


110 kV STIKALIŠČE HE FORMIN

- DOKUMENTACJA ZA RAZPIS (DZR)
- DOBAVA IN MONTAŽA SISTEMA LASTNE RABE
- REKONSTRUKCIJA 110 kV STIKALIŠČA HE FORMIN
- Novogradnja, rekonstrukcija

| | | |
|---|-------------------------|-----------|
| ■ | Številka projekta: | K-4433 |
| ■ | Številka načrta / mape: | 4433.6E05 |
| ■ | Revizija: | 0 |
| ■ | Izvod št.: | 1 |

Ljubljana, april 2023

PODATKI O INVESTITORJU IN IZDELOVALCU DZR

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| INVESTITOR | | |
| Naziv družbe | ELES, d.o.o. | DEM d.o.o. |
| Naslov družbe | Hajdrihova ulica 2 1000 Ljubljana | Obrežna ulica 170 2000 Maribor |
| OSNOVNI PODATKI O GRADNJI | | |
| Vsebina | Dobava in montaža sistema lastne rabe | |
| Vrsta gradnje | Novogradnja – rekonstrukcija | |
| DOKUMENTACIJA | | |
| Vrsta dokumentacije | Dokumentacija za razpis (DZR) | |
| Številka dokumenta | 4433.6E05 | |
| PODATKI O IZDELOVALCU DOKUMENTACIJE | | |
| Naziv družbe | Korona d.d. | |
| Naslov družbe | Brnčičeva 19G 1231 Ljubljana - Črnuče | |
| Odgovorna oseba družbe | Jože Ponikvar, univ. dipl. inž. el. | |
| Podpis odgovorne osebe družbe |  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> KORONA d.d.² Brnčičeva ulica 19G 1231 Ljubljana - Črnuče </div> | |
| Izdelovalci projekta | Bojan Lukavečki, dipl.inž.el. Boris Lagler, dipl.inž.el. Asmir Bejtić, univ.dipl.inž.el. mag. Anton Sirk, univ.dipl.inž.el. Tadej Albreht, univ.dipl.inž.el. Tadej Brelih, dipl.inž.el. Dejan Madalanović, el. teh. | |

