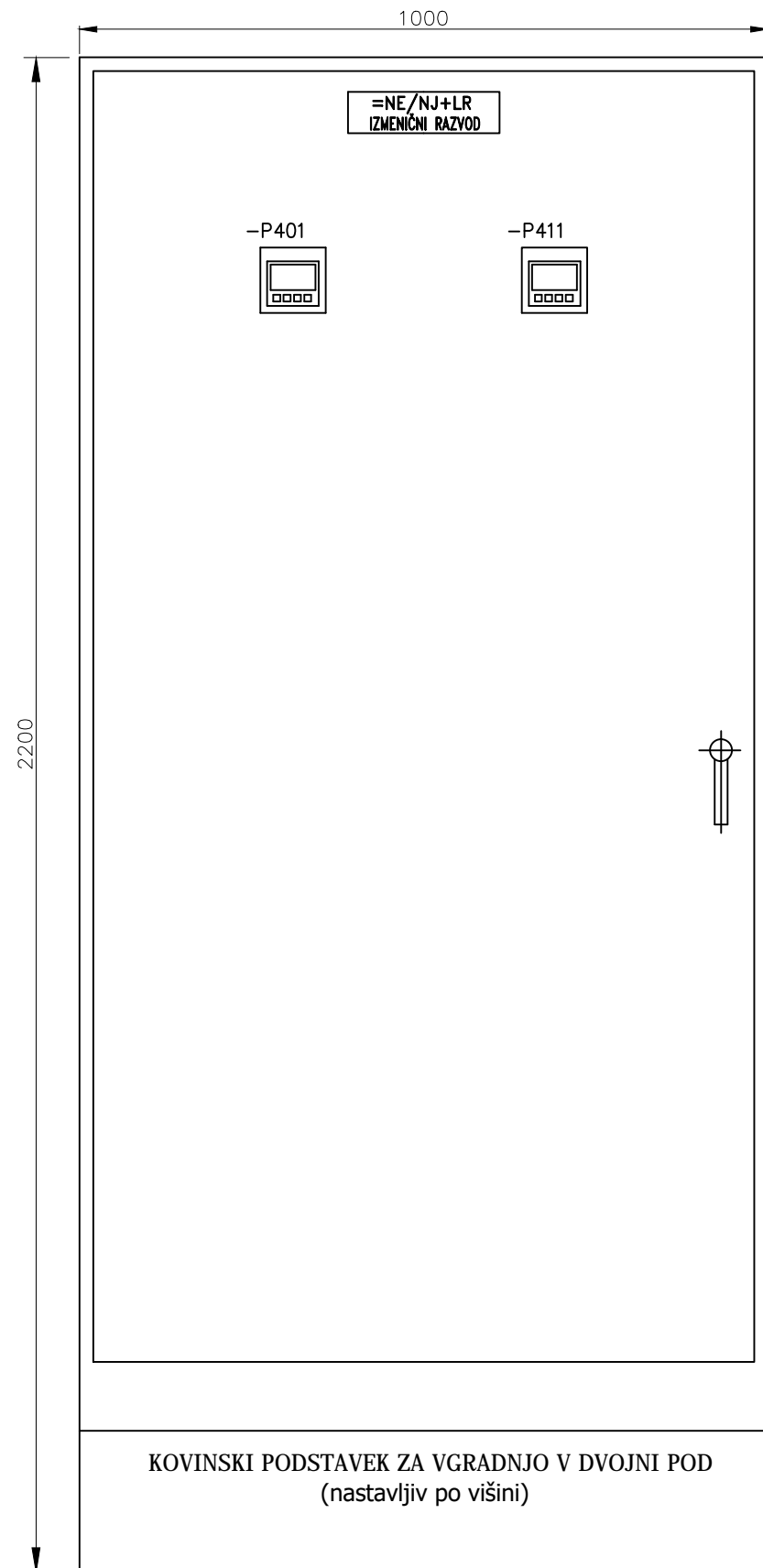
Datum izdelave risbe:

marec 2018

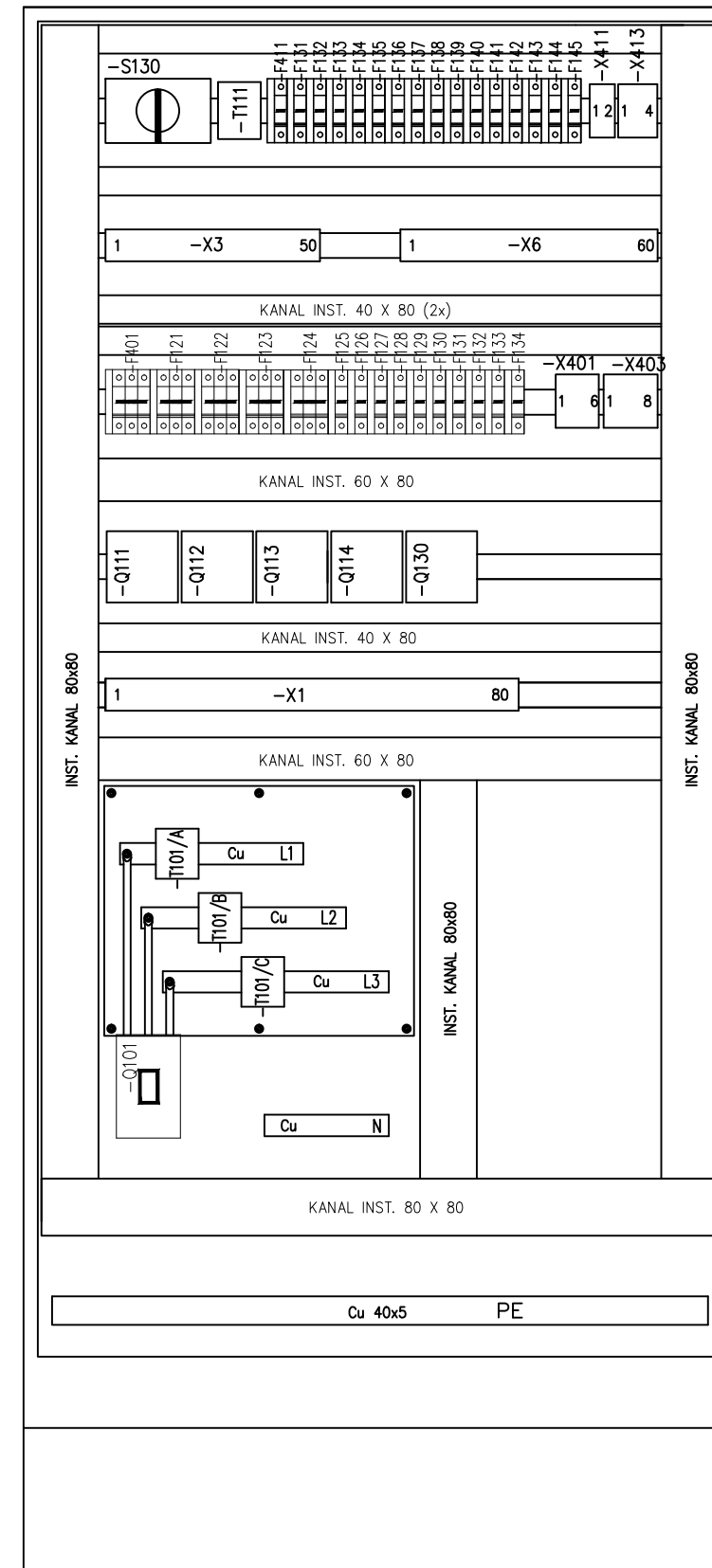
Številka risbe:

6E2.16

SPREDAJ:



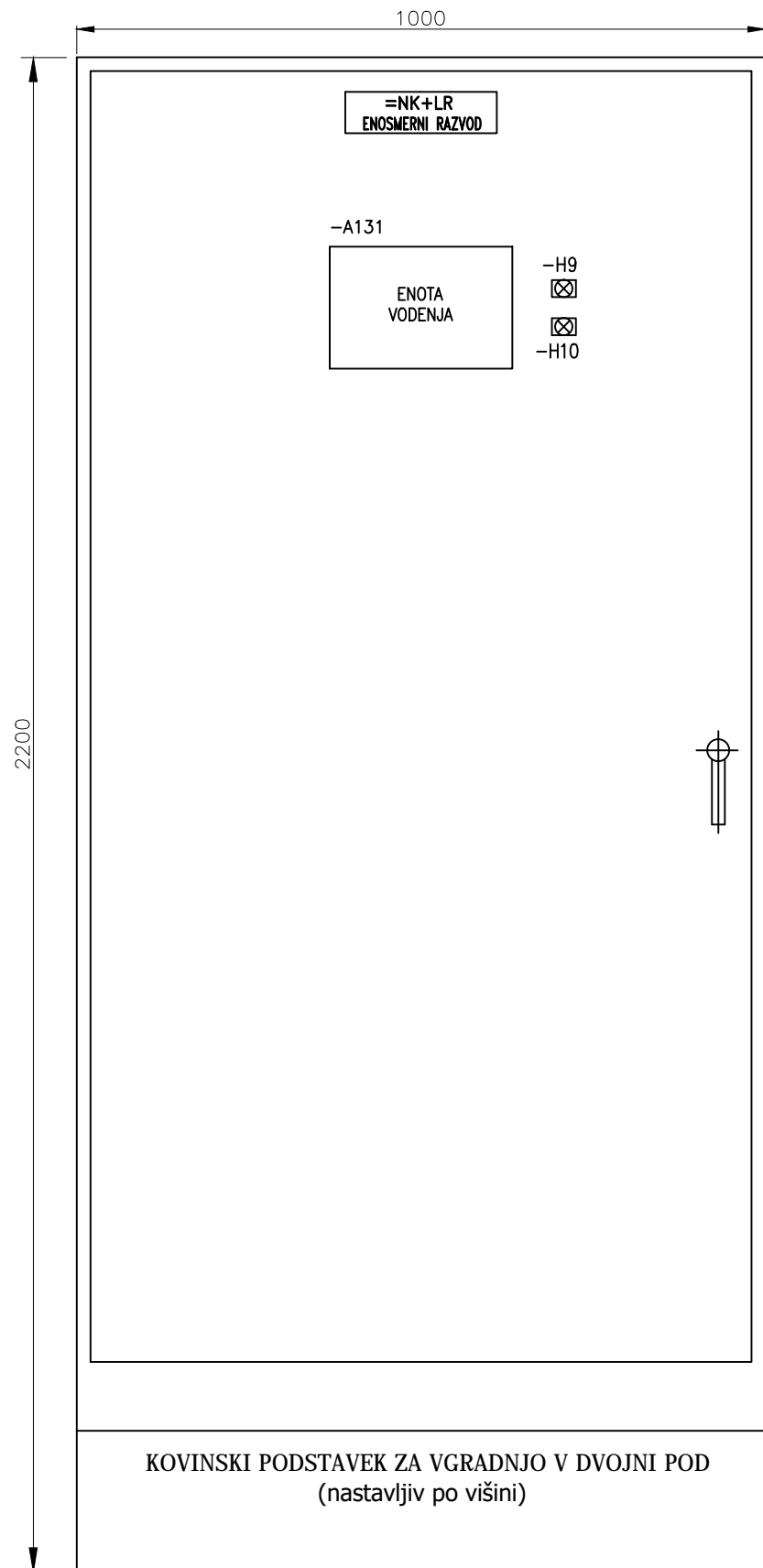
ZA VRATI:



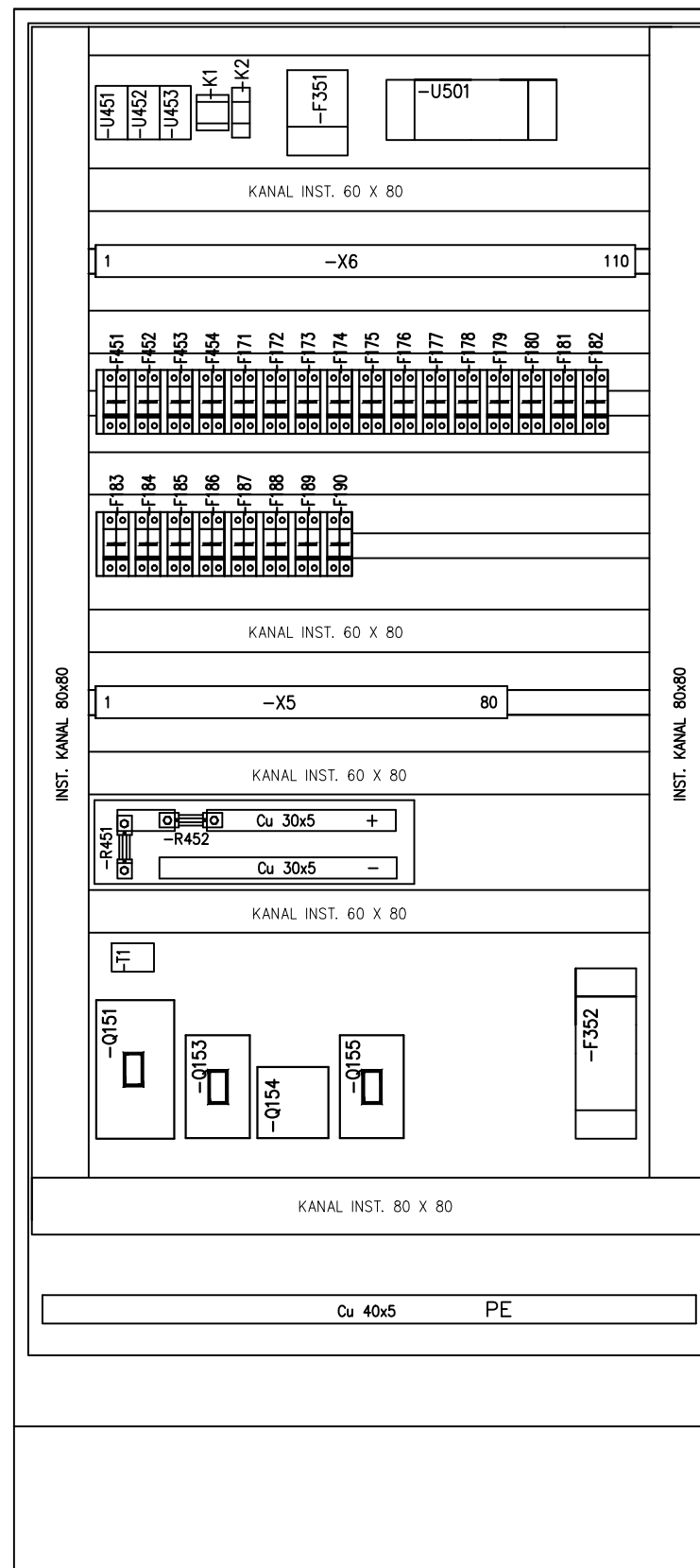
IZGLED OMARE IZMENIČNE LASTNE RABE (INFORMATIVNO)

Projektant: Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA	Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Ident. številka: E-1624	Številka načrta: 6075-6E2	Merilo: 1:10	
	Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Vsebina risbe: Izgled omare izmenične lastne rabe NE/NJ+LR	Projektant sodelavec: Prostor za evidentiranje sprememb:	Ident. številka: DZR	Vrsta projekta: DZR	Datum izdelave risbe: marec 2018	Številka risbe: 6E2.17

SPREDAJ:



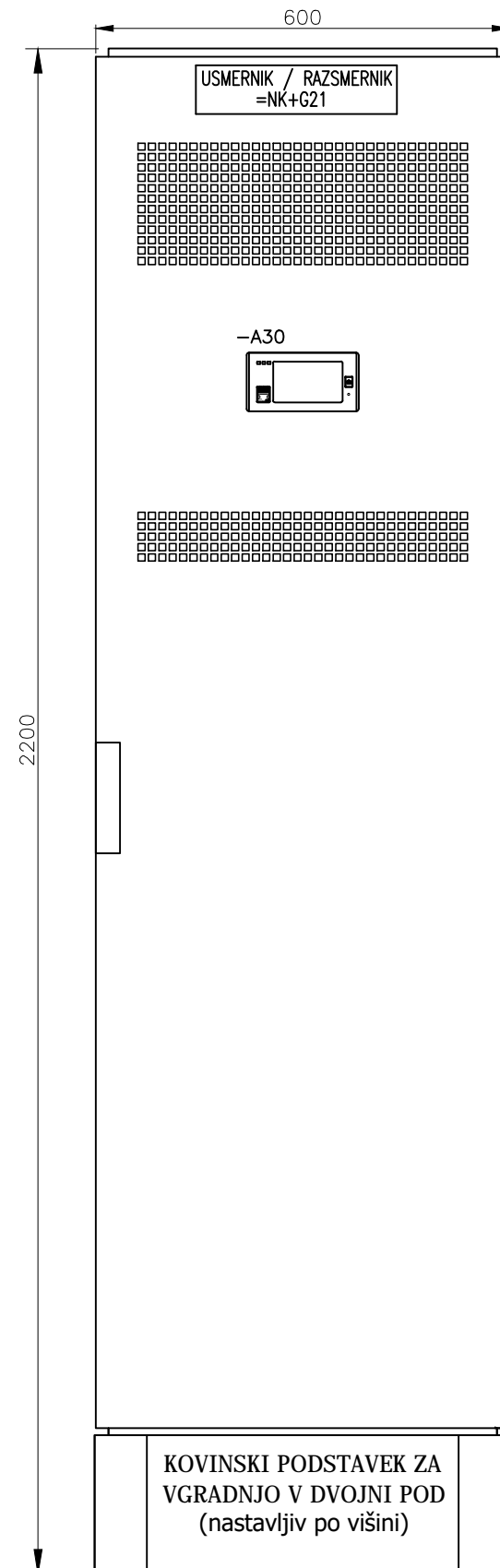
ZA VRATI:



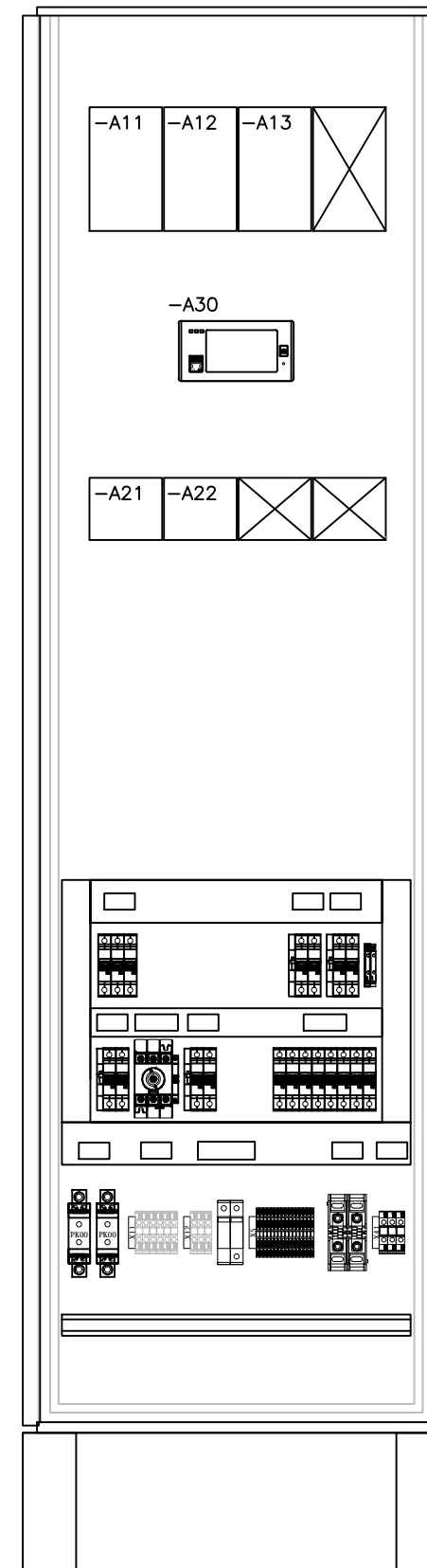
IZGLED OMARE ENOSMERNE LASTNE RABE (INFORMATIVNO)

Projektant: Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA	Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Ident. številka: E-1624	Številka načrta: 6075-6E2	Merilo: 1:10	
	Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Vsebinska risba: Izgled omare enosmerne lastne rabe NK+LR	Projektant sodelavec: _____	Ident. številka: _____	Vrsta projekta: DZR	Datum izdelave risbe: marec 2018	Številka risbe: 6E2.18
	Prostor za evidentiranje sprememb: _____			_____			_____


SPREDAJ:



ZA VRATI:



IZGLED OMARE Z USMERNIKOM IN RAZSMERNIKOM (INFORMATIVNO)

Projektant:  Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Naziv objekta: RTP 110/20 kV BRNIK – 1 FAZA	Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Ident. številka: E-1624	Številka načrta: 6075-6E2	Merilo: 1:10
	Vrsta načrta: 4/2. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIMARNA IN SEKUNDARNA OPREMA 20 KV STIKALIŠČA, OPREMA LASTNE RABE	Vsebina risbe: Izgled omare z usmernikom in razsmernikom NK+G21	Projektant sodelavec:	Ident. številka:	Vrsta projekta: DZR	Datum izdelave risbe: marec 2018
	Prostor za evidentiranje sprememb:			Številka risbe: 6E2.19		