

# RTP 110/20 kV IZOLA

- DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS (DZR)
- 110 kV STIKALIŠČE
- **LASTNA RABA**
- Novogradnja – prizidava, rekonstrukcija

■ Številka projekta:	K-4407
■ Številka načrta / mape:	4407.6E04
■ Revizija:	1
■ Izvod št.:	1

Ljubljana, november 2020

**PODATKI O INVESTITORJU IN PROJEKTANTU DZR**

<b>INVESTITOR</b>	
Naziv družbe	<b>Elektro Primorska d.d.</b>
Naslov družbe	<b>Erjavčeva ulica 22 5000 Nova Gorica</b>
<b>PROJEKTANT</b>	
Naziv družbe	<b>Korona inženiring d.d.</b>
Naslov družbe	<b>Cesta v Mestni log 88A 1000 Ljubljana</b>
Odgovorna oseba družbe	<b>dr. Boštjan Strmčnik, univ. dipl. inž. el.</b>
Podpis odgovorne osebe družbe	
Vodja projekta	<b>Bojan Lukavečki, dipl. inž. el. (E-0052)</b>
Podpis vodje projekta	
Pooblaščen inženir	<b>Bojan Lukavečki, dipl. inž. el. (E-0052)</b>
Podpis pooblaščenega inženirja	
Sodelavci	<b>Asmir Bejtić, univ. dipl. inž. el. Milan Varcholak, univ. dipl. inž. el. Dejan Madalanović, el. teh.</b>

## VSEBINA

<b>1.</b>	<b>OPIS OBJEKTA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>OBSEG DOBAV IN STORITEV</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI</b> .....	<b>6</b>
3.1.	MERSKE ENOTE .....	6
3.2.	PREDPISANE BARVNE KODE .....	6
3.3.	UPORABLJENI MATERIALI IN OPREMA .....	6
3.4.	SISTEMSKE NAPETOSTI IN FREKVENCA.....	6
3.5.	POMOŽNO NAPAJANJE.....	6
3.6.	EMC IN EMS.....	7
3.7.	PREGLEDI IN TESTIRANJA .....	8
3.7.1.	Splošno .....	8
3.7.2.	Prezemni testi v proizvajalčevih delavnicah (FAT) .....	9
3.7.3.	Prezemni testi (SAT) .....	9
3.8.	USPOSABLJANJE IN NAVODILA ZA INVESTITORJEVO OSEBJE .....	10
3.9.	KONSTRUKCIJA RAZDELILNIKOV .....	10
3.9.1.	Identifikacijske plošče in napisi .....	13
3.9.2.	Ozemljitev naprav .....	13
3.9.3.	Podstavki za razdelilnike.....	13
<b>4.</b>	<b>POSEBNI TEHNIČNI POGOJI</b> .....	<b>14</b>
4.1.1.	Razdelilniki izmenične in enosmerne lastne rabe .....	14
4.1.2.	DC naprave lastne rabe .....	14
<b>4.2.</b>	<b>RAZDELILNIKI IZMENIČNE IN ENOSMERNE LASTNE RABE</b> .....	<b>14</b>
4.2.1.	Standardi .....	14
<b>4.3.</b>	<b>SPLOŠNI OPIS</b> .....	<b>16</b>
<b>4.4.</b>	<b>RAZDELILNIK IZMENIČNE NAPETOSTI</b> .....	<b>20</b>
<b>4.5.</b>	<b>RAZDELILNIK RAZSMERJENE NAPETOSTI</b> .....	<b>21</b>
<b>4.6.</b>	<b>RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI</b> .....	<b>21</b>
<b>4.7.</b>	<b>OSTALE DC NAPRAVE LR</b> .....	<b>22</b>
4.7.1.	Standardi .....	22
4.7.2.	Akumulatorske baterije A in B .....	22
4.7.3.	Baterijska priključna omarica .....	23
4.7.4.	Usmernik .....	24
4.7.5.	Razsmernik .....	27
<b>4.8.</b>	<b>KABELSKE POVEZAVE 0,4 kV</b> .....	<b>29</b>
<b>4.9.</b>	<b>PREIZKUSI IN TESTI</b> .....	<b>29</b>
4.9.1.	Splošni tovarniški preizkusi .....	29
4.9.2.	Kosovni in rutinski preizkusi .....	30

4.9.3.	Tipski preizkusi.....	30
4.9.4.	Preizkusi na mestu vgradnje.....	30
4.9.5.	Akumulatorske baterije.....	31
4.9.6.	Usmernik.....	31
4.9.7.	Razsmernik.....	31
<b>4.10.</b>	<b>REZERVNI DELI IN SPECIALNA ORODJA.....</b>	<b>32</b>
<b>5.</b>	<b>DOKUMENTACIJA.....</b>	<b>33</b>
5.1.	SPLOŠNO.....	33
5.2.	SEZNAM DOKUMENTACIJE.....	33
5.3.	DOKUMENTACIJA NAPRAV IN OPREME.....	33
5.4.	PODLOGE ZA PROJEKTNO IN TEHNIČNO DOKUMENTACIJO.....	33
5.5.	IZJAVE IN DOKAZILA.....	34
5.6.	NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE.....	34
5.7.	OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE.....	34
5.7.1.	Ob predložitvi ponudbe.....	34
5.7.2.	Po podpisu pogodbe.....	35
5.7.3.	Dokumentacija ob prevzemu v tovarni.....	35
5.7.4.	Dokumentacija ob prevzemnem preizkušanju na objektu.....	35
5.7.5.	Dokumentacija po montaži in po prevzemnem preizkušanju na objektu ter zagonu, pred strokovnim tehničnim pregledom.....	35
<b>6.</b>	<b>ŠOLANJE.....</b>	<b>36</b>
6.1.	ŠOLANJE ZA UPORABNIKE.....	36
<b>7.</b>	<b>ELEKTROMONTAŽNA DELA.....</b>	<b>37</b>
7.1.1.	Elektromontažna dela.....	37
<b>8.</b>	<b>TABELE TEHNIČNIH PODATKOV OPREME.....</b>	<b>39</b>
8.1.	RAZDELILNIK IZMENIČNE NAPETOSTI (=NE+S1).....	40
8.2.	RAZDELILNIK RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NJ+S1).....	43
8.3.	RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK1+S1, =NK2+S2).....	45
8.4.	OSTALE DC NAPRAVE LR.....	47
8.4.1.	AKUMULATORSKE BATERIJE A IN B (=NK1+G31, =NK2+G32).....	47
8.4.2.	BATERIJSKA PRIKLJUČNA OMARICA (=NK1+S31, =NK2+S32).....	48
8.4.3.	USMERNIK (=NK1+G11, =NK2+G12).....	49
8.4.4.	RAZSMERNIK (NJ+G21).....	50
<b>9.</b>	<b>PRIKAZI.....</b>	<b>51</b>
<b>10.</b>	<b>PONUDBENI PREDRAČUN.....</b>	<b>52</b>

## 1. OPIS OBJEKTA

V okviru izgradnje novega 110 kV stikališča v obstoječi RP 20 kV Izola postaji je predvidena tudi dobava kompletne opreme za nov sistem lastne rabe za novo 110 kV stikališče v GIS izvedbi in ostale obstoječe porabnike.

V predmetni dokumentaciji je opisana tehnična zasnova sistema, obseg dobave in storitev ter zahtevani parametri za opreme.

## 2. OBSEG DOBAV IN STORITEV

Predmetna dokumentacija za razpis obsega novo opremo za sistem lastne rabe, ki bo nameščena v prostoru LR in akumulatorskem prostoru, vključno z medsebojnimi kabelskimi povezavami do izhodnih sponk (povezave do omar vodenja in zaščite, TK, hišnih razdelilcev, VN opreme...).

Dokumentacija obsega:

- dobavo opreme
- montažo opreme
- preizkuse in spuščanje v obratovanje
- šolanje uporabnika
- izdelava navodil za vzdrževanje in obratovanje

Obseg dobav in storitev sistema lastne rabe je naslednji:

- razdelilnik izmenične lastne rabe (3x400/231 V AC)
- razdelilnika enosmerne lastne rabe 110 V DC
- dva usmernika
- dve akumulatorski bateriji (AKU bat.), 110 V DC, kapacitete 350 Ah. Baterije bodo klasične – svinčene
- razsmernik
- pripravljena garnitura za priključek števnih meritev LR v skladu EP in SONDO
- nizkonapetostne kabelske in žične povezave med dobavljeno opremo
- ozemljitev opreme na tehnološko ozemljitev
- jeklena konstrukcija, podstavki pod razdelilniki do višine dvojnega poda
- tovarniški preizkusi (FAT, protokoli, certifikati)
- tovarniška/delavniška in druga dokumentacija za izdelavo PZI
- pregled in funkcionalno testiranje montirane opreme
- prevzemne teste na objektu (SAT, protokoli, certifikati)
- spuščanje v pogon do popolne funkcionalnosti sistema
- izdelava podlog za dokazila o zanesljivosti ter ostale storitve v skladu z opisom iz dokumenta 4407.6X01.

Vse tovarniške prevzeme opreme izvaja zunanja Inštitucija določena s strani investitorja skupaj s predstavniki ponudnika. Vse stroške, nastale v zvezi s tovarniškimi preizkusi krije ponudnik razen dnevnic za predstavnike investitorja in zunanje Inštitucije določene s strani investitorja.

Ponudnik je po tem razpisu odgovoren tudi za vse morebitne dodatne vdolbine, reže, odprtine ipd. potrebnih zaradi medsebojnih povezav.

**Opomba: Prehod iz obstoječega na nov sistem LR**

Obstoječi sistem LR bo ostal v obratovanju in se bo po izvedbi in postavitvi novega sistema izvedlo sukcesivno preklapljanje na obstoječe porabnike in dovode. Glede na to, da se bo obnovil tudi AKU prostor, bo investitor podal smernice in lokacijo za začasno nemestitev ene Aku. baterije. Po gradbeni obnovi AKU prostora je potrebno Aku. baterijo iz začasne lokacije prestaviti na končno lokacijo.

**3. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI****3.1. MERSKE ENOTE**

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

**3.2. PREDPISANE BARVNE KODE**

Barvne kode morajo biti skladne z IEC 60446.

**3.3. UPORABLJENI MATERIALI IN OPREMA**

Vsi materiali in oprema v sklopu dobave morajo biti:

- novi, brez napak in pomanjkljivosti
- ustrezati naj sodobnejšim tehniškim predpisom in standardom
- kvaliteta ne sme biti slabša od predpisane kvalitete oziroma zahtev v veljavnih predpisih
- identični sestavni deli naprav morajo biti med seboj zamenljivi

**3.4. SISTEMSKE NAPETOSTI IN FREKVENCA**

Uporabljene bodo naslednje sistemske napetosti:

- a) NN AC – 3x400/230 V, 50 Hz:
  - 3 fazni, 4 žični sistem
- b) DC - 110 V DC:
  - 2 žični sistem
- c) Neprekinjeno napajanje (razsmerjena napetost - UPS) - 230 V, 50 Hz
  - 1 fazni, 2 žični sistem
- d) frekvenca je 50 Hz.

**3.5. POMOŽNO NAPAJSANJE****3.5.1.1. 400/230 V AC omrežje z izmenično napetostjo**

Tip omrežja: 3 fazno, 50 Hz

Nazivna napetost med fazami: 400 V

Nazivna napetost med fazo in ozemljitvijo: 230 V

Toleranca napajalne napetosti pri kateri mora naprava ali pomožna oprema še delovati pravilno:  $\pm 10\%$

Toleranca frekvence pri kateri mora naprava ali pomožna oprema še delovati pravilno:

- pri normalnem delovanju: +5 %
- pri prehodnih pojavih:  $\pm 10$  %

Nevtralna točka: fiksno ozemljena

Trifazno napajanje mora biti uporabljeno v napajalnih tokokrogih, enofazno napajanje pa za razsvetljavo in gretje, ter manjše napajalne tokokroge, kjer ni predvideno enosmerno napajanje.

### 3.5.1.2. Razsmerjena napetost 230 V AC

Tip omrežja: 1 fazno, 2 žično, 50 Hz

Nazivna napetost med fazo in ozemljitvijo: 230 V AC

Tolerance napajalne napetosti in frekvence:

- pri normalnem delovanju: +5 %
- pri prehodnih pojavih:  $\pm 10$  %

Nevtralna točka je efektivno ozemljena

Omrežje mora biti uporabljeno za napajanje merilnih pretvornikov, dela telekomunikacijske opreme, računalniškega sistema in zasilne razsvetljave.

### 3.5.1.3. Enosmerni tok za napajanje motornih pogonov, krmiljenje in zaščito 110 V DC

Tip omrežja: 2 žično

Nazivna napetost: DC - 110 V

Mejne vrednosti napajalne napetosti pri katerih mora naprava v pogonu ali pomožna oprema še delovati pravilno:

- v odklopnih tokokrogih odklopnikov -30 % do +10 %
- v vklopnih in odklopnih tokokrogih z ločilko ali ozemljitvenim ločilnikom:
  - 20 % do +10 %
- v vseh ostalih tokokrogih -15 % do +10 %

## 3.6. EMC IN EMS

Vse naprave, ki so v sklopu dobave morajo zagotavljati ustrezno stopnjo elektromagnetne združljivosti (EMC) in odpornosti na elektromagnetna sevanja (EMS). Potrebno je zagotoviti, da imajo naprave ustrezno zaščito, ki preprečuje širjenje motenj iz naprav in jih ščiti pred zunanji vplivi. Vse vgrajene naprave morajo imeti ustrezne certifikate, ki dokazujejo zakonsko predvideno skladnost s standardi.

- IEC 61000-4-2 Odpornost na elektrostaticna praznjenja
- IEC 61000-4-3 Elektromagnetna polja - 80-1000 MHz
- IEC 61000-4-4 Hitri intervalni prehodi - 5/50ns
- IEC 61000-4-5 Valovanje - 1,2/50 $\mu$ s / 8/20  $\mu$ s
- IEC 61000-4-6 Inducirani tok - 0,15-80 (230) MHz
- IEC 61000-4-8 Močnostna frekvenčna magnetna polja
- IEC 61000-4-9 Impulzna magnetna polja - 6,4 / 16 $\mu$ s
- IEC 61000-4-10 Dušeno oscilirajoča magnetna polja
- IEC 61000-4-11 Padci napetosti, kratke prekinitve AC

- IEC 61000-4-12 Oscilirajoči valovi
- IEC 61000-4-13 Harmoniki in med harmoniki
- IEC 61000-4-14 Kolebajoča napetost
- IEC 61000-4-16 Prevodnostne motnje - DC 150 kHz
- IEC 61000-3-2 Omejitve za harmonične tokovna sevanja ( $n \leq 40$ )  $I \leq 16A$ , NN
- IEC 61000-3-3 Omejitve za napetostna kolebanja in udare  $I \leq 16A$  in
- SIST EN 61936-1:2011 Elektroenergetski postroji za izmenične napetosti nad 1 kV
- SIST EN 50522:2011 Ozemljitev elektroenergetskih postrojev, ki presegajo 1 kV izmenične napetosti
- SIST IEC/TR 61000-5-2:1998 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 2: Earthing and cabling
- SIST IEC/TR 61000-5-6:2004 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5-6: Installation and mitigation guidelines – Mitigation of external EM influences

Upoštevati je potrebno slovenski Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC) ter pripadajoče podzakonske akte.

V skladu s temi standardi in Pravilnikom morajo biti naprave zgrajene tako, da ne povzročajo prekomernih elektromagnetnih motenj in da so v največji meri odporne proti takim motnjam. To je potrebno dokazovati z izjavami, certifikati, dokazili o zanesljivosti itd...

Zagotovitev elektromagnetne združljivosti dosežemo z različnimi ukrepi v objektu:

- razpored opreme v omarah in konstrukcija omar
- kabli in polaganje kablov
- izenačevanje potencialov v objektu
- oklepanje in ukrepi za zmanjšanje elektromagnetnih motenj
- izvedba ozemljitev in strelvodne napeljave

Za sekundarne tokokroge v poljih se morajo uporabiti predpisani kabli in upoštevati naslednja pravila:

- uporabijo se samo kabli z bakrenimi oklepi
- oklep mora biti tokovno obremenljiv, zato mora biti njegov presek vsaj 4 mm<sup>2</sup>
- konstrukcija 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, je priporočljivo uporabljati oklep iz žičk, ki tvorijo gibko pletenico, ta je lahko tudi korozijsko zaščitena

### **3.7. PREGLEDI IN TESTIRANJA**

#### **3.7.1. Splošno**

Testiranja se bodo izvajala v tovarni pri proizvajalcu opreme (FAT).

Testiranja naj vključujejo vsa potrebna testiranja, da se dokaže skladnost opreme in materialov s Pogoji ter da se razkrijejo napake materialov, konstrukcij in načrtov.



Rezultati vseh testiranj naj bodo arhivirani v poročilih testiranj in naj vsebujejo natančne podatke.

Certifikati testiranj naj prikažejo dejanske rezultate in stanja izvajanih testov, ciklov testiranj, oscilogramov in podobno. Štiri (4) kopije vseh certifikatov naj bodo predane investitorju.

Prezemni testi se bodo izvajali na objektu (SAT).

### **3.7.2. Prezemni testi v proizvajalčevih delavnicah (FAT)**

Prezemni testi bodo deljeni na:

- Tipska testiranja
- Rutinska testiranja
- Specialna testiranja (po potrebi)

Tipski preizkusi morajo biti izvedeni skladno s pripadajočimi SIST in IEC standardi za posamezno vrsto opreme. Celotna poročila tipskih testov navedene opreme morajo biti predložena na prezemnih preizkušanjih oz. dostavljeni investitorju.

Testiranja, za potrebe razkrivanja napak na materialih in konstrukcijah, to so testiranja, ki so splošno rutinska testiranja, ki naj bodo opravljena na vsakem delu opreme, ki je dobavljena.

Ponudnik mora dostaviti investitorju terminski načrt testiranj, da bo imel investitor pregled nad njimi ter najmanj tri tedne pred testom investitorja pisno obvestiti o času in kraju testiranj.

Investitor lahko zahteva pregled ali testiranje v svoji prisotnosti ali v prisotnosti pooblaščen osebe za katerikoli del med proizvodnjo. Zato mora ponudnik sistematično podajati v pisni obliki investitorju termine posameznih testiranj. Poročila testov morajo biti dostavljena investitorju takoj po zaključku vsakega testiranja.