VSEBINA

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 1. | OPIS OBJEKTA..... | 7 |
| 1.1.1. | Obstoječe stanje | 7 |
| 1.1.2. | Novo stanje | 7 |
| 2. | OBSEG DOBAV IN STORITEV..... | 11 |
| 2.1.1. | Kompletnost ponudbe | 11 |
| 2.2. | MEJE DOBAVE | 12 |
| 2.3. | GARANCIJA | 12 |
| 2.4. | OPREDELITEV POJMOV V TEM DOKUMENTU..... | 13 |
| 2.5. | IZVEDLJIVOST PONUDBE | 13 |
| 2.6. | ZAHTEV ZA GRADBENA DELA | 13 |
| 3. | SPLOŠNI RAZPISNI POGOJI..... | 14 |
| 3.1. | SPLOŠNO | 14 |
| 3.2. | DOLŽNOSTI DOBAVITELJA | 14 |
| 3.2.1. | Varnost in zaščita | 15 |
| 3.2.2. | Protipožarna zaščita in gašenje | 15 |
| 3.2.3. | Sodelovanje z ostalimi izvajalci..... | 16 |
| 3.3. | OSNOVNI PODATKI | 16 |
| 3.3.1. | Pomožni električni sistemi..... | 16 |
| 3.3.2. | Podnebni pogoji lokacije | 16 |
| 3.3.3. | Potresna ogroženost | 16 |
| 3.3.4. | Vplivi na okolje | 16 |
| 3.3.5. | Uporabljeni materiali in oprema | 17 |
| 3.3.6. | Merske enote | 17 |
| 3.3.7. | Standardi in predpisi | 17 |
| 3.3.8. | Sistemske napetosti in frekvenca | 17 |
| 3.3.9. | Pomožno napajanje | 18 |
| 3.3.10. | EMC in EMS..... | 19 |
| 3.3.11. | Predpisane barvne kode | 19 |
| 3.4. | ORODJE | 20 |
| 3.4.1. | Standardno orodje..... | 20 |
| 3.4.2. | Orodje za postavitvev | 20 |
| 3.4.3. | Specialna orodja | 20 |
| 3.5. | PAKIRANJE IN POŠILJANJE | 20 |
| 3.5.1. | Pakiranje | 20 |
| 3.5.2. | Nakladanje materiala in opreme | 21 |
| 3.5.3. | Dvižne naprave | 21 |
| 3.5.4. | Transport in razlaganje / nalaganje opreme | 22 |
| 3.6. | PREGLEDI IN TESTIRANJA | 22 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 3.6.1. | Splošno | 22 |
| 3.6.2. | Prezemni testi v proizvajalčevih delavnicah | 22 |
| 3.6.3. | Prezemni testi..... | 23 |
| 3.7. | USPOSABLJANJE IN NAVODILA ZA NAROČNIKOVO OSEBJE | 23 |
| 3.7.1. | Prisotnost v izvajalčevi tovarni | 23 |
| 3.7.2. | Usposabljanje na gradbišču | 24 |
| 3.8. | KONSTRUKCIJA OMAR..... | 24 |
| 3.8.1. | Identifikacijske plošče in napisi | 27 |
| 3.8.2. | Ozemljitev naprav | 28 |
| 3.8.3. | Podstavki za omare..... | 28 |
| 3.9. | ORGANIZACIJA GRADBIŠČA | 28 |
| 3.10. | ČIŠČENJE | 29 |
| 3.11. | POROČILA | 29 |
| 3.11.1. | Poročila o napredku | 29 |
| 3.11.2. | Izvajalčevo osebje | 30 |
| 3.11.3. | Zamude | 30 |
| 3.11.4. | Plan del | 30 |
| 3.12. | SESTANKI | 30 |
| 4. | POSEBNI TEHNIČNI POGOJI | 31 |
| 4.1. | RAZDELILCI IZMENIČNE IN ENOSMERNE LASTNE RABE | 31 |
| 4.1.1. | Standardi | 32 |
| 4.1.2. | Splošne zahteve..... | 35 |
| 4.2. | RAZDELILEC IZMENIČNE NAPETOSTI..... | 42 |
| 4.3. | RAZDELILEC ENOSMERNE NAPETOSTI | 45 |
| 4.4. | OSTALE DC NAPRAVE LR | 46 |
| 4.4.1. | Akumulatorske baterije A in B | 46 |
| 4.4.2. | Baterijska priključna omarica | 47 |
| 4.4.3. | Usmernik | 47 |
| 4.4.4. | Razsmernik | 50 |
| 4.5. | RAZDELILEC RAZSMERJENE NAPETOSTI | 52 |
| 4.6. | ENERGETSKA OMARA ZA POLNILNE POSTAJE | 52 |
| 4.7. | 24 KV STIKALIŠČE ELES | 53 |
| 4.7.1. | 24 kV celice | 53 |
| 4.7.2. | NN omarica 24 kV na transformatorski in dovodni celici | 54 |
| 4.7.3. | Stikalni ločilniki | 54 |
| 4.7.4. | Rezervni deli za 24 kV naprave | 55 |
| 4.8. | 24 KV STIKALNI BLOK NA KABLOVODU ELEKTRO MARIBOR..... | 55 |
| 4.8.1. | Izvedba gradbenih del za temelj tipskega bloka na kablovodu | 56 |
| 4.9. | TRANSFORMATOR LASTNE RABE | 58 |
| 4.10. | ŠTEVECI ELEKTRIČNE ENERGIJE | 60 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 4.11. | DIESEL ELEKTRO AGREGAT | 61 |
| 4.11.1. | Standardi | 61 |
| 4.11.2. | Razmestitev opreme in dostop | 61 |
| 4.11.3. | Zahtevani podatki za diesel elektro agregat | 62 |
| 4.11.4. | Način delovanja..... | 62 |
| 4.11.5. | Dieselski motor s pomožno opremo..... | 63 |
| 4.11.6. | Generator | 65 |
| 4.11.7. | Hlajenje in izpuh agregata | 65 |
| 4.11.8. | Krmilno preklopna omara diesel elektro agregata | 66 |
| 4.11.9. | Rezervni deli in specialna orodja | 68 |
| 4.12. | KABELSKE POVEZAVE..... | 69 |
| 4.12.1. | Napajalni kabli 24 kV..... | 69 |
| 4.12.2. | Napajalni kabli 0,4 kV..... | 69 |
| 4.13. | PREIZKUSI IN TESTI | 70 |
| 4.13.1. | Splošni tovarniški preizkusi..... | 71 |
| 4.13.2. | Kosovni in rutinski preizkusi..... | 71 |
| 4.13.3. | Tipski preizkusi..... | 71 |
| 4.13.4. | Preizkusi na mestu vgradnje..... | 72 |
| 4.13.5. | Akumulatorske baterije..... | 73 |
| 4.13.6. | Usmernik | 73 |
| 4.13.7. | Razsmernik | 74 |
| 4.13.8. | Kovinsko oklopljene SN celice | 74 |
| 4.13.9. | Nizkonapetostna oprema lastne rabe | 76 |
| 4.13.10. | Posebni preizkusi in testi DEA | 77 |
| 5. | DOKUMENTACIJA | 78 |
| 5.1. | SPLOŠNO..... | 78 |
| 5.2. | SEZNAM DOKUMENTACIJE | 78 |
| 5.3. | DOKUMENTACIJA NAPRAV IN OPREME | 78 |
| 5.4. | IZJAVE IN DOKAZILA | 79 |
| 5.5. | NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE..... | 79 |
| 5.6. | OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE..... | 80 |
| 5.6.1. | Ob predložitvi ponudbe | 80 |
| 5.6.2. | Po podpisu pogodbe | 80 |
| 5.6.3. | Dokumentacija ob prevzemu v tovarni..... | 80 |
| 5.6.4. | Dokumentacija ob prevzemnem preizkušanju na objektu | 80 |
| 5.6.5. | Dokumentacija po montaži in po prevzemnem preizkušanju na objektu ter zagonu, pred strokovnim tehničnim pregledom | 81 |
| 6. | ŠOLANJE | 81 |
| 6.1. | OSNOVNE ZAHTEVE | 81 |
| 6.2. | ŠOLANJE ZA UPORABNIKE ELES..... | 81 |

| | | |
|----------------|---|------------|
| 7. | ELEKTROMONTAŽNA DELA..... | 82 |
| 8. | TABELE TEHNIČNIH PODATKOV OPREME..... | 84 |
| 8.1. | 20 kV STIKALIŠČE | 85 |
| 8.2. | 24 kV TIPSKI STIKALNI BLOK NA KABLOVODU | 91 |
| 8.3. | TRANSFORMATOR LASTNE RABE | 92 |
| 8.4. | 24 kV NAPAVALNI KABEL IN KABELSKI KONČNIK..... | 94 |
| 8.5. | RAZDELILEC IZMENIČNE NAPETOSTI (=NE+Sx, =NE/NG+N1, =NG+Nx) | 96 |
| 8.6. | OMARICA S ŠTEVCI ELEKTRIČNE ENERGIJE | 101 |
| 8.7. | RAZDELILEC RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NJ+S1)..... | 102 |
| 8.8. | RAZDELILEC ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK+S1, =NL+S3) IN PREKLOPNO POLJE (=NK-NL+S2) | 105 |
| 8.9. | ENERGETSKA OMARA ELEKTRIČNIH POLNILNIC..... | 108 |
| 8.10. | AKUMULATORSKE BATERIJE A IN B | 109 |
| 8.11. | BATERIJSKA PRIKLJUČNA OMARICA..... | 111 |
| 8.12. | USMERNIK | 112 |
| 8.13. | RAZSMERNIK | 114 |
| 8.14. | DIESEL ELEKTRO AGREGAT | 117 |
| 8.14.1. | Omara preklopne avtomatike DEA | 121 |
| 9. | PRIKAZI | 123 |