Sistem lastne rabe AC in DC je predmet prezemnih testov, ki morajo biti izvedeni v tovarni v prisotnosti investitorja in zunanje Inštitucije določene s strani investitorja. S temi testi se potrdi ustreznost glede na garantirane vrednosti in druge konstrukcijske podatke. Metode testiranja morajo biti predložene v potrditev.

Vse meritve in testiranja, napravljena na različnih delih opreme med proizvodnjo, morajo biti natančno registrirana glede na ponudnikov program zagotavljanja kakovosti.

Rezultati testov prezemnega testiranja morajo biti predloženi v obliki certifikata.

### **3.7.3. Prezemni testi (SAT)**

Takoj, ko bo oprema montirana in pripravljena za delovanje, bo oprema testirana.

Ponudnik mora najmanj 21 dni vnaprej obvestiti investitorja o datumu, po kateremu bo ponudnik pripravljen izvesti Prezemne teste. Če ne bo dogovorjeno drugače, bodo Prezemni testi izvedeni v 14 dneh po tem datumu in sicer na dan oz. dneve, ki jih določi investitor.

Če ni določeno drugače, bodo Prezemni testi izvedeni v naslednjem zaporedju:

- a) testi pred spuščanjem v pogon, ki bodo vsebovali primerne preglede in (»suha«) funkcionalna testiranja za demonstracijo, da lahko vsak del opreme varno nadaljuje z delovanjem do naslednje stopnje
- b) testi spuščanja v pogon, ki bodo vsebovali jasno določena testiranja delovanja za demonstracijo, da lahko deli ali sektorji delujejo varno in kot je določeno v vseh delovnih pogojih in
- c) poskusno obratovanje, ki bo prikazalo, da deli ali sektorji delujejo zanesljivo in v skladu s Pogodbo

### 3.8. USPOSABLJANJE IN NAVODILA ZA INVESTITORJEVO OSEBJE

Usposabljanje z navodili za investitorjevo osebje (do 15 oseb) bo izvajano na objektu.

Investitorjevemu osebju bo dovoljeno, da spremlja vse montažne operacije v sodelovanju s ponudnikovim lastnim tehničnim in gradbenim osebjem.

Usposabljanje in navodila bodo podana v slovenščini.

Stroški takšnega usposabljanja so del pogodbene cene.

### 3.9. KONSTRUKCIJA RAZDELILNIKOV

Razdelilniki, ki so v obsegu dobave, morajo biti v celoti tovarniško opremljeni, interno ožičeni in preskušani. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije in morajo biti neobčutljive na EMC in EMS motnje.

V splošnem se zahteve nanašajo na vse razdelilnike u prostoru LR (lahko so minimalna odstopanja glede na funkcionalnost zaradi vgrajene opreme).

Razdelilniki morajo biti dobavljeni v skladu z zahtevami:

- proizvajalec in tip: Rittal ali primerljive kvalitete drugega proizvajalca,
  - dimenzije so razvidne v popisu in tlorisu prostora
  - barva RAL 7035
  - odpiranje spredaj s tipko za odpiranje brez ključavnice
  - uvod kablov v deljivih ploščah s spodnje strani
  - krmilniki in ostale naprave morajo biti ozemljeni s pletenicami
  - EMC uvodnice za obseg del + 10% rezerve
  - LED razsvetljava
  - Cu zbiralnica po celi širini razdelilnika, dimenzij min 30x5 mm, montirana na izolatorjih
  - kovinski podstavek v dvojnem podu ozemljena 3 krat dodatno s pletenicami Cu min dimenzij 20x3 mm na zbiralnico
  - ponudnik mora poleg razdelilnika dobaviti tudi vse sestavne dele razdelilnika, ki so s strani proizvajalca standardno predvideni za montažo posameznih sklopov razdelilnika
  - vsa vrata morajo imeti prevodna gumijasta tesnila
  - omara mora biti ustrezno hlajena in prezračevana z odprtini in povišanim stropom
  - vsa vrata in obe stranici morajo biti enostavno snemljive
  - razdelilnik mora imeti na desni in levi strani vertikalne urejevalce kablov/ožičenja
  - vsi vijačni spori (namenjeni sestavi razdelilnika) morajo imeti vzmetne podloške ter korozijska zaščita mesta spojev brez opleska
- Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na nevarnem potencialu, morajo biti zaščiteni pred slučajnim dotikom in vidno označeni po predpisih.
- Vsa oprema mora biti nameščena in zaščitena tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov.
- Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem.

- Aktivne naprave morajo biti vgrajene na način, ki preprečuje njihovo prekomerno segrevanje in prekomerno segrevanje okolice zaradi njihovega oddajanja toplote.
- Vgrajena oprema v razdelilnikih mora po svoji proizvodni kvaliteti dosegati nivo kvalitete, kot ga dosegajo npr. proizvajalci Eaton, Schneider, Siemens, ABB.
- Vse interno ožičenje mora biti izvedeno:
  - s pletenimi bakrenimi vodniki različnih barv izolacije
  - izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala
  - konci vodnikov z odstranjeno izolacijo morajo biti opremljeni z izoliranimi žičnimi tulci (t.i. "ferrules")
  - v eni sponki sta dovoljeni največ dve žični povezavi, ki morata biti zaključeni v skupnem izoliranem žičnem tulcu, ki je namensko predviden za tovrstno povezavo (t.i. "twin entry ferrules")
  - kabelski končniki/tulci morajo biti prilagojeni priključnim sponkam na napravi in debelini ožičenja
  - Minimalni preseki vodnikov (nevezano na spodnje usmeritve mora izvajalec preveriti usklajenost presekov s tokovnimi obremenitvami in po potrebi prilagoditi ožičenje):
    - 2,5 mm<sup>2</sup> tokovni in napetostni merilni tokokrogi
    - 1,5 mm<sup>2</sup> krmilni in napajalni tokokrogi ter
    - 1,0 mm<sup>2</sup> ostala procesna signalizacija
  - Za identifikacijo žičnih zvez morajo biti vodniki opremljeni trajnimi oznakami. Oznake morajo biti nameščene na tak način, da se ne snamejo, ko vodnik odvijemo in/ali iztaknemo iz priključne sponke.
  - ožičenje mora biti izvedeno na način, da ne preprečuje hlajenja naprav.
- Priključne sponkami morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
  - v kolikor ni s projektom drugače določeno morajo biti sponke proizvajalca Weidmueller, Phoenix ali podobne kvalitete drugega proizvajalca po potrditvi investitorja
  - izdelane morajo biti iz negorljive sintetične plastike
  - označene/oštevilčene morajo biti s trajnimi oznakami
  - priključne sponke morajo biti vtično-vijačni tip, pri čemur morajo imeti dve ločeni pritiski ploščici za priključitev vhodnih in izhodnih vodnikov. Vrste sponke, pri katerih spončni vijak pritiska direktno na vodnik, niso dovoljene
  - predpisane so naslednje kategorije vrstnih sponk:
    - vrstne sponke za priključitev napajanja s kabli do 4 mm<sup>2</sup>
    - vrstne sponke za priključitev krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja) s kabli do 2,5 mm<sup>2</sup>
  - ustrezne merilno ločilne sponke za vodnike do 6 mm<sup>2</sup> z možnostjo kratkega spajanja za tokokroge tokovnih merilnih transformatorjev ter merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z interno standardizacijo investitora
  - vse sponke v razdelilnikih tako na priključnih letvah, kakor tudi na napravah morajo biti zategnjene s navorom, ki jo predpiše proizvajalec naprav
- Vsa oprema nameščena v notranjosti razdelilnika (razen tiste, ki je predvidena za neposredno pritrditev neposredno na 19" okvir) mora biti pritrjena na montažno letev po

- standardu EN 60715 - 35 x 7.5 (35 mm DIN montažna letev). Vsa oprema, ki se vgrajuje na to letev mora imeti tovarniško predviden mehanski vmesnik za pritrditev.
- Provizorične pritrditve opreme niso dovoljene (npr.: pritrditev z vezicami, viseča na kablil, itd.).
  - Vsak razdelilnik mora imeti na spodnjem delu pripravljeno eno ali več bakrenih zaščitnih ozemljitvenih zbiralk, ki morajo omogočati, oziroma izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:
    - presek najmanj 30 x 5 mm
    - za pravilno izvedbo ozemljitve oklopa kablov, morajo biti uporabljene ustrezne namenske kabelske objemke oz. spojni material – EMC uvodnice. Če je povezava opleta na zbiralko narejena tako, da je oplet na koncu kabla spleten in privit na zbiralko, mora biti taka povezava krajša od 150 mm, le izjemoma do 200 mm, ter ravna in brez zavojev. Za spajanje kabelskih opletov na zbiralko je dovoljena uporaba samo očesnih kabelskih čevljev ali sponk, ki so nataknjene na zbiralko (možnost za spajanje z EMC uvodnicami; za vse ostale pa naj obstaja samo možnost, spajanja opleta z očesnim kabelskim čevljem ali natično sponko)
    - predvidena mora biti povezava zbiralke z ozemljilnim sistemom stikališča (z ozemljilno vrvijo min. preseka 95 mm<sup>2</sup>) in to na vsakih 300 mm
    - inštalacijske zbiralke (imenovane tudi PE/N zbiralke) niso dovoljene
  - Vsi zunanji priključki bodo izvedeni s kabli navzdol v dvojni pod in naprej po predvidenih kabelskih trasah. Kabli morajo biti speljani iz razdelilnikov preko kovinskih kabelskih uvodnic.
  - Komunikacijske povezave iz razdelilnikov v kabelska korita se izvedejo preko rebraste zaščitne cevi, ki se na strani razdelilnika in na strani kabelskega korita zaključijo v kovinski uvodnici. Povezave se izvedejo ločeno za optične in UTP povezave.
  - Za nadaljnje povečanje elektromagnetne kompatibilnosti (EMC in EMS) je potrebno upoštevati podrobnejša priporočila, ki jih navajamo v nadaljevanju:
    - notranja izvedba razdelilnika (lokacija naprav v razdelilniku) mora biti takšna, da se v največji možni meri preprečijo medsebojni elektromagnetni vplivi, predvsem pa med različnimi elektronskimi in mikroprocesorskimi zaščitnimi napravami
    - kabli znotraj razdelilnika morajo biti speljani na način, da se prepreči vpliv zunanjih elektromagnetnih polj na naprave znotraj razdelilnika in vplivi med posameznimi kabli v razdelilnikih. Kabli različnih razredov morajo biti položeni ločeno na varnih razdaljah
    - izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli električnih naprav mora biti čim manjša ali skoraj enaka nič
    - vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti učinkovito povezani na ozemljitveno zbiralko. Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše
  - V razdelilnikih morajo biti izvedeni ločeni napajalni/signalni/merilni tokokrogi.
  - Vsi zaščitni avtomati morajo biti opremljeni z napravami za detekcijo izpada.
  - Vsaka konstrukcijska enota razdelilnikov mora nositi identifikacijske oznake, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji. Identifikacijske oznake morajo biti nameščene na vidnem mestu (spredaj). Oznake/ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, oljeodporni in odporni na druge vplive okolja (korozija). Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev.
  - Ponudnik mora dobaviti opremo kot je zahtevano v tehničnih specifikacijah ali boljše kvalitete in funkcionalnosti, razen v primerih, kjer je zaradi kompatibilnosti z ostalimi sistemi navedena točno določena oprema.

### **3.9.1. Identifikacijske plošče in napisi**

Vsa oprema in naprave, dobavljene v okviru tega projekta, morajo na vidnem mestu nositi identifikacijsko ploščo. Napisi in ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, oljeodporni in odporni na druge vplive okolja (korozija).

Vsaka konstrukcijska enota (kot npr. razdelilnik, AKU, ...) mora biti označena:

- s ploščico, na kateri je identifikacijska oznaka po sistemu oznak iz projektne dokumentacije
- s ploščico z nazivom/imenom naprave v slovenskem jeziku (obliko, material in izvedbo napisnih ploščic poda investitor kasneje)

Vsi aparati in komponente znotraj razdelilnikov morajo nositi ploščice ali oznake s pozicijskimi indikacijami, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji.

Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev.

Vse plošče z navodili za varno uporabo in opozorilne table različnih sistemov morajo biti oblikovane uniformno z vgraviranimi napisi v slovenskem jeziku in izdelane iz sintetične smole/plastike. Pritrjene naj bodo na dobro vidnem mestu na notranji strani čelnih vrat ali na drugem vidnem mestu, pač odvisno od zasnove razdelilnika.

Vsi napisi morajo biti v slovenskem jeziku.

### **3.9.2. Ozemljitev naprav**

Ponudnik naprav mora pri izdelavi razdelilnikov in ostale dobavljene opreme izvesti ozemljitev naprav, ki morajo v celoti zagotoviti:

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

### **3.9.3. Podstavki za razdelilnike**

V sklopu dobave je podstavek razdelilnikov, ki je vgrajen v dvojni pod, kateri mora biti standarden produkt predviden za dobavljen tip razdelilnika. Podstavki so lahko tudi izdelani po meri glede na izvedbo dvojnega poda, vendar je predmet predhodne potrditve s strani investitorja.

## 4. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

Izmenična splošna lastna raba bo priključena na obstoječa dva transformatorja LR 20/0,4 kV, Yz5, 100 kVA. TR lastne rabe sta predvidena za paralelno obratovanje. Napajanje iz TR LR bo izvedeno preko odklopnikov na skupno zbiralnico.

Razdelilnika splošne in razsmerjene LR sta medsebojno povezana preko odklopnika in preklopnega stikala.

Za napajanje enosmernih porabnikov in polnjenje akumulatorskih baterij sta predvidena dva usmernika. Enosmerni razvod bo razdeljen na sistem A in sistem B, vsak sistem bo imel svoje pripadajoči razdelilnik, vsak razdelilnik bo napajana iz svojega usmernika. Kapaciteta usmernikov omogoča napajanje obeh razdelilnikov.

Za rezervno enosmerno napajanje je predvideno 3-urno napajanje iz AKU-baterij (A in B), kapaciteta 350 Ah. Predvideni sta baterijski priključni omarici z varovalkami z udarno iglo ter priklopom za praznilni upor.

Vsa napajanja porabnikov enosmerne lastne rabe bodo izvedena radialno, napajanje porabnikov izmenične in razsmerjene lastne rabe bo izvedeno zankasto.

### 4.1.1. Razdelilniki izmenične in enosmerne lastne rabe

Razdelilci izmenične in enosmerne lastne rabe:

- razdelilnik izmenične lastne rabe (=NE+S1)
- razdelilnik razsmerjene napetosti (=NJ+S1)
- razdelilnika enosmerne lastne rabe (=NK1+S1, =NK2+S2)

Osnovne zahteve in parametri za načrtovanje razdelilcev so podani v Tabeli tehničnih zahtev.

### 4.1.2. DC naprave lastne rabe

DC naprave lastne rabe:

- dva usmernika (=NK1+G11, =NK2+G12)
- razsmernik (=NJ+G21) z 100 % rezervo (modularni z redundanco N+1)
- dva kompleta nedeljenih stacionarnih AKU baterij (=NK1+G31, =NK2+G32) vključno s podstavki in lovilno skledo za kisline
- dve stenski baterijski priključni omarici (=NK1+S31, =NK2+S32) za priklop praznilnega upora in z varovalkami z udarno iglo in signalizacijo pregoretega

Osnovne zahteve in parametri za načrtovanje enosmerne lastne rabe so podani v Tabeli tehničnih zahtev.

## 4.2. RAZDELILNIKI IZMENIČNE IN ENOSMERNE LASTNE RABE

### 4.2.1. Standardi

Upoštevani morajo biti za to primerni najnovejši veljavni standardi. Kot referenca so naštetih nekateri najpomembnejši standardi.

IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013 CSV

## Degree of Protection

SIST EN 61439-1:2012,

Določa definicije in navaja pogoje obratovanja, gradbene zahteve, tehnične značilnosti in zahteve za preverjanje na področju sestavov nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav

SIST EN 61439-2:2012,

Določa posebne zahteve za sestave močnostnih stikalnih in krmilnih naprav (PSC-SESTAVI), katerih nazivna napetost ne presega 1000 V v primeru izmenične napetosti ali 1500 V v primeru enosmerne napetosti; – stacionarni ali premični SESTAVI z ohišjem ali brez; – SESTAVI, namenjeni za uporabo na področju proizvodnje, prenosa, distribucije in pretvarjanja električne energije ter za nadzor opreme, ki uporablja električno energijo

SIST EN 50274:2002

Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - Zaščita pred električnim udarom - Zaščita pred nenamernim neposrednim stikom z nevarnimi deli pod napetostjo

IEC 60051:2019

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories

SIST EN 60051:2018

Neposredni kazalni analogni električni merilni instrumenti in njihov pribor

SIST EN 60051:2018

Neposredni kazalni analogni električni merilni instrumenti in njihov pribor

IEC 60947:2019

Low-voltage switchgear and controlgear

SIST EN 60947:2019

Nizkonapetostne stikalne in krmilne naprave

IEC 60044-1:2002 (partially replaced by IEC 61869-2:20012)

Instrument transformers - Current transformers

SIST EN 61869-2:2013

Instrumentni transformatorji - 2. del: Dodatne zahteve za tokovne transformatorje

IEC 60044-5:2011

Instrument transformers – Capacitor voltage transformers

SIST EN 61869-5:2012

Merilni transformatorji - 5. del: Posebne zahteve za kapacitivne napetostne transformatorje

DIN VDE 0510:2003

Specification for electrical storage batteries and battery plants

SIST EN 60896-22:2004

Stationary lead-acid batteries - Part 22: Valve regulated types – Requirements

IEC 60146:2019

Semiconductor convertors - General requirements and line commutated convertors

DIN 41772:1979

Static power convertors; semiconductor rectifier equipment, shapes and letter symbols of characteristic curves

IEC 8528-2:2018

Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets – Part 2: Engines

SIST EN 60146:2010

Polprevodniški pretvorniki

### 4.3. SPLOŠNI OPIS

Razdelilnik mora biti moderne, standardizirane in tipsko preizkušene izvedbe, s fiksno montiranimi stikalnimi elementi, izveden in preizkušen po zahtevah standardov s stopnjo mehanske zaščite minimalno IP40. Skladnost ponujene opreme z zahtevanimi standardi, ki so navedeni v tem poglavju, mora ponudnik dokazati s ponudbo in priloženimi certifikati tipskih preizkušanj.