Kazalo slik

| | |
|---|----|
| Slika 1-1: Lokacija predvidene nove zgradbe s priključkom na 20 kV kablovod | 8 |
| Slika 1-2: Lokacija predvidene 20 kV TP stikalnega bloka na kablovodu | 9 |
| Slika 1-3: Tloris pritličja | 10 |
| Slika 4-1: Tipski 20 kV stikalni blok – Elektro Maribor | 55 |
| Slika 4-2: Lokacija umestitve stikalnega bloka | 56 |
| Slika 4-3: Prerezi tipskega stikalnega bloka – Elektro Maribor | 57 |
| Slika 4-4: Primer vgradnje in montaže TR | 60 |

1. OPIS OBJEKTA

1.1.1. Obstoječe stanje

Obstoječe 110 kV stikališče HE Formin se nahaja v neposredni bližini obstoječe ceste Formin. Dostop do območja je možen iz vzhodne strani in je omogočen preko lokalne ceste, ki vodi od ceste Formin do same HE Formin. Zemljišče 110 kV stikališča je do sedaj bilo v lasti družbe DEM (označeno na sliki z rdečim robom).

Z lokalne ceste Formin je omogočen dostop preko južnega ali vzhodnega vhoda, skozi vrata za vstop oseb ali dvokrilnih vrat za vstop vozil. Zemljišče je v lasti DEM.

1.1.2. Novo stanje

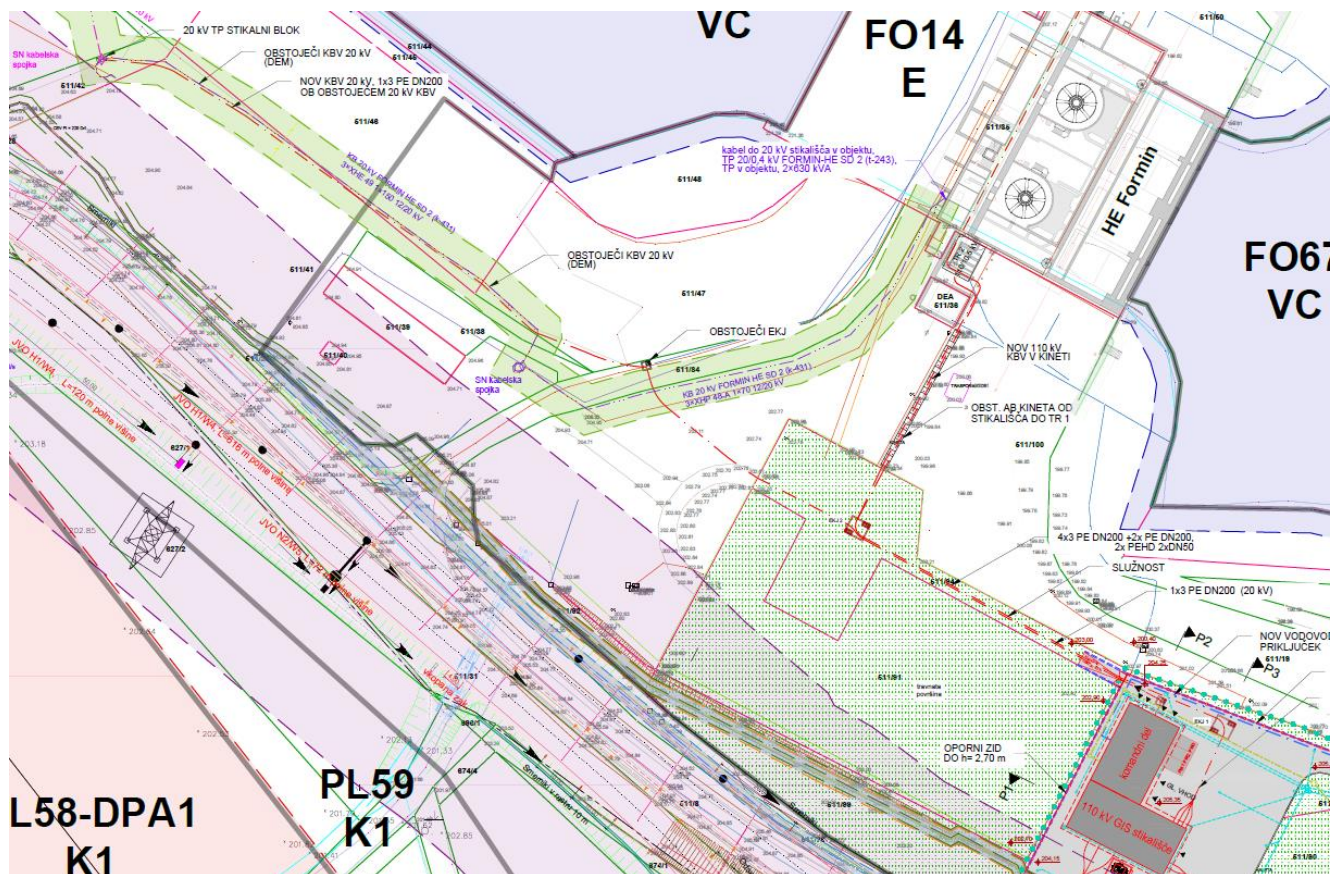
Investicija v rekonstrukcijo in novogradnjo 110 kV stikališča HE Formin obravnava rekonstrukcijo in novogradnjo 110 kV stikališča HE Formin, ki obsega gradbeni del in tudi zamenjavo VN aparatov in sekundarne opreme.