Razdelilnik in vsi njegovi deli morajo biti ustrezno zaščiteni proti koroziji po zahtevah mednarodnih standardov. Minimalno antikorozijsko zaščito, ki je sprejemljiva, morajo sestavljati antikorozivni premaz očiščene površine in termično polimerizirani poliesterski pokrivni sloj iz poliesterske epoksi praškaste barve.

Konstrukcija razdelilnika z vsemi podsklopi mora biti izvedbe, ki omogoča enostavne predelave ali razširitve funkcionalnih delov, brez kakršnih koli kovinarskih del, zgolj s prestavljanjem vijačenih konstrukcijskih elementov. Razdelilnik bo vseboval zbiralke, zbiralne povezave, stikalne elemente (odklopnike, stikala in ločilnike) s pomožno opremo, zaščitne avtomate, merilnike napetosti in toka, tokovne merilne transformatorje, ustrezno zaščito proti prenapetostim, zemeljskemu stiku in ostalo drobno opremo, ki je zahtevana v razpisu ali je običajna za take razdelilnike. Vsa oprema razdelilnikov mora biti tipsko atestirana, kar mora ponudnik dokazati v ponudbi.

Razdelilnik mora biti samostoječe kovinske konstrukcije, izveden iz ene ali več standardiziranih, predfabriciranih, medsebojno povezanih razdelilnikov, namenjenih za pritrditev na pod. Kabelski dovodi in odvodi bodo izvedeni s spodnje strani preko EMC oz. kabelskih uvodnic montiranih najmanj na deljivem dnu razdelilnika, iz dvojnega poda pod razdelilniki.

Povezave med zbiralkami in stikalnimi elementi v razdelilniku morajo biti tipizirane.

Vsi razdelilniki morajo biti ožičeni in preizkušeni pri ponudniku. Na mestu vgradnje je dovoljeno izvajati le medsebojne povezave. Vsi elementi in njihovi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na sponke, razen energetskih priključkov in kablov večjega preseka, ki se lahko izvedejo preko ploščatih bakrenih priključnih profilov.

Interno ožičenje naj bo izvedeno z bakrenimi izoliranimi žičnimi vodniki (ustreznih presekov za tokovni in napetostni nivo glede na uporabljeno funkcijo) zaključenimi z izoliranimi bakrenimi tulci, z izolacijo odporno proti ognju (PVC ali podobno).

Sekundarno ožičenje naj bo speljano in zaščiteno v PVC ploščatih kanalih, ki so lahko napolnjeni maksimalno do 70% preseka.

Oba konca vsake žične povezave morata biti označena z rumenimi ferulami s črnimi oznakami spončne letve in sponke, na katere je konec priključen. V primeru, če ne gre za notranje



ožičenje enega razdelilnika, temveč za povezave med razdelilniki, mora biti označena tudi lokacija spončne letve.

V splošnem se bodo uporabili trije tipi sponk:

- sponke energetskih priključkov
- tokovne sponke z možnostjo kratkostičnih prevezav za tokovne transformatorje
- sponke za meritve, signalizacijo in krmiljenje z možnostjo mostičenja

Med posameznimi tipi sponk na isti letvi morajo biti uporabljene izolacijske pregrade, ki omogočajo zadostno zaščito, obenem pa omogočajo ustrezen dostop do sponk.

Vsaka spončna letev mora vsebovati vsaj 30% rezervnega prostora za sponke istega tipa. Vse sponke morajo biti kvalitetne izdelave, sprejemljive so sponke proizvajalcev Weidmueller, Phoenix.

Razdelilnik mora biti z uporabo ustreznih prenapetostnih odvodnikov zaščiten proti prenapetostim, ki se pojavljajo med obratovanjem.

Enosmerni razdelilniki morajo biti opremljeni z zemeljsko-stičnimi releji za signalizacijo zemeljskega stika, ki se pojavlja med obratovanjem.

Vsi plastični deli v razdelilniku, ki služijo podpori aktivnih delov morajo zdržati obremenitve zaradi ognja ali toplote, ki jih lahko povzročijo notranji električni pojavi v plošči, kot to zahteva standard IEC 695-2.1.

Konstrukcija razdelilnika mora v primeru nastanka električnega obloka v razdelilniku usmeriti nastajajoče ekspandirane pline v smeri, ki ni nevarna za obratovalca, ki bi se lahko nahajal pred razdelilnikom.

Razdeliniki morajo biti predvideni za pritrnitev na podstavke v dvojnem podu. Dobava, postavitve in pritrnitev je tudi predmet ponudnika. Dobava se izvede po tem razpisu.

Vratna zapirala morajo biti obložena s tesnilnim materialom in opremljena s kvalitetnim okovjem, ki se lahko odpira in zapira tudi brez uporabe ključa in omogoča tiho in zanesljivo zapiranje. Omogočen mora biti dostop do vseh stikalnih elementov s sprednje strani.

V razdelilniku bo vgrajena ročno ali električno krmiljena stikalna oprema po enopolni shemi, z ustreznim številom pomožnih kontaktov za daljinsko signalizacijo položaja (minimalno dva pomožna kontakta (izbirno delovna ali mirna) po stikalnem elementu oziroma položaju preklopke, minimalno en pomožni kontakt signalizacije delovanja zaščite po odklopniku). Na vsakem razdelilniku mora biti slepa shema z meritvami, ki se izvajajo v istem.

Stikala morajo biti ustrezne kvalitete in velikosti ter ustrezno izbrana, da prenesejo vse predvidene obremenitve. Stikalne elemente mora biti možno zapahnuti v izklopljenem stanju.

Razdelilnik mora biti dimenzioniran tako, da bo ob namestitvi vse zahtevane opreme v njem še vedno vsaj 30 % prostorske rezerve za kasnejšo dogradnjo elementov. Na delu splošne lastne rabe mora rezervni prostor dovoljevati kasnejšo vgradnjo približno 30 % dodatnega števila odvodov. Pripravljenega mora imeti dovolj prostora, za priklop zunanjih kabelskih povezav in ožičenja (nad uvodnicami pripraviti kanal za zunanje ožičenje in kabelske povezave).

Kontaktne mesta morajo biti ustrezno dimenzionirana in izvedena iz materiala, ki zagotavlja kvaliteten spoj. Sprednje strani razdelilcev morajo biti označene z ustreznimi oznakami, graviranimi v ploščice, v skladu s sistemom označevanja, ki je v uporabi na objektu. Vsak element, ki se nahaja v razdelilcu, mora imeti ustrezno oznako.

#### **4.3.1.1. Dovodni odklopniki**

Odklopniki (Q1, Q2, Q3) morajo biti izvedeni v litem ohišju za nazivni tok, ki je višji od dejanskega, alternativno so lahko tripolne zračne izvedbe, modularne velikosti in ustrezno

izbrani glede na dejansko funkcijo ter obremenitve v sistemu. Vse odklopnike mora biti mogoče z obešanko zakleniti v izklopljenem stanju.

Vsakega od odklopnikov mora biti mogoče odstraniti ali zamenjati brez vpliva na ostale stikalne elemente. Odklopnik mora biti izveden tako, da je mogoča njegova horizontalna ali vertikalna vgradnja.

Pogonski mehanizem odklopnikov mora biti elektromotorni. Po potrebi mora biti omogočeno medsebojno mehansko blokiranje določenih odklopnikov.

Odklopniki morajo biti opremljeni z nastavljivo zaščitno enoto za zaščito proti kratkemu stiku in preobremenitvi. Nastavitve in delovanje zaščite mora ponudnik dokazati s preizkusi in meritvami.

Vsi električno delujoči odklopniki morajo imeti nastavljivo temperaturno kompenzirano preobremenitveno in trenutno nadtokovno zaščito z možnostjo nastavljanja bremena do 40 % nazivnega toka odklopnika. Odklopniki morajo biti z možnostjo izklopa po zaščiti za sistem proti preprečevanju avtomatskega vklapljanja in izklapljanja odklopnika (anti-pumping system). Vklapne tuljave in druge pomožne naprave morajo zanesljivo delovati pri vseh napetostih med 85 – 110 % nazivne krmilne napetosti. Odklopniki morajo vsebovati Vklap, Izklop, Avtomatični izklop po zaščiti, lučko za indikacijo stanja vzmeti. Potrebno je zagotoviti zadostno število pomožnih kontaktov za stanje odklopnika in delovanje po zaščiti. Namenjeni so za blokade (minimalno 3NC in 1NO), alarme in prikaz stanj na lokalni krmilni enoti. Za investitorja za potrebe zunanjih povezav je potrebno zagotoviti min. 1NC prost kontakt.

Za potrebe daljinskega vodenja je potrebno na SCADA sistemu zagotoviti naslednje komande/signale za vsak električno delujoč odklopnik:

- Vklap/Izklop
- Indikacija Vklapljen/Izklopljen/Izklop po zaščiti
- Indikacija kontrole izklopnih tokokrogov

#### **4.3.1.2. Instalacijski (odvodni) odklopniki**

Odklopniki morajo biti medsebojno zamenljivi z odklopniki istih nazivnih vrednosti. Morajo imeti mehanski izklop po zaščiti in morajo vsebovati termično preobremenitveno zaščito, trenutno termo-magnetno zaščitno enoto s pomožnimi kontakti. Pomožni kontakti signalizirajo stanje odklopnika in delovanje po zaščiti. Poli morajo biti dvojno izolirani.

#### **4.3.1.3. Bremenska stikala**

Bremenska stikala morajo biti hitro delujočega tipa, z ustrezno dimenzioniranimi kontaktnimi deli. Kontakti morajo biti posrebreni ali drugače obdelani na način, ki zagotavlja minimalno kontaktno upornost.

Stikalni elementi morajo biti montirani na način, ki omogoča njihovo odstranitev in zamenjavo brez vpliva na delovanje sosednjih naprav.

#### **4.3.1.4. Tokovni merilni transformatorji**

Tokovni merilni transformatorji morajo biti enopolni, dvo-navitni za notranjo montažo in morajo ustrezati IEC 60044 standardu v vseh zahtevah, razen, če ni drugače določeno.

Ponudnik mora zagotoviti overitev tipa merila za Slovenijo.

Tokovni merilni transformatorji morajo biti izolirani z umetno smolo, tako da tvorijo enoten in kompakten izolacijski blok.

Sekundarne sponke morajo biti ulite v smolo in zaščitene z odstranljivim pokrovom za enostavno in varno kontrolo in vzdrževanje. Priključne sponke morajo biti primerne za priključitev kablov ali žic do 6 mm<sup>2</sup>.

Razporeditev priključnih sponk mora preprečevati možnost odprtja sekundarnih tokokrogov.

#### 4.3.1.5. Izbirna stikala in krmilne tipke

Izbirna stikala in krmilne tipke morajo biti v primeru, če ne gre za Razdelilnik modularne izvedbe, montirani na vratih razdelilnika in opremljeni z graviranimi napisnimi ploščicami, ki jasno opredeljujejo njihovo funkcijo, položaj in pripadnost. Poleg krmilnih tipk morajo biti postavljeni svetlobni indikatorji preklopnega stanja pripadajočih odklopnikov.

#### 4.3.1.6. Merilni center

Merilni center je namenjen za nadzor in meritve električnih veličin trifaznega izmeničnega sistema. Imeti mora možnost nastavljanja in nadgrajevanja programske opreme.

Imeti mora naslednje lastnosti:

- meritve trenutnih vrednosti (U, I, P, Q, S, PF, PA, f, φ...)
- razred točnosti 0,5
- široko nazivno frekvenčno območje 16 Hz do 400 Hz
- MMC spominska kartica za nastavljanje in nadgrajevanje merilnika
- univerzalno ali AC napajanje
- grafični LCD prikazovalnik 128 x 64 točk z osvetlitvijo
- avtomatsko območje nazivnega toka do 5 A in nazivne napetosti do 500 V
- MODBUS RTU za povezavo na komunikacijski računalnik
- večjezična podpora
- uporabniku prijazna PC programska oprema za nastavljanje preko MMC
- 128 vzorcev v periodi

Vsi merilniki morajo biti načrtovani, skonstruirani in testirani glede na IEC 60051. Indikatorji morajo biti namenjeni za montažo na vrata, s priključitvijo od zadaj, z zaščito proti prahu, s črnim mat okvirjem. Vsi priključki od zadaj morajo biti zaščiteni z izolacijskim pokrovom, s čimer se prepreči slučajen dotik pri odprtih prednjih vratih.

#### 4.3.1.7. Signalni tablo

Signalni tablo SELCO M1000 je kompaktna 10-kanalna programirljiva enota z več funkcijami za signalizacijo pomembnih alarmov v razdelilniku. Več enot M1000 je mogoče medsebojno povezati v zanko preko komunikacijskih povezav do SCADA sistema.

Potencialni prosti kontakt, priključen na enega od 10 vhodnih sponk, bo sprožil ustrezen alarmni kanal. Aktiviranje alarma je prikazano z utripajočo lučjo na ustreznih LED diodah.

Prvi dohodni alarm je prikazan s hitro utripajočo LED diodo, naslednji alarmi pa s počasno utripajočo LED diodo. Svetleče LED diode bodo utripale, dokler se ne potrdi alarm.

S pritiskom na tipko RESET bo potrjeno, da se bodo vsi novi alarmi in vse LED diode spremenile v enakomerno svetlobo, pod pogojem, da so vhodni alarmi še vedno prisotni ob potrditvi. S pritiskom na tipko RESET se bo izključil tudi zvočni signal. Če ni prisotnega alarma ob pritisku tipke RESET bo alarm izklopljen.

Vsak izhod prisotnega alarma ostane aktiven, dokler svetijo ustrezne LED diode.

#### 4.3.1.8. Merilni pretvorniki

Merilni pretvorniki, ki so zahtevani za daljinske meritve izmenične/enosmerne napetosti na zbiralkah, morajo biti obsega 4-20 mA, 0,1 % točnosti, namenjeni za 20 % višje tokovne obremenitve od nazivnih oziroma za najmanj maksimalno obratovalno napetost. Merilni pretvorniki morajo biti ožičeni na ločeno spončno letev. Pomožna napajalna napetost je 110 V DC za meritve enosmerne in izmenične napetosti.

#### 4.3.1.9. Zemljostični rele

Za signalizacijo zemeljskega stika v enosmernem razdelilniku 110 V DC je predviden rele za kontrolo zemeljskega stika s pomožnimi kontakti in z možnostjo nastavljanja reagiranja. Zaradi prehodnih zemeljskih stikov je potreben rele z možnostjo avtomatskega reset-a in časovno zakasnitvijo 1-10 sec.

#### 4.3.1.10. Podnapetostni rele

Za kontrolo znižanja/izgube izmenične napetosti 3x400/231 V AC bo uporabljen podnapetostni rele z možnostjo nastavitve dovoljene minimalne vrednosti napetosti. Podnapetostni rele naj ima možnost nastavitve časovne zakasnitve (0,1-10 s) in na ta način omogoči kratkotrajno zmanjšanje napetosti. Bo opremljen z LED indikatorjem in pomožnimi kontakti.

#### 4.3.1.11. Merilni instrumenti (A-meter, V-meter)

Merilna instrumenta A-meter, V-meter sta namenjena za nadzor in meritve električnih veličin 0,4 kV napetosti za napetost in tok.

- meritve trenutnih vrednosti U
- meritve trenutnih vrednosti I
- razred točnosti 0,5

Merilni instrumenti DC napetosti ali tokov naj bodo z vrtljivo tuljavico, dimenzij 96x96 mm. Merilni instrumenti AC napetosti ali toka naj bodo z vrtljivim železom, dimenzij 96x96 mm. Skala bo linearna 1,2 x In oz. 1,2xUn. Voltmeter za trifazni izmenični sistem bo s prigradjeno večpoložajno preklopko za izbiro prikazovanja vseh faznih in linijskih napetosti in tudi z nultim položajem. V enosmernem razdelilniku se dodaten V-meter uporabi tudi za meritve zemeljskega stika.

Vsi merilniki morajo biti načrtovani, skonstruirani in testirani glede na IEC 60051. Indikatorji morajo biti namenjeni za montažo na vrata, s priključitvijo od zadaj, z zaščito proti prahu, s črnim mat okvirjem. Vsi priključki od zadaj morajo biti zaščiteni z izolacijskim pokrovom, s čimer se prepreči slučajen dotik pri odprtih prednjih vratih.

### 4.4. RAZDELILNIK IZMENIČNE NAPETOSTI

Splošna lastna raba bo priključena na obstoječa dva transformatorja LR 20/0,4 kV, Yz5, 100 kVA. TR lastne rabe sta predvidena za paralelno obratovanje. Napajanje iz TR LR bo izvedeno preko odklopnikov na skupno zbiralnico.

Razdelilnika splošne =NE+S1 in razsmerjene =NJ+S1 LR sta medseboj povezana preko odklopnika in preklopnega stikala.

Dovod kablov je iz spodnje strani, z zbiralnicami za PE in N vodnike za izvedbo TN-C-S zaščitnega sistema.

Oprema bo nameščena v enem razdelilniku =NE+S1.

Karakteristični podatki glavnega 0,4 kV razdelilnika =NE+S1 so:

- $U_n = 3 \times 400/231$  V nazivna izmenična napetost, 50 Hz
- $I_n = 250$  A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$  kA kratkostični 1 sek tok
- $I_{kud} = 25$  kA udarni kratkostični tok
- dimenzije razdelilnika 1600 x 600 x 2000 mm (š, g, v), podstavek 1x200 mm
- barva RAL 7035

Dovodni odklopniki z elektromotornim pogonom za napetost 231 V AC z nadtokovno, selektivno kratkostično in trenutno kratkostično zaščito za napetost krmiljenja (160-200 A). Merilni center bo postavljen na vratih razdelilnika.

V notranjosti razdelilnika bodo nameščeni odvodni odklopniki  $U_n=0,4$  kV, s področjem za nastavitve: toka. Razdelilniki bodo opremljeni tudi s podnapetostnimi releji, merilni pretvorniki, tokovniki...

Na vratih razdelilnika bodo nameščeni merilniki toka in napetosti, signalni tablo ter ostala oprema za krmiljenje in signalizacijo glavnih dovodov.

Stikala morajo biti ustrezne kvalitete, kot na primer proizvodi firme Eaton, Schneider, General Electric, Siemens, ABB, ETI ali podobno, modularne velikosti in ustrezno izbrana, da prenesejo vse predvidene obremenitve.

#### 4.4.1.1. Števec lastne rabe

Števec lastne rabe se NE dobavlja.

### 4.5. RAZDELILNIK RAZSMERJENE NAPETOSTI

Razdelilnik razsmerjene napetosti (=NJ+S1). Dovod kablov je iz spodnje strani, z zbiralnicami za PE vodnike za izvedbo TT zaščitnega sistema.

- $U_n = 230$  V AC, 50 Hz
- $I_n = 63$  A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$  kA kratkostični 1 sek tok
- $I_{kud} = 25$  kA udarni kratkostični tok
- dimenzije razdelilnika 600 x 600 x 2000 mm (š, g, v), podstavek 1x200 mm
- barva RAL 7035

Na vratih razdelilnika bodo nameščeni merilnika toka in napetosti ter signalni tablo.

### 4.6. RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI

Razdelilnika enosmernega razvoda =NK1+S1 in =NK2+S2 bosta priključena preko odklopnikov na pripadajoča usmernika. V normalnem obratovalnem stanju se bo vsak razdelilnik napajal iz pripadajočega usmernika.

Za enosmerni razvod sta predvidena dva razdelilnika. Dovod kablov iz spodnje strani z zbiralnico za PE vodnike in oplete signalnih kablov. Preko razdelilnika se napajajo tehnološki porabniki enosmerne napetosti celotne postaje. V =NK1+S1 bo vgrajeno preklopno stikalo za povezo med razdelilnikoma =NK1+S1 in =NK2+S2. V vsakem razdelilniku se nahaja tudi odklopnik, ki povezuje baterije in usmernik.

Karakteristični podatki 110 V DC razdelilnika so:

- $U_n = 110$  V DC nazivna napetost
- $I_n = 160$  A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$  kA/1 sek kratkostični tok
- dimenzije razdelilnika 1600 x 600 x 2000 mm (š, g, v), podstavek 1x200 mm

- barva RAL 7035

Na vratih razdelilnika bodo nameščeni merilniki toka in napetosti, signalni tablo ter svetilki za optično indikacijo zemeljskega stika. Notranjost razdelilnika bo opremljen z dovodnim nastavljivim odklopnikom 80-125 A, odvodnimi nastavljivimi odklopniki (16-25 A, 25-32 A), souporom 100 A/60 mV, merilni pretvorniki, relejem za kontrolo zemljostičnega toka (z nastavitvijo toka reagiranja) z možnostjo avtomatskega reseta, s pomožnimi kontakti in časovno zakasnitvijo 1-10 sec.

#### 4.7. OSTALE DC NAPRAVE LR

Ostale DC naprave obsegajo:

- usmernik (=NK1+G11 in =NK2+G12)
- razsmernik (=NJ+G21)
- Aku. baterija 110 V DC (=NK1+G31 in =NK2+G32)
- omarica za priključitev praznilnega upora z varovalčnimi vložki in udarno iglo (=NK1+S31 in =NK2+S32)

Za napajanje lastne rabe 110 V DC je potrebno dobaviti dva neodvisna sistema. Vsak sistem mora vsebovati usmernik za napajanje baterij, baterijo 110 V DC v OPzS tehnologiji in pripadajoči omarici za priključitev praznilnega upora z varovalčnimi vložki in udarno iglo. Vsak sistem mora zagotavljati 100 % pokrivanje celotne porabe enosmerne napetosti (kratkotrajna in stalna obremenitev). Oba sistema bosta drug drugemu 100 % rezerva.

##### 4.7.1. Standardi

Upoštevani morajo biti za to primerni najnovejši veljavni standardi. Nekateri pomembni standardi so naštet kot referenca.

DIN VDE 0510:2003

Specification for electrical storage batteries and battery plants

IEC 60947:2020

Low-voltage switchgear and controlgear

SIST EN 60947:2018

Nizkonapetostne stikalne in krmilne naprave

IEC 60146:2019

Semiconductor convertors - General requirements and line commutated convertors

SIST EN 60146:2010

Polprevodniški pretvorniki

DIN 41772:1979

Static power convertors; semiconductor rectifier equipment, shapes and letter symbols of characteristic curves

##### 4.7.2. Akumulatorske baterije A in B

Baterija mora ustrezati tehničnim zahtevam in nalogi, da zanesljivo napaja naprave zaščite, vodenja, krmiljenja in signalizacije ter pomožne razsvetljave. Zahtevana kapaciteta baterije mora zagotavljati ustrezno napajanje v zahtevanem časovnem intervalu. Baterija mora biti

proizvedena in preizkušena po veljavnih IEC, DIN ali enakovrednih mednarodnih ali nacionalnih standardih.

Baterija mora biti v OPzS tehnologiji. Ustrezati mora IEC 60896-1, DIN 40736, EN 60896 ali drugim potrjenim standardom za baterije.

Sestavljena mora biti iz 53 zaporedno vezanih celic, 350 Ah. Dobava kompleta ene baterije vključuje celice, izvode s sponkami, povezave, oštevilčenje, potresno varen podstavek, loviline posode za kislino itn.

Ohišja celic morajo biti odporna na vse kemične, toplotne in mehanske vplive, izdelana morajo biti iz ustreznega plastičnega materiala, ki je prozoren ali prosojen za lahko in hitro kontrolo količine elektrolita v posamezni celici.

Baterija mora biti nameščena na ustrezen korozijsko zaščiten protipotresno odporen podstavek v dveh vrstah in dveh nivojih (dvovrstno dvonivojsko). Podstavek mora biti stabilen, opremljen s skledo za zajem izpuščenega elektrolita po slovenski zakonodaji v primeru poškodbe ohišja celic. Baterija bo postavljena v baterijski prostor, ki bo ustrezno naravno prezračevan. Ponudnik mora preveriti ustreznost sistema prezračevanja in v ponudbi podati predloge za izboljšavo sistema prezračevanja v primeru ugotovitve neustreznosti prezračevanja baterijskega prostora.

Ponudnik mora priložiti ustrezne konstrukcijske, obratovalne in vzdrževalne podrobnosti, karakteristike in diagrame, ki prikazujejo ustreznost baterij za delovanje v zahtevanih pogojih. V ponudbi mora ponudnik podati predlog namestitve baterij v AKU prostoru.

#### **4.7.2.1. Priključitev baterij**

Medsebojne povezave med celicami morajo biti nizke upornosti, čiste ob priključitvi in zaščitene proti koroziji. Povezave med vrstami in eksterne povezave od baterije do usmernika morajo biti izvedene z dvojno izoliranimi bakrenimi vodniki primerne preseka. Vodniki bodo položeni po kabelskih ceveh.

Povezava med baterijami in usmernikom mora biti neprekinjena, da se izognemo kratkemu stiku ali zemeljskemu stiku baterije. Pozitivni in negativni vodniki morajo biti ustrezno ločeni in zaščiteni proti mehanskim poškodbam na trasi od baterije do usmernika ter tudi na samih spojih.

Med baterijami in usmernikom je potrebno namestiti baterijsko priključno omarico z varovalkami.

#### **4.7.2.2. Dodatna oprema**

Vsaka baterija mora biti opremljena z navodili v plastičnem ovitku. Dodatna oprema mora vključevati:

- knjigo z navodili v slovenskem jeziku
- termometer s skalo 0-60°C, ki visi v prostoru
- merilec kisline
- konektor za povezavo celic
- gumijast predpasnik in gumijaste rokavice
- varovalna očala

#### **4.7.3. Baterijska priključna omarica**

Za priključitev baterije na sistem enosmerne lastne rabe je potrebno dobaviti baterijsko priključno omarico =NK1+S31 in =NK2+S32 (za vsako baterijo po eno priključno omarico).

Omarica mora biti standardne izvedbe, renomiranega proizvajalca, primerna za stensko nadometno montažo (montaža bo izvedena bodisi v prostoru LR, bodisi v AKU prosotru – lokacija bo definirana v PZI), stopnje mehanske zaščite minimalno IP31. Izdelana mora biti iz korozijsko odpornega materiala (inox ali umetne mase) in končno lakirana v enaki barvi kot ostale naprave enosmernega sistema RAL 7035. Omogočati mora uvod kablov s spodnje strani. Omarica mora biti opremljena s kabelskimi uvodnicami.

V omarici morajo biti, poleg varovalčnega vložka z udarno iglo (s signalizacijo pregoretega) in ustreznim podnožjem, nameščene še priključne sponke za priključitev praznilnega upora.

Medsebojne povezave med celicami morajo biti nizke upornosti, čiste ob priključitvi in zaščitene proti koroziji. Povezave med vrstami in eksterne povezave od baterije do usmernika morajo biti izvedene z dvojno izoliranimi bakrenimi vodniki primerne preseka. Vodniki bodo položeni delno po kabelskih policah, delno po kabelskih cevih.

Povezava med baterijami in usmernikom mora biti neprekinjena, da se izognemo kratkemu stiku ali zemeljskemu stiku baterije. Pozitivni in negativni vodniki morajo biti ustrezno ločeni in zaščiteni proti mehanskim poškodbam na trasi od baterije do usmernika ter tudi na samih spojih.

#### **4.7.4. Usmernik**

##### **4.7.4.1. Osnovne zahteve**

Modularni usmernik (=NK1+G11 in =NK2+G12) bo namenjen zanesljivemu napajanju opreme s tipsko enosmerno napetostjo 110 V DC in bo uporabljen v redundantnem usmerniškem sistemu v arhitekturi A+B z sistemsko redundanco N+1.

Sistem tvori dva med seboj neodvisna usmerniška sistema (A in B), ki napajata skupne porabnike in sta vgrajena v ločenih razdelilnikih. Vsak sistem je priključen na lastno baterijo 110 V DC.

Napajalni sistem bo predhodno nastavljen za uporabo v sistemih s klasično odprto svinčevo baterijo z nazivno napetostjo 110 V DC (53 celic, 350Ah). Nadzorna enota omogoča regulacijo polnilne napetosti glede na temperaturo po priporočilih proizvajalca baterij.

Usmernik mora biti dimenzioniran za napajanje porabnikov in polnjenje oziroma vzdrževanje zunanje baterije.

Usmernik mora biti modularno grajen z redundanco modulov (N+1). Napajanje DC porabnikov in polnjenje baterije pri nazivni obremenitvi mora biti zagotovljeno tudi v primeru okvare enega modula. Vse module mora biti možno menjati med obratovanjem sistema brez ogrožanja neprekinjenosti napajanja.

Usmerniški moduli morajo biti hitro zamenljivi med samim delovanjem in pod obremenitvijo. Nastavljivi parametri modulov morajo biti nastavljivi preko nadzorne enote brez uporabe dodatne strojne in programske opreme.

Modularni usmernik mora biti sestavljen iz najmanj 3 usmerniških modulov.

Usmernik mora biti prirejen za priključitev na dovod 3× 231/400V, 50Hz. Razporeditev modulov po fazah mora omogočati simetrično obremenitev.

Sistem mora biti ščiteno odklopniki na vhodu in z varovalkami ali odklopniki v obeh polih v baterijskem tokokrogu in na strani porabnikov.

Naprava mora biti opremljena z ustreznimi prenapetostnimi zaščitami na vhodu.

Usmernik mora biti predhodno nastavljen za priključitev na zunanjo baterijo tipa OPzS s 53 celicami. Napetost polnjenja mora biti temperaturno kompenzirana. Sistem mora omogočati poleg vzdrževalnega režima obratovanja še različne druge režime obratovanja, kot so



pospešeno polnjenje baterije, izravnalni režim, kapacitetni preizkus baterije. Režimi polnjenja in vzdrževanja baterije morajo biti nastavljivi.

Konfiguriranje sistema in kalibriranje analognih merilnih vhodov mora biti v celoti in izključno omogočeno preko spletnega brskalnika (Windows Internet Explorer, ...).

Sistem mora vsebovati zaščitne in nadzorne funkcije, ki omogočajo popolnoma avtomatsko obratovanje in vzdrževanje baterije v optimalnem stanju, kar omogoča doseganje deklarirane življenjske dobe priključene baterije. Sistemska nadzorna elektronika mora nadzirati in javljati stanje vseh parametrov baterije in sistema. V primeru okvare sistemske nadzorne elektronike ne sme biti ogroženo neprekinjeno napajanje, usmernik obratuje v varnem napetostnem načinu.

Sistemska nadzorna enota mora biti opremljena s standardnimi vmesniki, ki omogočajo komunikacijo z nadzornimi sistemi tako lokalno kot daljinsko:

- CAN, RS232, RS485
- TCP/IP: Modbus, SNMP, dostop preko spleta (WEB), obveščanje preko e-pošte

Preko omenjenih povezav mora biti omogočen popoln nadzor sistema in prenos podatkov iz sistema za nadaljnjo obdelavo. Za daljinsko javljanje stanja mora biti nadzorna enota opremljena z digitalnimi izhodi (breznapetostni kontakti) in digitalnimi vhodi za signalizacijo vsaj dveh zunanjih diskretnih breznapetostnih signalov, ki so ožičeni na sponke.

Postavitve umernikov na jeklene podstavke v dvojnem podu.

#### **4.7.4.2. Delovanje, nadzor in upravljanje**

Usmernik mora imeti vgrajena zaščitna in nadzorna vezja, ki omogočajo popolnoma avtomatsko delovanje sistema v vseh obratovalnih režimih.

Usmernik mora napajati DC porabnike in polniti oz. vzdrževati baterijo glede na njeno stanje.

Nadzorna enota mora omogočati optimizirano delovanje usmernika s funkcijo hranjenja 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 razdelilniku. 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.

Usmerniške module mora biti možno zamenjati odstraniti ali dodati med delovanjem sistema brez kakršnihkoli predhodnih nastavitvev na modulih ali v sistemu, tudi če so moduli novi ali iz drugega sistema. Nadzorna enota mora samodejno posodabljanje inventar po vsakem od zgoraj naštetih posegih v sistem.

#### **4.7.4.3. Nadzor**

Nadzor in upravljanje sistema preko nadzorne enote sta možna daljinsko ali lokalno brez odpiranja vrat.

Sistem mora imeti vgrajena zaščitna in nadzorna vezja, ki omogočajo popolnoma avtomatsko delovanje.

#### **4.7.4.4. Lokalna signalizacija in meritve:**

- LED signalizacija na usmerniških modulih
- LCD prikaz vseh parametrov in stanja in LED-signalizacija na nadzorni enoti

#### 4.7.4.5. Daljinska signalizacija:

- breznapetostni kontakti
- TCP/IP: Ethernet (WEB - dostop preko spleta, e-pošta, SNMP (NMS), Modbus)
- Modem (interni)

#### 4.7.4.6. Usmerniški modul

Usmerniški moduli morajo izkoriščati visoko-frekvenčno stikalno tehniko pri pretvorbi električne energije, kar zagotavlja popolnoma reguliran in izoliran DC izhod od AC omrežja. Vhod usmernika mora omogočati širok razpon vhodne napetosti. Moduli morajo delovati v povezavi z nadzorno enoto, ki jim ob vsaki vstavitvi v sistem preko CAN vodila najprej nastavi vrednosti osnovnih obratovalnih parametrov in jih med obratovanjem krmili in nadzoruje. Pri okvari nadzorne enote ne sme priti do nikakršnih sprememb v napajanju sistema – moduli obratujejo samostojno.

Usmerniški modul mora biti s čelne strani opremljen z LED diodami za signalizacijo stanj. Usmerniški moduli nimajo izvedenih nobenih upravljalnih elementov od zunaj.

Vse povezave modula, energetske in signalne, 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.

#### 4.7.4.7. Nadzorna enota

Nadzorna enota nadzoruje napajalni sistem in krmili usmerniške module glede na stanje napajalnega sistema. Nadzorna enota mora omogočati prikaz meritev, aktivnih alarmov in zgodovino alarmov.

Popolnoma vse nastavitve in vrednosti parametrov sistema (napetosti, tokovi, ...) mora biti omogočeno hitro in enostavno spremljati lokalno preko osvetljenega LCD prikazovalnika. Lokalna signalizacija mora omogočati hiter pregled nad stanjem sistema. Omogočeno mora biti fizično resetiranje nadzorne enote, kar ne sme vplivati na zanesljivost delovanja sistema. Poleg omenjenega mora biti omogočeno vse parametre nadzorne enote v celoti nadzorovati in nastavljati preko računalnika z instaliranim spletnim brskalnikom (npr. Windows Internet explorer, ...), in sicer lokalno preko povezave s križnim kablom ali daljinsko preko spleta.

Nadzorna enota mora nadzorovati vse vgrajene module preko CAN (Control Area Network) vodila. Nadzorna enota mora nazorno prikazovati trenutno stanje sistema (aktivni alarmi in obratovalna stanja, parametri sistema, ...) ter zgodovino dogodkov.

Nadzorna enota mora biti opremljena z digitalnimi vhodi, na katere so povezani pomožni kontakti za javljanje logičnih stanj sistema ali zunanjih elementov in digitalnimi izhodi (breznapetostni kontakti) za daljinsko javljanje alarmov in obratovalnih stanj.

#### 4.7.4.8. Mehanska izvedba

Usmernik mora biti vgrajen v prostostoječem kovinskem ohišju (omari) z vrati, opremljen z LCD prikazovalnikom, ki omogoča lokalni nadzor in krmiljenje usmernika brez odpiranja vrat. Vsi vgrajeni elementi morajo biti dostopni s prednje strani.

Priključki (mreža, DC izhod, baterijski priključki, signalni priključki) morajo biti izvedeni na spodnji sprednji strani razdelilnika.

Za uvod vseh kablov in vodnikov do priključnih sponk morajo biti v podu ohišja usmernika izvedene kabelske EMC ali kovinske uvodnice.

#### 4.7.4.9. Hlajenje in zaščita pred pregrevanjem

Vgrajeni usmerniški moduli morajo biti hlajeni naravno ali prisilno z lastnimi ventilatorji. Ohišje razdelilnika mora biti izvedeno tako, da je omogočeno ustrezno hlajenje vgrajene opreme brez dodatnih ventilatorjev. Usmerniški moduli morajo biti zaščiteni pred pregrevanjem z omejitvijo izhodne moči. Če se temperatura nepredvideno dvigne, se morajo moduli selektivno izključiti in ponovno samodejno vključiti, ko temperatura upade.

#### 4.7.5. Razsmernik

##### 4.7.5.1. Osnovne zahteve

Modularni razsmernik moči 10 kVA je namenjen neprekinjenemu napajanju sodobne telekomunikacijske opreme in drugih zahtevnih porabnikov z izmenično napetostjo 230 V, 50 Hz.

Celotni sistem je modularno grajen in zasnovan v arhitekturi s sistemsko redundanco N+1.

Sistem tvori en neodvisni modularni razsmerniški sistem, ki napaja skupne porabnike. Razsmernik se napaja iz sistema A in B preko ločilnih diod lastne baterije 110 V DC.

Sistem mora biti ožičen in dimenzioniran za končno moč min. 10 kVA.

Razsmerniški moduli morajo biti hitro zamenljivi med samim delovanjem in pod obremenitvijo. Nastavljivi parametri modulov morajo biti nastavljivi preko nadzorne enote brez uporabe dodatne strojne in programske opreme.

Sistem mora biti zaščiten z DC odklopniki na DC vseh in AC odklopniki na AC vseh in AC izhodih ter opremljen z vsemi ostalimi zaščitami, ki zagotavljajo najvišjo raven varnosti in ustrezno selektivnost delovanja zaščit. Sistem je projektiran za priključitev na dovod 230 V, 50 Hz in DC napajanje 110 V DC.

Naprava mora biti opremljena z ustreznimi prenapetostnimi zaščitami.

Sistem mora biti opremljen z ročnim obvodnim stikalom, ki omogoča ročni preklop porabnikov brez prekinitve na direktno napajanje iz mrežnega vira za potrebe servisiranja itn..

Razsmernik mora omogočati uporabniku programsko nastavitve, ki omogoča izbiro prioritete vira, iz katerega se porabniki napajajo preko razsmernika (mreža/baterija).

Razsmerniški modul mora vsebovati tako AC kot DC vhod za napajanje.

Sistemska nadzorna enota mora vse parametre, stanja (alarme, opozorila, ...) in druge podatke razsmernika prikazovati na LCD zaslonu, sprememba vseh obratovalnih parametrov mora biti možna s pomočjo tipk na napravi (brez uporabe računalnika).

Sistemska nadzorna enota mora biti opremljena z WEB strežnikom, ki omogoča popoln nadzor in konfiguriranje razsmernika lokalno ali daljinsko ob uporabi spletnega brskalnika (Windows Internet Explorer, ...), dostop mora biti zaščiten z dvonivojskim geslom (uporabnik, serviser).

Vsi dogodki se morajo zapisovati v zgodovino dogodkov, ki jo je mogoče preko WEB strežnika prenesti na osebni računalnik v obliki za nadaljnjo obdelavo.

V primeru okvare sistemske nadzorne elektronike ne sme biti ogroženo brez-prekinitveno napajanje.

Za daljinski nadzor (NMS, SCADA, ...) in krmiljenje sistema mora biti sistemska nadzorna opremljena z naslednjimi komunikacijskimi protokoli: TCP/IP: SNMP / Modbus, http - dostop preko spleta, obveščanje preko e-pošte, ....

Sistemska nadzorna enota mora biti opremljena z vsaj 6 digitalnimi vhodi in 6 digitalnimi izhodi (brez napetostni preklopni kontakti) za daljinsko signalizacijo, ki morajo biti ožičeni na sponke za zunanje priključke.

V primeru okvare sistemske nadzorne elektronike ne sme biti zmanjšana zanesljivost napajanja porabnikov.

Postavitev umernikov na jeklene podstavke v dvojnem podu.

#### 4.7.5.2. Mehanska izvedba

Razsmernik mora biti vgrajen v prostostoječo kovinsko ohišje (omaro) z vrati, opremljen z LCD prikazovalnikom, ki omogoča lokalni nadzor in krmiljenje razsmernika brez odpiranja vrat. Vsi vgrajeni elementi morajo biti dostopni s prednje strani. Panel nadzorne enote mora biti viden in dostopen brez odpiranja vrat na višini 1600 mm od tal.

Priključki (mreža, DC vhodi, signalni priključki) morajo biti izvedeni na spodnji sprednji strani razdelilnika.

Za uvod vseh kablov in vodnikov do priključnih sponk morajo biti v podu ohišja razdelilnika izvedene kabelske EMC ali kovinske uvodnice.

#### 4.7.5.3. Hlajenje in zaščita pred pregrevanjem

Vgrajeni razsmerniški moduli morajo biti hlajeni naravno ali prisilno z lastnimi ventilatorji. Razdelilnik usmernika mora biti izveden tako, da je omogočeno ustrezno hlajenje vgrajene opreme brez dodatnih ventilatorjev. Razsmerniški moduli morajo biti zaščiteni pred pregrevanjem z omejitvijo izhodne moči. Če se temperatura nepredvideno dvigne, se morajo moduli selektivno izključiti in ponovno samodejno vključiti, ko temperatura upade.

#### 4.7.5.4. Napajanje

Napajanje vseh razsmerniških modulov v bo izvedeno iz razdelilnikov 110 V DC =NK+G11 in =NK+G12, in sicer preko diodnega mostiča, ki mora biti nameščen v omari razsmernika. Ponudnik mora ustrezno dimenzionirati diodni mostič za tokovne obremenitve.

Zanesljivost enega modula mora biti večja od 0,9999. Ponudnik bo moral ob izteku garancijske dobe dokazati zahtevano zanesljivost z dejansko doseženo razpoložljivostjo vgrajenih naprav.

#### 4.7.5.5. Glavne karakteristike razsmernika

- Način hlajenja: naravno hlajen ali prisilno hlajen
- Tip razsmernika: tranzistorski
- Nazivne vrednosti:
  - glavna vhodna veličina: 110 V DC +20%-15%
  - pomožna vhodna veličina: 230 V AC ±10%
  - izhodna napetost: 230 V AC ±4%, 1-fazni
  - izhodna frekvenca: 50 Hz ± 1%
  - izhodna moč: 4x2,5 kVA,  $\cos\varphi=0,8$ ind (40A)
- Območje faktorja moči: 0ind - 1 - 0kap
- Redundantnost: n+1
- Sistem mora vsebovati modul in programsko opremo za nadzor preko LAN omrežja.

Nadzorni sistem mora omogočati:

- javljanje okvar v sistemu, ki še ne pomenijo grožnje za izpad napajanja, in je intervencija možna naslednji dan (lahka napaka)
- javljanje okvar v sistemu, ki zahtevajo takojšnjo intervencijo (težka napaka)

- spremljanje analognih veličin (U, I, f) na vhodu, izhodu in na enosmernem delu (U, I) ter javljanje odstopanj
- javljanje zemeljskega stika vseh faz in ničle na vhodu in izhodu sistema
- zapis vseh dogodkov in komand na lokalnem tiskalniku in v nadzornih centrih (nabor podatkov bo določen s strani Investitorja naknadno)

#### **4.7.5.6. Preizkusi**

Naprave in njihov medsebojni vpliv morajo biti preizkušene po veljavnih IEC standardih (smiselno vsaj 60146, 60146-2 razsmernik in 60146-4). Naprave morajo biti tipsko in rutinsko preizkušene v sistemu pri proizvajalcu.

#### **4.8. KABELSKE POVEZAVE 0,4 kV**

Ponudnik mora zagotoviti vse medsebojne napajalne in krmilno-signalne kableske povezave.

Ponudnik mora preveriti vse izbrane preseke in jih potrditi pri investitorju.

Vsi dobavljeni kabli morajo biti novi.

Krmilno-signalni kabli morajo biti večžilni kabli ustreznega preseka, z oklepom za EMC.

#### **4.9. PREIZKUSI IN TESTI**

V nadaljevanju so preizkusi in testi, ki so zahtevani pri dobavi vseh elementov lastne rabe. Če so za posamezno opremo zahtevani posebni preizkusi in testi, so navedeni v ustreznem, že opisanem poglavju.

Testiranja morajo biti izvedena, da se ugotovi, ali material in naprave ustrezajo specifikaciji. Vsi testi morajo biti izvedeni v okolju, ki predstavlja obratovalne pogoje.

Vsi rezultati testov so predmet investitorjeve potrditve.

Vsi testi, tako v tovarni kot tudi na objektu, morajo biti izvedeni skladno z IEC standardi, v kolikor ni drugače dogovorjeno z investitorjem. V kolikor IEC standardi niso na razpolago za določen test, mora ponudnik obseg testiranja, standarde ter metode predložiti investitorju v potrditev.

Vsi dodatni testi, ki so potrebni za potrditev garantiranih vrednosti, morajo biti izvedeni na zahtevo investitorja, ne glede na spodaj navedene teste. Ponudnik mora priskrbeti vse potrebne instrumente in drugo merilno opremo, potrebno za nemoteno izvedbo testiranja.

Investitor mora prejeti pisno povabilo o času in kraju testiranja najmanj štiri (4) tedne pred testiranjem, da se lahko udeleži testiranja. Poročila vseh testov morajo biti dostavljena investitorju takoj po zaključku vsakega testa.

Ponudnik mora na svoje stroške ter na zadovoljstvo investitorja izboljšati in popraviti vse dele, ki se med testiranjem na objektu izkažejo za nepopolne in so zajeti v pogodbi.

Za vso opremo po tem razpisu morajo biti omogočeni prevzemni testi v tovarni. Prevzemni testi se bodo izvajali na zahtevo investitorja. Če se ne bodo izvajali prevzemni testi, ponudnik/izvajalec mora obvestiti investitorja o terminu izvajanja tovarniških testov ter predložiti celotna poročila testov in ustrezne certifikate.

##### **4.9.1. Splošni tovarniški preizkusi**

Investitor lahko zahteva pregled ali testiranje v svoji prisotnosti ali v prisotnosti pooblaščen osebe za katerikoli del med proizvodnjo. Zato mora Ponudnik sistematično podajati v pisni obliki investitorju termine posameznih testiranja. Poročila testov morajo biti dostavljena investitorju takoj po zaključku vsakega testiranja.

Sistem lastne rabe AC in DC je predmet prevzemnih testov, ki morajo biti izvedeni v tovarni v prisotnosti investitorja in zunanje Inštitucije določene s strani investitorja. S temi testi se potrdi ustreznost glede na garantirane vrednosti in druge konstrukcijske podatke. Metode testiranja morajo biti predložene v potrditev.

Vse meritve in testiranja, napravljena na različnih delih opreme med proizvodnjo, morajo biti natančno registrirana glede na ponudnikov program zagotavljanja kakovosti.

Rezultati testov prevzemnega testiranja morajo biti predloženi v obliki certifikata.

#### **4.9.2. Kosovni in rutinski preizkusi**

Nekatere od spodaj naštetih preizkusov se bodo ponovili kakor pri ponudniku tako tudi pri investitorju na objektu pred puščanjem v pogon. Vsi preizkusi morajo biti izvedeni v skladu z zakonsko regulativo, predpisi in uredbami za določeno področje. Vso opremo za preizkušanje pri ponudniku in na objektu mora priskrbeti ponudnik.

#### **4.9.3. Tipski preizkusi**

Tipski preizkusi morajo biti izvedeni skladno s pripadajočimi IEC standardi za posamezno vrsto opreme. Celotna poročila tipskih testov navedene opreme morajo biti predložena na prevzemnih preizkušanjih oz. dostavljeni investitorju.

Preizkusi morajo obsegati:

- vizualni pregled vseh razdelilnikov
- pregled pravilnosti montaže
- preverjanje izolacijskih stopenj
- preizkus delovanja krmilnih in signalnih elementov
- dielektrični preizkus
- preizkus pravilnega obratovanja
- preizkus medsebojnih povezav
- preverjanje električnih motenj
- preverjanje ozemljilnih povezav v razdelilnikih in izven razdelilnikov
- preobremenitveni testi

Nekatere od zgoraj naštetih preizkusov je možno opraviti že na prevzemnih preizkušanjih v tovarni.

#### **4.9.4. Preizkusi na mestu vgradnje**

Preizkusi na mestu vgradnje obsegajo najmanj:

##### Akumulatorske baterije

- vizualni pregled vseh celic
- ponudnik mora izvesti prvo polnjenje baterij in
- praznilni preizkus (določi ga proizvajalec baterij)

##### Usmernik

- pregled pravilnosti montaže
- preverjanje izolacijskih stopenj
- preizkus delovanja krmilnih in signalnih elementov
- nastavitev usmernika na pravilno polnilno napetost baterije
- povezave med usmernikoma in preizkus njunega paralelnega obratovanja
- meritve hrupa

### Razsmernik

- sinhronizacijo
- preizkus s polnim bremenom
- preizkus z neuravnovešenim bremenom
- neustaljeno napajalna napetost
- preizkus z dejanskim bremenom
- preizkus hlajenja
- preizkus preobremenitve
- kratkostično vzdržnost
- preizkus kratkostičnega varovanja
- ponovni zagon
- izhodno napetost
- periodično modulacijo izhodne napetosti
- frekvenčno modulacijo (po IEC 60146-2)
- radio frekvenčne in po vodnikih prenesene motnje
- harmonske komponente, hrupnost
- preizkus zemeljskega stika
- preverjanje ozemljilnih povezav v razdelilnikih in izven razdelilnikov

Nekatere od zgoraj naštetih preizkusov je možno opraviti že na prevzemnih preizkušanjih v tovarni.

#### **4.9.5. Akumulatorske baterije**

Rutinski preizkusi morajo obsegati:

- dielektrični preizkus
- preizkus pravilnega obratovanja, preizkus karakteristik polnjenja in praznjenja

#### **4.9.6. Usmernik**

Kosovni preizkusi morajo obsegati:

- dielektrični preizkus
- nastavitev napetosti
- omejevanje toka
- meritve popačenja napetosti
- merjenje faktorja čistosti
- merjenje faktorja moči
- meritve električnega šuma

#### **4.9.7. Razsmernik**

Kosovni preizkusi morajo obsegati:

- preizkus medsebojnih povezav
- preizkus z zmanjšanim bremenom
- preizkus pomožnih naprav
- preizkus napake in povratka na vhodu
- simulacijo vzporednega izpada razmerniških modulov
- preizkus prenosa bremena
- preverjanje električnih motenj

#### 4.10. REZERVNI DELI IN SPECIALNA ORODJA

Ponudnik mora predložiti spisek rezervnih delov in specialnih orodij za lastno rabo 0,4 kV. Ti rezervni deli in specialna orodja morajo biti vključeni v ceno in dobavljeni skupaj z ostalo opremo lastne rabe 0,4 kV.

Vsi dobavljeni rezervni deli in specialna orodja morajo biti navedeni v ponudbenem predračunu. Cena mora biti vključena v skupni ceni za lastno rabo 0,4 kV.

Vsi dobavljeni rezervni deli morajo biti medsebojno zamenljivi z originalnimi deli. Vsi deli morajo biti primerno testirani in zapakirani za dolgotrajno notranje skladiščenje pod klimatskimi pogoji na objektu.

Vsak del mora biti jasno označen na zunanji strani paketa z opisom in funkcijo. V primeru več delov v enem paketu mora biti na zunanji strani paketa napisana podrobna vsebina paketa.

Za razdelilnike mora ponudnik v ponudbi vključiti tudi naslednje rezervne dele:

Rezervni deli

- 1 kos odklopnik vsakega tipa
- 3 kosi zaščitnih avtomatov vsakega tipa
- 1 kos zaščitna enota vsakega uporabljenega tipa za odklopnik
- 2 kosa merilnih instrumentov vsakega tipa
- 2 kosa podnapetostnih relejev
- 1 kos bremenskega stikala vsakega uporabljenega tipa
- 1 kos ostale opreme (pokazatelji, signalne lučke, preklopke...)

Ponudnik naj sestavi priporočene rezervne del, glede na ponujeno opremo, če ta ni zajeta v predhodnih opisih.



## **5. DOKUMENTACIJA**

### **5.1. SPLOŠNO**

Ponudnik je odgovoren za predajo vse dokumentacije, kot je zahtevano in v skladu s seznamom dokumentacije, ki jo pripravi sam. Vrstni red predaje dokumentov mora biti v skladu z odvijanjem del, prav tako pa mora biti zagotovljeno, da so razpoložljive zadostne informacije, ki jih potrebujejo ostali sodelujoči na projektu.

Opomba: Ponudnik bo za izvedbo del po tem razpisu dobil projekt za izvedbo s strani investitorja.

### **5.2. SEZNAM DOKUMENTACIJE**

Ponudnik je dolžan izdelati seznam dokumentacije, ki jo bo predal investitorju. Seznam mora vsebovati tudi roke predaje posameznih dokumentov.

### **5.3. DOKUMENTACIJA NAPRAV IN OPREME**

Dokumentacija naprav in opreme, za pogodbeni obseg dobav, mora obsegati:

- oznako naprave, ali dela opreme, ali materiala
- identifikacijsko oznako opreme
- tip in kodo naročila
- referenco na razdelilnik v kateri bo element vgrajen
- detajlne tehnične podatke iz katerih mora biti razvidno, da ponujena oprema v celoti izpolnjuje zahteve iz razpisa

Omenjeni podatki so lahko podani s pomočjo katalogov. Na vsak način pa mora biti nedvoumno nakazano, kateri podatki so relevantni za izbrano opremo.

### **5.4. PODLOGE ZA PROJEKTNO IN TEHNIČNO DOKUMENTACIJO**

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo morajo vsebovati:

- funkcionalni opisi delovanja
- tovarniško dokumentacijo posameznih naprav, ki so v sklopu dobave (npr.: priročniki za namestitvev in zagon, priročniki za uporabo, sheme tipskih priključitev, dimenzijske skice, itd..)
- konceptualne rešitve: priključitve vhodov in izhodov; izvedba izklopnih tokokrogov, itd...
- razporeditev funkcij v skupine in po napravah
- predloge v DWG formatu (izgledi naprav, notranje povezave naprav, itd...) za:
  - razdelilnik izmenične lastne rabe (3x400/231 V AC)
  - razdelilnika enosmerne lastne rabe 110 V DC
  - usmernik
  - dve akumulatorski bateriji (AKU bat.), 110 V DC, kapacitete 350 Ah. Baterije bodo klasične – svinčene
  - razsmernik

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo mora ponudnik uskladiti z zahtevami investitorja in so kot take osnova za nadaljnjo izdelavo PZI dokumentacije s strani investitorjevega glavnega projektanta.

## 5.5. IZJAVE IN DOKAZILA

Za uspešno izvedbo tehničnega pregleda je izvajalec dolžan pripraviti vso zahtevano dokumentacijo in sicer najmanj:

- izjave o skladnosti po veljavni slovenski zakonodaji in predpisih (Pravilnik o elektromagnetni združljivosti; Uredba o električni opremi, ki je predvidena za obratovanje v območju določenih napetostnih mej; Uredba o varnosti strojev in podobno)
- dokazilo o zanesljivosti (DZO)
- ostale dokumente in podloge po zahtevah EP
- ostale podloge v skladu s slovensko zakonodajo in predpisi za tovrstne objekte

## 5.6. NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE

Ponudnik mora predati investitorju vse potrebne podloge, ki so nujne za izdelavo končnih navodil za obratovanje in vzdrževanje. Podloge morajo biti izdelana v celoti v slovenskem jeziku.

Obseg dokumentacije:

- Vsebina.
- Spisek grafičnih prilog (risbe, skice, diagrami, ipd.).
- Uvod, ki obsega:
  - kratek osnovni opis opreme
  - kratek opis uporabe opreme
  - definicije tehničnih izrazov uporabljenih v sledečih poglavjih.
- Kompletan spisek uporabljene opreme z oznakami po zahtevanem sistemu označevanja.
- Opis - ta mora obsegati vse pomembne podatke in informacije vseh naprav in elementov, pomožnih naprav, njihovo sestavo, demontažo in ponovno montažo. Podan mora biti pregled izvedbe sistema, filozofija sistema, opisani procesni vmesniki, navedena natančna specifikacija vseh funkcij, opisane zahteve za doseganje ustrezne razpoložljivosti sistema in podane zahteve za varnost osebja in naprav.
- Navodila za obratovanje - obsegati morajo sekvence določenih manipulacij, ki so zahtevane med obratovanjem. Spiski, tabele in grafične prezentacije morajo biti uporabljene zaradi jasne obrazložitve. Dodan mora biti dovolj obsežen spisek možnih napak z ukrepi.
- Priložena morajo biti obratovalna navodila osnovnih proizvajalcev za vse naprave, ki so vključene v izvajalčevi opremi.

V primeru, da določene vsebine v Navodilih ne veljajo več, so se spremenile, niso zadostne ali so bile napačne, mora izvajalec o tem takoj obvestiti investitorja in zamenjati obstoječe liste Navodil s popravljenimi v vseh kopijah.

## 5.7. OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE

### 5.7.1. Ob predložitvi ponudbe

Sestavni del ponudbene dokumentacije mora biti poleg vse dokumentacije, kot je zahtevano v splošnih razpisnih pogojih, še naslednje:

- specifikacija opreme in storitev s seznamom rezervnih delov
- detajlno blok shemo, če se razlikuje od razpisne dokumentacije

- izpolnjeno tabelo tehničnih podatkov
- dokumentacija naprav in opreme
- seznam certifikatov in tipskih testov za vsak posamezni tip naprave
- predvideni terminski plan dobave opreme

### **5.7.2. Po podpisu pogodbe**

Ponudnik je dolžan dobaviti 3 (tri) izvode dokumentacije za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko (dobavlja se sukcesivno glede na terminski plan izvedbe in dobave, ki ga potrди investitor). Rok za dostavo dokumentacije je 30 dni po podpisu pogodbe.

- seznam dokumentacije
- dokumentacijo naprav in opreme
- podloge za projektno in tehnično dokumentacijo
- seznam rezervnih delov
- izjave in dokazila in z investitorjeve strani potrjen terminski plan dobave

### **5.7.3. Dokumentacija ob prevzemu v tovarni**

- eventualno dopolnjena dokumentacija opreme
- atesti o tipskem in posamičnem preizkušanju
- poročilo o prevzemnih preizkusih z zaključnimi ugotovitvami o ustreznosti
- montažna navodila in navodila za zagon
- navodila za obratovanje in vzdrževanje
- dokumentacija za šolanje

### **5.7.4. Dokumentacija ob prevzemnem preizkušanju na objektu**

- dokumentacija o preizkušanju na objektu
- eventualno spremenjena dokumentacija opreme

### **5.7.5. Dokumentacija po montaži in po prevzemnem preizkušanju na objektu ter zagonu, pred strokovnim tehničnim pregledom**

- čistopis PZI z vnesenimi spremembami, do katerih je prišlo med montažo opreme in naprav kot podlago za izdelavo PID
- izjave o skladnosti po veljavni slovenski zakonodaji in predpisih (Pravilnik o elektromagnetni združljivosti, Uredba o električni opremi, ki je predvidena za obratovanje v območju določenih napetostnih mej, Uredba o varnosti strojev in podobno), Strokovna ocena pooblaščne inštitucije o kvaliteti vgrajene opreme po GZ in ostala dokumentacija po zahtevah Navodil o strokovno tehničnih pregledih in pripravi dokumentacije)
- vsa poročila o meritvah in preizkusih
- obratovalna navodila za posamezno napravo in sistem (sistemska navodila morajo obsegati preklope, signalizacijo, delovanje zaščit, blokade in podobno)

- navodila za vzdrževanje in obratovanje v slovenskem jeziku
- DZO dokumentacija v elektronskem in tiskanem izvodu

## **6. ŠOLANJE**

### **6.1. ŠOLANJE ZA UPORABNIKE**

Ponudnik mora organizirati enodnevni tečaj/šolanje za vse uporabnike – operaterje, dežurne delavce na domu in odgovorne osebe (za predvidoma 12 udeležencev) po dobavi sistema LR na samem sistemu LR.

Na šolanju se morajo uporabniki teoretično in praktično seznaniti s sistemom. Šolanje mora vključevati pregled vseh prikazov in izpisov, uporabo načina dela vseh prikazov, spoznati postopke pri normalnem in nenormalnem obratovanju/delovanju sistema, diagnostiko itd..

Šolanje za uporabnike - operaterje mora potekati v slovenskem jeziku.

Po končanem šolanju morajo biti uporabniki zmožni sami upravljati in nadzorovati celoten sistem.

## 7. ELEKTROMONTAŽNA DELA

### 7.1.1. Elektromontažna dela

Elektromontažna dela obsegajo:

- montaža podstavkov razdelilnikov v dvojnem podu
- montažo sistema razdelilnikov AC in DC
- montažo AKU baterij
- montažo baterijskih priključnih omaric
- montažo razsmernika
- montažo usmernika
- izvedba ozemljitvene zbiranke pod razdelilniki in priključitev vseh dobavljenih naprav na tehnološko ozemljitev v objektu, preko ozemljitvene zbiranke, ki je pritrjena na steno
- ozemljitev posameznih razdelilnikov vodenja, zaščite in meritev z E-Cu izoliranimi vodniki 95 mm<sup>2</sup> (po standardu HD 383 in IEC 60228)
- montaža EMC uvodnic v vseh razdelilnikih, ki so predmet dobave
- montažo in priključitev NN krmilno signalnih kablov med vsemi napravami, ki bodo dobavljene po tej razpisni dokumentaciji in priključitev na posamezne naprave
- zagon in preizkus celotnega sistema lastne rabe
- spuščanje v pogon

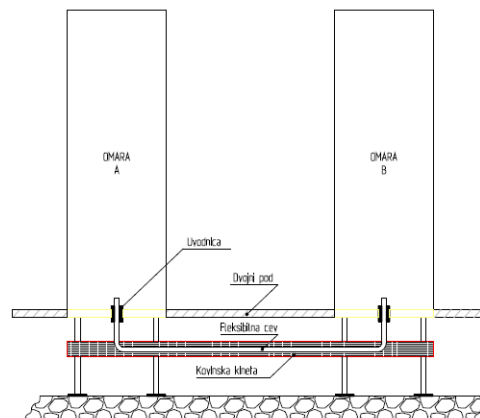
Zatesnitev prehodov med požarnimi sektorji za vse položene kable bo izvedel elektromontažer po opisu iz dokumentacije 4407.6E04.

#### **Opomba: Prehod iz obstoječega na nov sistem LR**

**Obstoječi sistem LR bo ostal v obratovanju in se bo po izvedbi in postavitvi novega sistema izvedlo sukcesivno preklapljanje na obstoječe porabnike in dovode. Glede na to, da se bo obnovil tudi AKU prostor, bo investitor podal smernice in lokacijo za začasno namestitev ene Aku. baterije. Po gradbeni obnovi AKU prostora je potrebno Aku. baterijo iz začasne lokacije prestaviti na končno lokacijo.**

V sklopu dobave so vsi "Patch" kabli in to vključno s tistimi, ki so položeni med omarami (optični in UTP). "Patch" kabli med omarami morajo biti položeni v predpripravljene kovinske kinete (police – glej sliko shematski prikaz) in dodatno zaščiteni s fleksibilno cevjo, ki je v sklopu dobave.

Povezave se izvedejo ločeno za optične in UTP povezave.



Slika: shematski prikaz

Kabli vstopajo v razdelilnik skozi ustrezno uvodnico, ki mora zagotavljati popolno tesnjenje med razdelilnikom in fleksibilno cevjo.

Fleksibilna cev mora omogočati neposredno vstavljanje kabla v cev in to brez klasičnega postopka vlečenja kabla skozi cev. Cev mora biti izvedena v obliki "zadrge" ki omogoča vzdolžno odprtje cevi in na ta način omogočiti enostavno vstavitvev kabla. Uporabi se lahko fleksibilna cev proizvajalca Flexicon tip FPADS ali primerljiva z enako ali boljšo kvaliteto.

## 8. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV OPREME

### NAVODILO PONUDNIKOM

Ponudnik mora obvezno v celoti izpolniti tabele tehničnih podatkov.

Pri izpolnjevanju priloženih tabel je potrebno upoštevati, da se zahteva izpolnitev vseh rubrik s parametri ponujene opreme.

Kjer rubrika «Zahtevane vrednosti» ni izpolnjena mora vseeno Ponudnik vpisati vrednosti ponujene opreme.

Vrednosti, ki so postavljene kot »Zahtevane vrednosti«, mora ponujena naprava najmanj dosegati (lahko so tudi boljše).

Dokazila o zadovoljevanju zahtevanih vrednosti morajo biti razvidna iz tehnične dokumentacije (uradni opisi naprave, tabele vrednosti, kopije tipskih in drugih testov, ...)

Primer:

POS.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
	Nazivna napetost	V AC	3x400/231	3x400/231

### **OPOMBA:**

Ponudnik je dolžan za ponudbo preučiti veljavno komercialno in tehnično zakonodajo, prostorske, klimatske, prometno-transportne, skladiščne možnosti in pogoje za izvedbo ponudbe ter predvideti tudi morebitne težave v zvezi s sočasnim obratovanjem investitorjevih obstoječih tehnoloških sistemov, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji.

Oprema je razpisana do popolne funkcionalnosti obratovanja in nadzora ter se v zvezi s tem ponudnik ne more kasneje sklicevati na pomanjkljive podatke ali nepopolno razpisno dokumentacijo in iz tega izvajati kakršnekoli posledice v svojo korist.

Ponudnik mora upoštevati tudi opis opreme, ki je narejen v predhodno opisanih poglavjih tega razpisa.

**8.1. RAZDELILNIK IZMENIČNE NAPETOSTI (=NE+S1)**

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V AC	3x400/230	
4.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
5.	Nazivni tok zbiralk	A	min. 250	
6.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	10	
7.	Nazivni udarni vzdržni tok, 1/2 cikla	kA	25	
<b>DOVODNI ODKLOPNIK, z motornim pogonom</b>				
8.	Proizvajalec			
9.	Tip			
10.	Nazivni tok (In) - nastavljiv -Q1, Q2, Q3	A	160-200	
11.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	min. min.	1NC 1NO+2NC	
<b>MOTORNI POGON</b>				
12.	Pogonska napetost	V AC	230	
13.	Krmilna napetost	V DC	110	
14.	Motorni pogon	DA/NE	DA	
15.	Ročni pogon	DA/NE	DA	
<b>ODVODNI ODKLOPNIK</b>				
16.	Proizvajalec			
17.	Tip			
18.	Nazivni tok (In) - Nastavljiv	A A A	16-32 32-40 50-63	
19.	Nazivni tok (In) - Fiksni za notranje ožičenje	A A A A A A	10 16 25 32 40 63	
20.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	min. min.	1NC 2NC	
<b>KRMILNIK ZA ZAJEM STANJ IN SIGNALIZACIJE</b>				
21.	Proizvajalec			
22.	Tip			
23.	Tehnične zahteve Karakteristike krmilnika morajo odgovarjati zahtevam, opisanim v poglavju Posebni tehnični pogoji	DA/NE	DA	
<b>PODNETOSTNI RELE</b>				
24.	Proizvajalec			
25.	Tip			
26.	Kontrola napetosti	V AC	350-400	
27.	Nastavitev časovne zakasnitve	s	0; 0.1-10	
28.	Pomožna napetost	V DC	110	



POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
29.	Pomožni kontakti	min.	2NC	
<b>MERILNI CENTER</b>				
30.	Proizvajalec			
31.	Tip			
32.	Meritvene enofazne in trifazne veličine		U, I, f, cos fi, P, Q,...	
33.	Pomožna napetost	V AC	231	
34.	Vhodne vrednosti: - tok - napetost	A V AC	min. 5 min. 500	
35.	Komunikacija	DA	MODBUS RTU	
36.	Izhodi: - alarm - analogni - pulzni - bistabilni	DA/NE DA/NE DA/NE DA/NE	DA DA DA DA	
37.	Prikaz podatkov		LCD	
<b>TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR</b>				
38.	Proizvajalec			
39.	Tip			
40.	Prestavno razmerje	A	250/1 ali 250/5	
<b>SIGNALNI TABLO</b>				
41.	Proizvajalec		SELCO	
42.	Tip		M1000	
<b>ZBIRALKE</b>				
43.	Material vodnikov	E-Cu		
44.	Presek faznega vodnika	mm <sup>2</sup>		
45.	Dimenzije faznega vodnika	mm		
46.	Specifična upornost pri 20°C	Ω /m		
47.	Temperaturni koeficient upornosti	10 <sup>-3</sup> /°C		
48.	Maksimalna dovoljena temperatura bakrenega vodnika: - pri trajni obremenitvi - pri kratkostičnem toku 3s	°C °C		
49.	Temperaturni koeficient upornosti	10 <sup>-5</sup> /°C		
50.	Risba vpetja zbiralk in izolatorjev	DA/NE	DA	
<b>NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST</b>				
51.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	110	
<b>KONSTRUKCIJA</b>				
52.	Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli	mm mm		
53.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
54.	Zunanje dimenzije razdelilnika: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	max.1600 600 2000 200	
55.	Teža razdelilnika:			

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
	- kompletnega razdelilnika - najtežjega transportnega dela	kg kg		
56.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA/NE	DA	
57.	Barva	RAL	7035	

**8.2. RAZDELILNIK RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NJ+S1)**

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V AC	230	
4.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
5.	Nazivni tok: - zbiralk - dovodov iz mreže - dovod iz razsmernika	A A A	min. 80 63 63	
6.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	10	
<b>IZBIRNO STIKALO -S01 (1-0-2)</b>				
7.	Proizvajalec			
8.	Tip			
9.	Nazivni tok (In)	A	80	
10.	Pomožni kontakti po enem položaju	min.	2NC	
<b>INSTALACIJSKI ODKLOPNIKI dvopolni, karakteristika C</b>				
11.	Proizvajalec			
12.	Tip			
13.	Nazivni tok (In)	A A A A	10 16 25 32	
14.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	min. min.	1NC 2NC	
<b>OSTALA OPREMA</b>				
15.	Proizvajalec			
16.	Tip			
17.	Ločilni transformator 231/231 V, 50 Hz	kVA V Hz	15 230/230 50	
<b>PODNAPETOSTNI RELE</b>				
18.	Proizvajalec			
19.	Tip			
20.	Kontrola napetosti	V AC	180-230	
21.	Nastavitev časovne zakasnitve	s	0; 0.1-10	
22.	Pomožna napetost	V DC	110	
23.	Pomožni kontakti	min.	2NC	
<b>TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR</b>				
24.	Proizvajalec			
25.	Tip			
26.	Prestavno razmerje	A	50/5	
<b>SIGNALNI TABLO</b>				
27.	Proizvajalec		SELCO	
28.	Tip		M 1000	
<b>MERILNI INSTRUMENTI (A, V)</b>				
29.	Proizvajalec			
30.	Tip			
31.	Izvedba			

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
32.	Skala		1,2 x In	
33.	Dimenzije	mm	96 x 96	
34.	Prestavno razmerje	A	50/5	
<b>ZBIRALKE</b>				
35.	Material vodnikov	ECu		
36.	Presek faznega vodnika	mm <sup>2</sup>		
37.	Dimenzije faznega vodnika	mm x mm		
38.	Specifična upornost pri 20°C	Ω /m		
39.	Temperaturni koeficient upornosti	10 <sup>-3</sup> /°C		
40.	Maksimalna dovoljena temperatura bakrenega vodnika: - pri trajni obremenitvi - pri kratkostičnem toku 3s	°C °C		
41.	Temperaturni koeficient upornosti	10 <sup>-5</sup> /°C		
42.	Risba vpetja zbiralk in izolatorjev	DA/NE	DA	
<b>NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST</b>				
43.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	110	
<b>KONSTRUKCIJA RAZDELILNIKA</b>				
44.	Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli	mm mm		
45.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
46.	Zunanje dimenzije razdelilnika: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	600 600 2000 200	
47.	Teža razdelilne plošče: - kompletnega razdelilnika - najtežjega transportnega dela	kg kg		
48.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA/NE	DA	
49.	Barva	RAL	7035	

**8.3. RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK1+S1, =NK2+S2)**

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V DC	110	
4.	Nazivni tok: - zbiralk razdelilnika - dovodov iz usmernika lastne rabe	A A	min. 100 min. 100	
<b>DOVODNI ODKLOPNIK, zaščitno enoto</b>				
5.	Proizvajalec			
6.	Tip			
7.	Nazivni tok (In) - Nastavljiv	A	80-125	
8.	Pomožni kontakti	min.	2NC	
<b>DVOPOLNI ODVODNI ODKLOPNIK, z nastavljivo zaščitno enoto</b>				
9.	Proizvajalec			
10.	Tip			
11.	Nazivni tok (In) - nastavljiv	A A	16-25 25-32	
12.	Pomožni kontakti	min.	2NC	
<b>OSTALA STIKALNA OPREMA</b>				
13.	Proizvajalec			
14.	Tip			
15.	Ročni pogon za stikala	DA/NE	DA	
16.	Nazivni tok za stikala	A	125	
<b>ZBIRALKE</b>				
17.	Material vodnikov	E-Cu		
18.	Presek faznega vodnika	mm <sup>2</sup>		
19.	Dimenzije faznega vodnika	mm		
20.	Specifična upornost pri 20°C	Ω /m		
21.	Temperaturni koeficient upornosti	10 <sup>-3</sup> /°C		
22.	Maksimalna dovoljena temperatura bakrenega vodnika: - pri trajni obremenitvi - pri kratkostičnem toku 3s	°C °C		
23.	Temperaturni koeficient upornosti	10 <sup>-5</sup> /°C		
24.	Risba vpetja zbiralk in izolatorjev	DA/NE	DA	
<b>NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST</b>				
25.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	110	
<b>ZEMLJOSTIČNI RELEJI</b>				
26.	Proizvajalec			
27.	Tip			
28.	Avtomatski reset	DA/NE	DA	
29.	Nastavitev časovne zakasnitve	s	0; 1-10	
30.	Optična indikacija zemeljskega stika na čelni strani razdelilnika (dve svetilki)	DA/NE	DA	
31.	Pomožna napetost	V DC	110	
32.	Pomožni kontakti	min.	2NC	
<b>MERILNI INSTRUMENTI (A, V)</b>				
33.	Proizvajalec			
34.	Tip			

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
35.	Izvedba			
36.	Skala		1,2 x In	
37.	Dimenzije	mm	96 x 96	
<b>SIGNALNI TABLO</b>				
38.	Proizvajalec		SELCO	
39.	Tip		M 1000	
<b>KONSTRUKCIJA</b>				
40.	Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli	mm mm		
41.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
42.	Zunanje dimenzije razdelilnika - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	max. 1600 600 2000 200	
43.	Teža razdelilnika:			
44.	- kompletnega razdelilnika - najtežjega transportnega dela	kg kg		
45.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA/NE	DA	
46.	Barva	RAL	7035	

**8.4. OSTALE DC NAPRAVE LR**
**8.4.1. AKUMULATORSKE BATERIJE A IN B (=NK1+G31, =NK2+G32)**

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V DC	110	
4.	Nazivna kapaciteta	Ah	350	
5.	Režim polnjenja		U-I	
6.	Izvedba baterije		OPzS	
7.	Kratkostični tok	A		
8.	Polnilni tok	A		
9.	Praznilni tok	A		
10.	Obratovalna napetost	V/cel	2,23	
11.	Napetost pri polni bateriji	V/cel		
12.	Napetost hitrega polnjenja	V/cel		
13.	Končna napetost praznjenja	V/cel		
14.	Normalni praznilni tok	A		
15.	Normalni praznilni čas	h		
16.	Najvišji dovoljeni praznilni tok	A		
17.	Količina elektrolita na celico	dm <sup>3</sup>		
18.	Referenčna temperatura okolice	°C	0-30	
19.	Deklarirana življenjska doba pri srednji temperaturi okolice 20°C	let	15	
20.	Največje število polnilno-praznilnih ciklov v življenjski dobi			
21.	Notranja upornost baterije	Ω/cel		
22.	Število celic (natančno število definira Ponudnik na podlagi izbranega tipa celic)		53	
23.	Število dovoljenih hitrih polnjenj	na leto		
24.	Kapaciteta baterije pri 10 h praznjenju	Ah		
25.	Kapaciteta baterije pri 5 h praznjenju	Ah		
26.	Kapaciteta baterije pri 3 h praznjenju	Ah		
27.	Kapaciteta baterije pri 1 h praznjenju	Ah		
28.	Podstavek pod vsakim nivojem AKU-baterij	DA/NE	DA	
29.	Dimenzije ene celice (Š x V x G)	mm		
30.	Masa ene celice	kg		
31.	Dimenzije ene baterije na stojalu (Š x V x G)	mm		
32.	Masa ene baterije s stojalom, podstavki in notranjimi povezavami	kg		
33.	Nosilna konstrukcija - podstavek	DA/NE	DA	
34.	Lovilna posoda za kislino	DA/NE	DA	

**8.4.2. BATERIJSKA PRIKLJUČNA OMARICA (=NK1+S31, =NK2+S32)**

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V	110	
4.	Varovalni vložki z udarno iglo	A	125	
5.	Podnožje varovalk	A	160	
6.	Podnožje varovalk in priključek za praznilni upor	DA/NE	DA	
7.	Signalizacija pregoretega varovalk	min. min.	1x NO 1x NC	
8.	Testni priključki	DA/NE	DA	
9.	Dimenzije baterijske priključne omarice (Š x V x G)	mm		
10.	Masa baterijske priključne omarice	kg		
11.	Barva	RAL	7035	



**8.4.3. USMERNIK (=NK1+G11, =NK2+G12)**

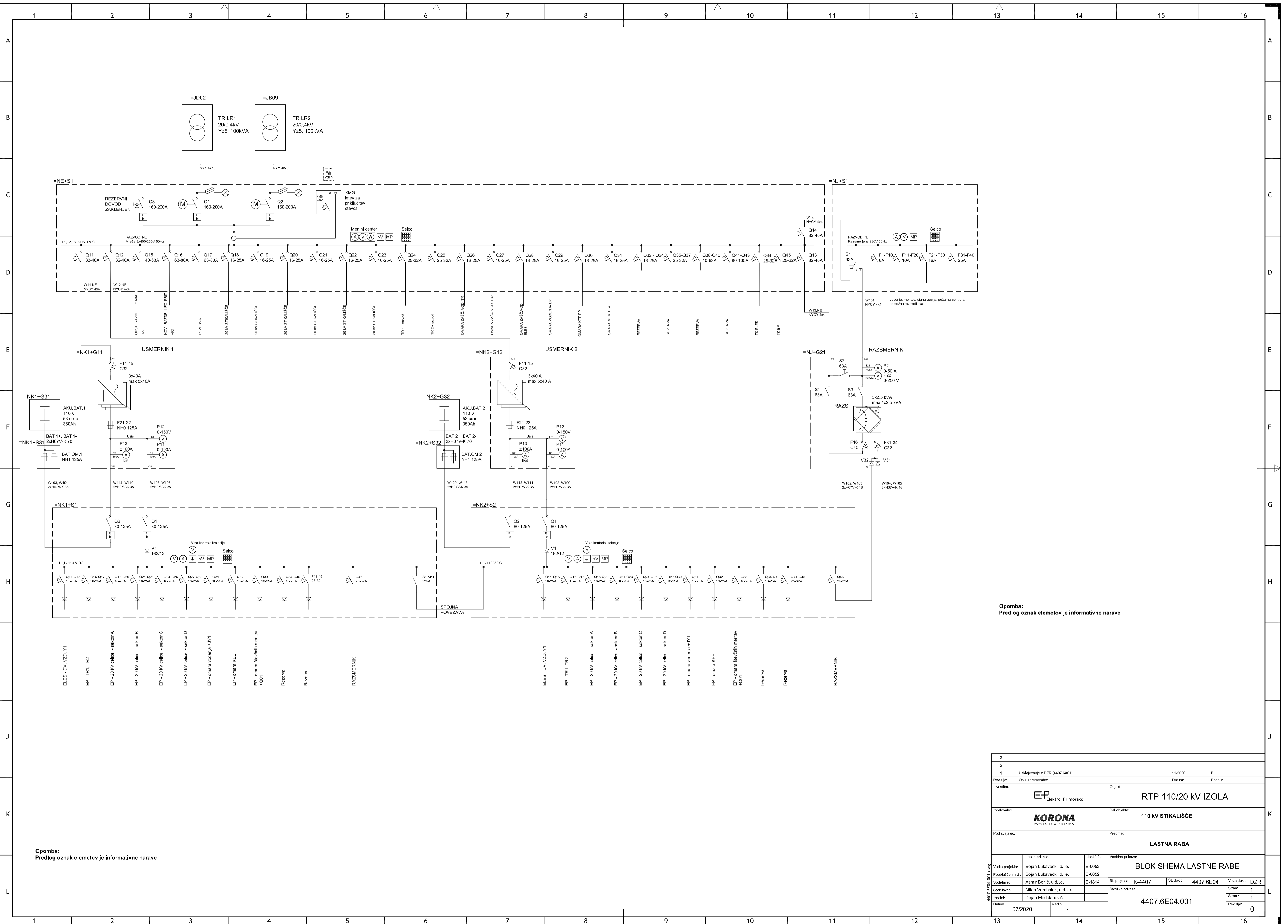
POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napajalna napetost	V AC	3x400/230	
4.	Nazivna izhodna napetost	V DC	110	
5.	Izbirno stikalo Nazivni tok (In) Pomožni kontakti po enem položaju	A	50 2NC	
6.	Dovoljen istočasen vklop dveh usmernikov	DA/NE	NE	
7.	Zakasnitev vklopa ob povrnitvi AC napajanja	DA/NE	DA	
8.	Nastavitev izhodne napetosti	V DC		
9.	Nazivna napetost pri normalnem polnjenju	V DC		
10.	Nazivna napetost pri hitrem polnjenju	V DC		
11.	Dovoljeno nihanje omrežne napetosti	%		
12.	Dovoljeno nihanje omrežne frekvence	%		
13.	Dovoljeno nihanje bremena	%		
14.	Stalna preobremenitev	%		
15.	Odstopanje izhodne napetosti	±%		
16.	Odstopanje izhodnega toka	±%		
17.	Nazivna moč	kVA	22 (n+1)	
18.	Nazivni tok	A DC	min. 100	
19.	Valovitost napetosti pri polnjenju	%		
20.	Valovitost toka	%		
21.	Tokovni razpon	A DC		
22.	Število usmerniških modulov		min. 5	
23.	Pomožna napetost za signalizacijo	V DC	110	
24.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
25.	Hlajenje		naravno/prisilno	
26.	Nadzorna elektronika s prikazovalnikom - proizvajalec - tip			
27.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA/NE	DA	
28.	Zunanje dimenzije usmernika: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	600 800 2000 200	
29.	Barva	RAL	7035	

**8.4.4. RAZSMERNIK (NJ+G21)**

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna moč razsmernika	kVA	5 (max.4x2,5)	
4.	Izbirno stikalo -S01 (1-0-2) Nazivni tok (In) Pomožni kontakti po enem položaju	A	80 2NC	
5.	Nazivna vhodna napetost	V DC	110+20%-15%	
6.	Vsak modul opremljen z AC in DC nap. vhodom	DA/NE	DA	
7.	Nazivna izhodna napetost	V AC	230±4%	
8.	Nazivna izhodna frekvenca	Hz	50	
9.	Nazivni vzdržni tok kratkega stika	kA	> 10 kA	
10.	Oblika signala		sinus	
11.	Harmonsko popačenje	%	max. 3	
12.	Nihanje obremenitve	%	0-100	
13.	Napetostna regulacija - stacionarno stanje - prehodno stanje	% %		
14.	Odstopanje izhodne frekvence	%	max. ±0,5	
15.	Preobremenitev za 5 s		≥ 2x naz. tok	
16.	Omejitev izhodnega toka		≤ 2x naz. tok	
17.	Valovanje na DC vhodu zaradi razsmernika	%(ef.)	≤ 1	
18.	Območje nastavitve izhodne napetosti	%		
19.	Izkoristek pri nazivni obremenitvi in faktorju moči 1.0	%		
20.	Način obratovanja		on-line	
21.	Hlajenje		naravno/prisilno	
22.	Stopnja zaščite pred motnjami radijske frekvence		N (po VDE 0871)	
23.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
24.	Nazivna moč EPS	kVA		
25.	Ročno preklopno stikalo	DA/NE	DA	
26.	Število razsmerniških modulov (za vsak razsmernik posebej)		Min. 2 (n+1)	
27.	Tripoložajno preklopno stikalo	A	35	
28.	Skupna masa razdelilnika z razsmernikom	kg		
29.	Zunanje dimenzije razsmernika: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	600 800 2000 200	
30.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA/NE	DA	
31.	Barva	RAL	7035	

**9. PRIKAZI**

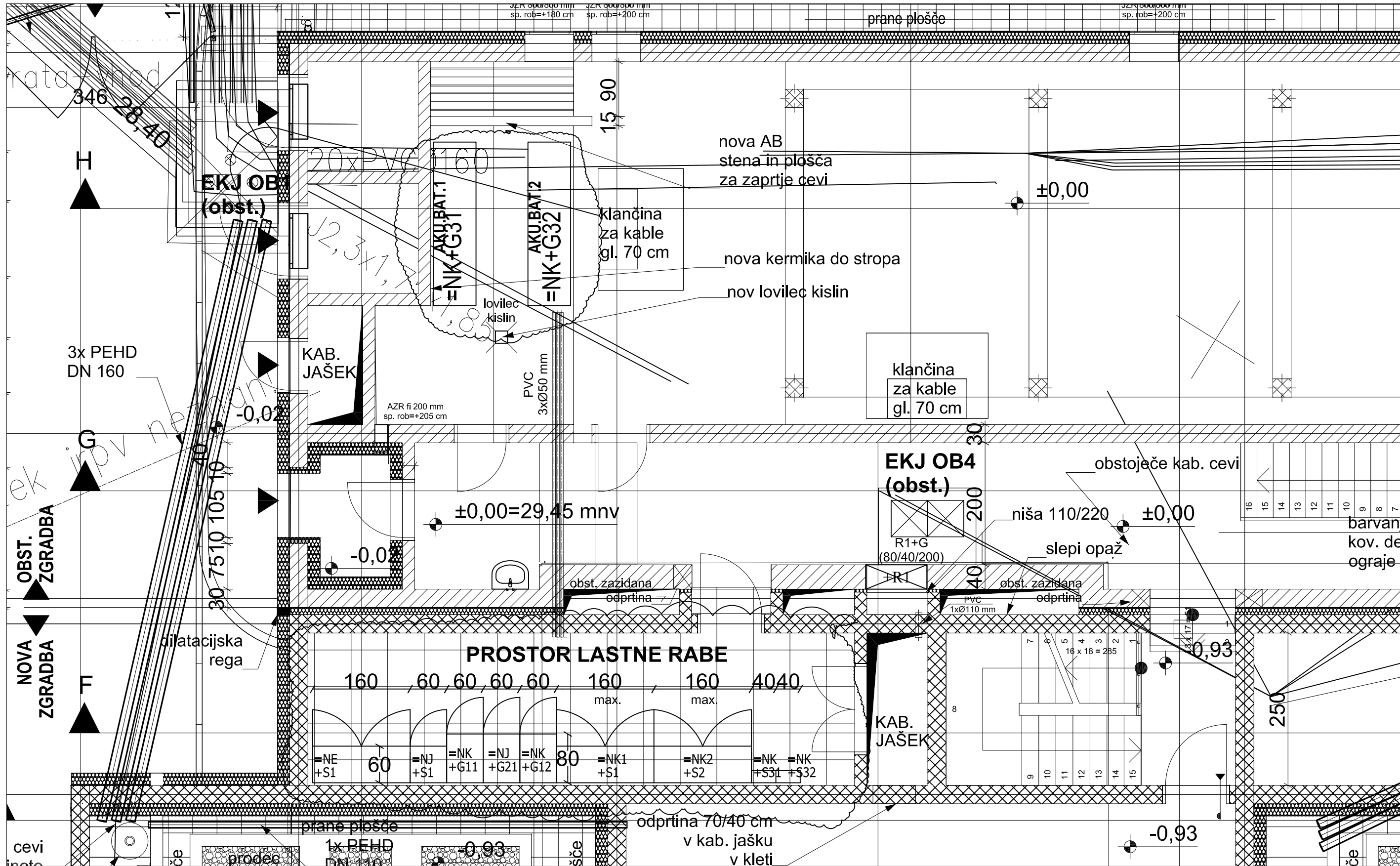
Št.	Vsebina prikaza	Št. prikaza
1.	Enopolna shema sistema lastne rabe	4407.6E04.001
2.	Tloris pritličja	4407.6E04.002
3.	Čelni pogled na opremo v prostoru	4407.6E04.003
4.	Tloris pritličja - razpored opreme v BIM modelu	4407.6E04.004



Opomba:  
Predlog oznak elementov je informativne narave

Opomba:  
Predlog oznak elementov je informativne narave

3			
2			
1	Usklajevanje z DZR (4407.6E01)	11/2020	B.L.
Revizija:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Investitor:	Elektro Primorska		
Objekt:	RTP 110/20 kV IZOLA		
Izdovoljec:			
Del objekta:	110 kV STIKALIŠČE		
Podizvajalec:			
Predmet:	LASTNA RABA		
Ime in priimek:	Identif. št.:	Vsebinska prikaza:	
Vodja projekta: Bojan Lukavečki, d.ija.	E-0052	BLOK SCHEMA LASTNE RABE	
Poslušaleni št.:	Bojan Lukavečki, d.ija.	E-0052	
Sodelavec: Asmir Bejić, u.d.l.e.	E-1814	Št. projekta: K-4407	Št. dok.: 4407.6E04
Sodelavec: Milan Varcholjak, u.d.l.e.	-	Vrsta dok.: DZR	
Izdal: Dejan Madžarović		Št. dok.: 4407.6E04.001	Stran: 1
Datum: 07/2020	Merilo: -		Revizija: 0



Opomba: Razpored razdelilnikov in razpored opreme bo predmet potrditve investitorja.

3				Ime in priimek:	Ident. št.:	Objekt:	Investitor:	Predmet:	Vsebina prikaza:	Vrsta dok.:
2				Vodja projekta: Bojan Lukavečki	E-0052	RTP 110/20 kV IZOLA	EP ElektroPrimorska	LASTNA RABA	TLORIS PRITLIČJA	DZR
1	Usklajevanje z DZR (4407.6X01)	BL	11/2020	Pooblaščen inž.: Bojan Lukavečki	E-0052		KORONA POWER ENGINEERING		RAZPORED OPREME V PROSTORU	
0	Prva izdaja	BL	07/2020	Sodelavec: Asmir Bejić	E-1814	Del objekta: 110 kV STIKALIŠČE		Št. projekta: K-4407	Št. dok.: 4407.6E04	Št. prikaza: 4407.6E04.002
Rev.	Opis spremembe	Podpis	Datum	Sodelavec: Dejan Madalanovič	-			Datum: 07/2020	Merilo: -	Rev.: 0 Stan: 1 Strani: 1

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8

A

B

C

D

E

F

A

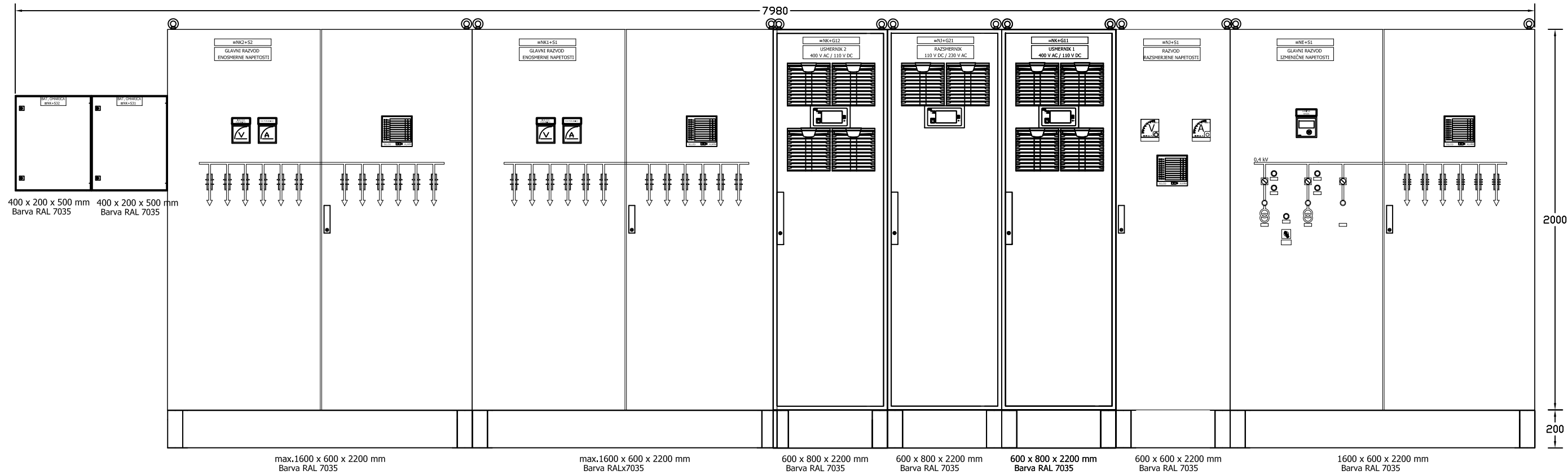
B

C

D

E

F



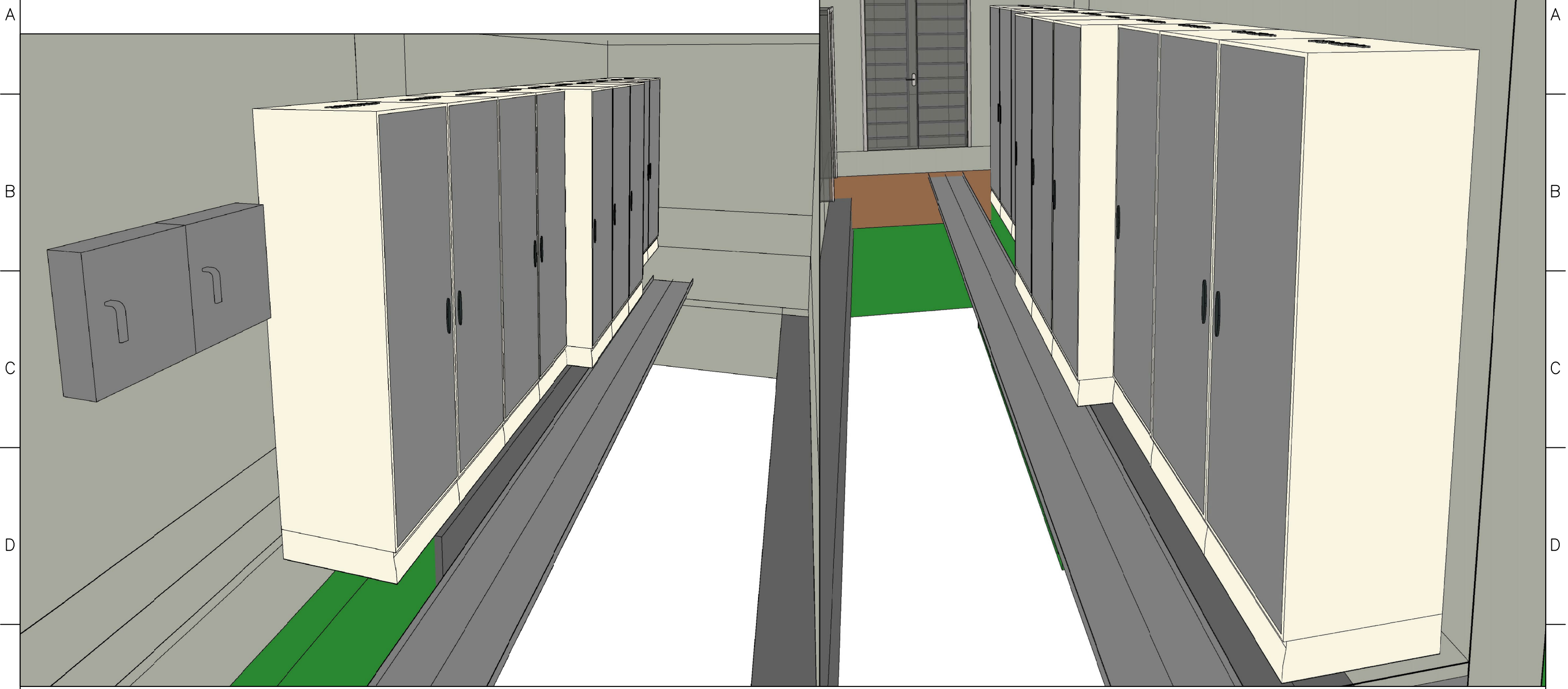
Opomba: Izgled razdelilnikov in razpored opreme bo predmet potrditve investitorja.

3				Ime in priimek:	Ident. št.:	Objekt:	Investitor:	Predmet:	Vsebina prikaza:	Vrsta dok.:
2				Vodja projekta: Bojan Lukavečki	E-0052	RTP 110/20 kV IZOLA	EP ElektroPrimorska	LASTNA RABA	SPREDNJI POGLED OMAR LR	DZR
1	Usklajevanje z DZR (4407.6X01)	B.L.	11/2020	Pooblašteni inž.: Bojan Lukavečki	E-0052	Del objekta: 110 kV STIKALIŠČE	Izdelovalec: KORONA POWER ENGINEERING	Št. projekta: K-4407	Št. dok.: 4407.6E04	Št. prikaza: 4407.6E04.003
0	Prva izdaja	B.L.	07/2020	Sodelavec: Asmir Bejtić	E-1814					
Rev.	Opis spremembe	Podpis	Datum	Sodelavec: Dejan Madalanovič	-					

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8

VSE PRAVICE PRIDRŽANE ALL RIGHTS RESERVED

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8



Pogled proti zunanji steni

Pogled proti kabelskemu jašku

Opomba: Izgled razdelilnikov in razpored opreme bo predmet potrditve investitorja.

VSE PRAVICE PRIDRŽANE  
ALL RIGHTS RESERVED

3				Ime in priimek:	Ident. št.:	Objekt:	Investitor:	Predmet:	Vsebina prikaza:	Vrsta dok.:				
2				Vodja projekta: Bojan Lukavečki	E-0052	RTP 110/20 kV IZOLA	EP ElektroPrimorska d.o.o.   Projektna inženirska inštitucija   Opombe 22, 44, 47	LASTNA RABA	TLORIS PRITLIČJA RAZPORED OPREME V BIM MODELU	DZR				
1	Usklajevanje z DZR (4407.6X01)	BL	11/2020	Pooblašteni inž.: Bojan Lukavečki	E-0052	Del objekta: 110 kV STIKALIŠČE	Izdelovalec: <b>KORONA</b> POWER ENGINEERING	Št. projekta: K-4407	Št. dok.: 4407.6E04	Št. prikaza: 4407.6E04.004				
0	Prva izdaja	BL	07/2020	Sodelavec: Asmir Bejtić	E-1814									
Rev.	Opis spremembe	Podpis	Datum	Sodelavec: Milan Varcholak	-					Datum: 07/2020	Merilo: -	Rev.: 0	Stan: 1	Strani: 1

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8

## 10. PONUDBENI PREDRAČUN

Opomba:

Specifikacijo ponudbenega predračuna se izpolni v *Excel* tabeli



Rekapitulacija ponudbe JN: Lastna raba		
Poz.	Specifikacije	Znesek (EUR)
1	RAZDELILNIK IZMENIČNE NAPETOSTI =NE+S1	0,00
2	RAZDELILNIK RAZSMERJENE NAPETOSTI =NJ+S1	0,00
3	RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI =NK1+S1	0,00
4	RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI =NK2+S2	0,00
5	OSTALE KOMPONENTE ENOSMERNE NAPETOSTI	0,00
6	KABLI 0,4 kV	0,00
7	MONTAŽA NAPRAV IN OPREME LASTNE RABE	0,00
8	STORITVE	0,00
9	REZERVNI DELI	0,00
	<b>SKUPAJ</b>	<b>0,00</b>
	<b>DDV (22%)</b>	<b>0,00</b>
	<b>PONUDBENA VREDNOST z DDV</b>	<b>0,00</b>

	<b>SPLOŠNO</b>
	V skupni ponudbeni ceni morajo biti upoštevani in zajeti vsi stroški, ki niso navedeni v ponudbenem predračunu, so pa obveza ponudnika/izvajalca (obseg razviden iz DZR "Splošne tehnične zahteve in obveznosti, 4407.6X01).
	Ponudnik naj izpolnjuje samo stolpec "CENA NA ENOTO (€)" - razen v primeru, ko je to drugače zahtevano. Vrednost mora biti zaokrožena na dve decimalki z ročnim vnosom cen. Kopiraj/Prilepi ni dovoljeno uporabljati za vpis cen. Lastnosti tabel se ne sme spreminjati!

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
1	<b>RAZDELILNIK IZMENIČNE NAPETOSTI =NE+S1</b>				
	<b>Dobava in sestava</b>				
1.1	Razdelilnik s pomožno opremo	komplet	1,00	0,00	0,00
1.2	Odklopnik nastavljiv 160-200A z motornim pogonom	kos	2,00	0,00	0,00
1.3	Odklopnik nastavljiv 160-200A s ključavnico	kos	1,00	0,00	0,00
1.4	Tokovni merilni transformator v vsaki fazi 250/1A - žigosani za obračunske meritve	kos	3,00	0,00	0,00
1.5	Merilna garnitura za števec	kos	1,00	0,00	0,00
1.6	Signalni tablo kot npr. Selco	kos	1,00	0,00	0,00
1.7	Merilni center (U, I, f, cos fi, P, Q,...)	kos	1,00	0,00	0,00
1.8	Odklopnik nastavljiv 16-25A	kos	15,00	0,00	0,00
1.9	Odklopnik nastavljiv 25-32A	kos	7,00	0,00	0,00
1.10	Odklopnik nastavljiv 32-40A	kos	4,00	0,00	0,00
1.11	Odklopnik nastavljiv 40-63A	kos	4,00	0,00	0,00
1.12	Odklopnik nastavljiv 63-80A	kos	2,00	0,00	0,00
1.13	Odklopnik nastavljiv 80-100A	kos	3,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
<b>2</b>	<b>RAZDELILNIK RAZSMERJENE NAPETOSTI =NJ+S1</b>				
	<b>Dobava in sestava</b>				
2.1	Razdelilnik s pomožno opremo	komplet	1,00	0,00	0,00
2.2	Preklopno stikalo 0/1, 63 A	kos	1,00	0,00	0,00
2.3	Zaščitni avtomati 6A	kos	10,00	0,00	0,00
2.4	Zaščitni avtomati 10A	kos	10,00	0,00	0,00
2.5	Zaščitni avtomati 16A	kos	10,00	0,00	0,00
2.6	Zaščitni avtomati 25 A	kos	10,00	0,00	0,00
2.7	Tokovnik	kos	1,00	0,00	0,00
2.8	Signalni tablo kot npr. Selco	kos	1,00	0,00	0,00
2.9	Sponke	komplet	1,00	0,00	0,00
2.10	Releji	komplet	1,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
<b>3</b>	<b>RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI =NK1+S1</b>				
	<b>Dobava in sestava</b>				
3.1	Razdelilnik s pomožno opremo	komplet	1,00	0,00	0,00
3.2	Preklopno stikalo 0/1, 125A	kos	1,00	0,00	0,00
3.3	Odklopnik nastavljiv 80-125A	kos	2,00	0,00	0,00
3.4	Odklopnik nastavljiv 16-25A	kos	30,00	0,00	0,00
3.5	Odklopnik nastavljiv 25-32A	kos	10,00	0,00	0,00
3.6	Diode v + in -	kos	80,00	0,00	0,00
3.7	Zaščitni avtomati 16A	kos	6,00	0,00	0,00
3.8	Zaščitni avtomati 25 A	kos	10,00	0,00	0,00
3.9	Signalni tablo kot npr. Selco	kos	1,00	0,00	0,00
3.10	Sponke	komplet	1,00	0,00	0,00
3.11	Releji	komplet	1,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
<b>4</b>	<b>RAZDELILNIK ENOSMERNE NAPETOSTI =NK2+S2</b>				
	<b>Dobava in sestava</b>				
4.1	Razdelilnik s pomožno opremo	kos	1,00	0,00	0,00
4.2	Odklopnik nastavljiv 80-125A	kos	2,00	0,00	0,00
4.3	Odklopnik nastavljiv 16-25A	kos	30,00	0,00	0,00
4.4	Odklopnik nastavljiv 25-32A	kos	10,00	0,00	0,00
4.5	Diode v + in -	kos	80,00	0,00	0,00
4.6	Zaščitni avtomati 16A	kos	6,00	0,00	0,00
4.7	Zaščitni avtomati 25 A	kos	10,00	0,00	0,00
4.8	Signalni tablo kot npr. Selco	kos	1,00	0,00	0,00
4.9	Sponke	komplet	1,00	0,00	0,00
4.10	Releji	komplet	1,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
<b>5</b>	<b>OSTALE KOMPONENTE ENOSMERNE NAPETOSTI</b>				
	<b>Dobava in sestava</b>				
5.1	Akumulatorska baterija A (=NK1+G31)	komplet	1,00	0,00	0,00
5.2	Akumulatorska baterija B (=NK2+G32)	komplet	1,00	0,00	0,00
5.3	Baterijska priključna omarica (=NK+S31)	komplet	1,00	0,00	0,00
5.4	Baterijska priključna omarica (=NK+S32)	komplet	1,00	0,00	0,00
5.5	Usmernik (=NK+G11)	komplet	1,00	0,00	0,00
5.6	Usmernik (=NK+G12)	komplet	1,00	0,00	0,00
5.7	Razsmernik (=NJ+G21)	komplet	1,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
<b>6</b>	<b>KABLI 0,4 kV</b>				
	<b>Dobava in montaža</b>				
6.1	Napajalni Cu kabli 0,4 kV, FGR 4x1x240 mm <sup>2</sup> vključno s kabelskimi čevlji in pritrdilnim materialom	m	100,00	0,00	0,00
6.2	Mrežne (ETH) povezave med opremo znotraj sistema	komplet	1,00	0,00	0,00
6.3	Signalno-krmilni in napajalni kabli za medsebojno povezavo znotraj dobavljenega sistema	komplet	1,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>



Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
<b>7</b>	<b>MONTAŽA NAPRAV IN OPREME LASTNE RABE</b>				
	<b>Montaža</b>				
7.1	Razdelilnik izmenične napetosti - Splošna lastna raba (=NE+S1)	kos	1,00	0,00	0,00
7.2	Razdelilnik razsmerjene napetosti (=NJ+S1)	kos	1,00	0,00	0,00
7.3	Razdelilnik enosmerne napetosti (=NK1+S1)	kos	1,00	0,00	0,00
7.4	Razdelilnik enosmerne napetosti (=NK2+S2)	kos	1,00	0,00	0,00
7.5	Akumulatorska baterija A (=NK1+G31) s stojalom, podstavki in notranjimi povezavami - začasna postavitvev na lokacijo, ki jo poda naročnik	komplet	1,00	0,00	0,00
7.6	Akumulatorska baterija A (=NK1+G31) - s stojalom, podstavki in notranjimi povezavami - odključitev baterije na začasni lokaciji in postavitvev na končno lokacijo	komplet	1,00	0,00	0,00
7.7	Akumulatorska baterija A (=NK1+G31) - s stojalom, podstavki in notranjimi povezavami - končna inštalacija	komplet	1,00	0,00	0,00
7.8	Akumulatorska baterija B (=NK2+G32) - s stojalom, podstavki in notranjimi povezavami	komplet	1,00	0,00	0,00
7.9	Baterijska priključna omarica (=NK+S31)	kos	1,00	0,00	0,00
7.10	Baterijska priključna omarica (=NK+S32)	kos	1,00	0,00	0,00
7.11	Usmernik (=NK+G11)	kos	1,00	0,00	0,00
7.12	Usmernik (=NK+G12)	kos	1,00	0,00	0,00
7.13	Razsmernik (=NJ+G21)	kos	1,00	0,00	0,00
	<b>Polaganje napajalnih 0,4 kV kablov:</b>				
7.14	Napajalni Cu 0,4 kV kabel FGR 4x1x240 mm <sup>2</sup> in priključek med TR in LR vključno s kabelskimi priključki i pritrdilnim materialom	komplet	1,00	0,00	0,00
7.15	Dobava, montaža in objestransko priključevanje NN kablov: Signalno krmilni in napajalni kabli za medsebojne povezave znotraj sistema do izhodnih sponk	komplet	1,00	0,00	0,00
	<b>Dobava in montaža naslednje opreme:</b>				
7.16	Izdelava piktogramov in enopolnih shem....	kos	3,00	0,00	0,00
7.17	Ostali montažni, spojni, pritrdilni in ozemljitveni ter označevalni material	komplet	1,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
8	<b>STORITVE</b>				
8.1	Dokumentacija dobavljene opreme; opis naprav z navodili za montažo, vzdrževanje in obratovanje	komplet	1,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
<b>9</b>	<b>REZERVNI DELI</b>				
9.1	Specialna orodja za montažo in vzdrževanje (priložiti seznam)	komplet	1,00	0,00	0,00
9.2	Rezervni deli - 1 kos odklopnik vsakega tipa - 3 kosi zaščitnih avtomatov vsakega tipa - 1 kos zaščitna enota vsakega uporabljenega tipa za odklopnik - 2 kosa merilnih instrumentov vsakega tipa - 2 kosa podnapetostnih relejev - 1 kos bremenskega stikala vsakega uporabljenega tipa - 1 kos ostale opreme (pokazatelji, signalne lučke, preklopke...)	komplet	1,00	0,00	0,00
9.3	Priporočeni rezervni deli (priložiti seznam) se ne upoštevajo v skupni ponudbeni ceni				
				<b>Skupaj</b>	<b>0,00</b>