Novogradnja obsega naslednje:

- zgradbo s 110 kV GIS stikališčem in komandnim delom s pripadajočimi funkcionalnimi prostori,
- energetske transformator lastne rabe T121 119/21 kV,
- sekundarni sistemi (zaščita, vodenje, meritve),
- TK sistem,
- sistem lastne rabe (LR),
- sistemi za kontrolo pristopa,
- polnilnice za električna vozila,
- elektrogradbene instalacije (ožičenje za telefonijo in LAN, tehnično varovanje (sistem protivlomnega javljanja, video nadzor), sistem za protipožarno javljanje, strelovodna zaščita, razsvetljava in mala moč),
- strojne instalacije,
- ozemljitveni sistem.

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

Dokumentacijo za razpis je potrebno natančno prebrati in razumeti.



Slika 1-1: Lokacija predvidene nove zgradbe s priključkom na 20 kV kablovod





2. OBSEG DOBAV IN STORITEV

Predmetna dokumentacija za razpis obsega vso opremo za sistem lastne rabe, ki bo nameščena v komandno stavbo, vključno z medsebojnimi kabelskimi povezavami do izhodnih sponk (povezave na omare vodenja in zaščite, TK, hišnih razdelilcev, VN opreme je predmet drugega razpisa).

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, ki bo nameščena v komandnem delu objekt, je naslednja:

- 20 kV stikališče za potrebe 110 kV stikališča
- 20 kV tipski blok na kablovodu (v skladu s tipizacijo Elektro Maribor),
- oljna transformatorja LR 20/0,4 kV, 250 kVA (TB01, TB02)
- diesel elektro agregat 110 kVA (DEA) z avtomatskimi rešetkami za zajem zraka, za hlajenje diesel agregata, z rešetkami za direktni izpuh vročega zraka in z dnevnim rezervoarjem goriva, ...
- razdelilniki izmenične lastne rabe (3x400/230 V AC)
- razdelilnika enosmerne lastne rabe 220 V DC
- energetska omara za polnilne postaje (3x400/230 V AC)
- dva usmernika
- dve akumulatorski bateriji (AKU bat.), 220 V DC, kapacitete 120 Ah, Li-Ion tip LTO,
- dva razsmernika (lahko sta vgrajena v eni omari)
- omarica števnih meritev LR s števcem električne energije v skladu Elektro Maribor (ELMB) in SONDO
- 20 kV kabelske povezave
- nizkonapetostne kabelske medsebojne povezave do izhodnih sponk
- ozemljitev opreme na tehnološko ozemljitev
- jeklena konstrukcija, podstavki pod omarami do višine dvojnega poda
- dokumentacija opreme in sistema
- dokumentacija za DZO.

2.1.1. Kompletnost ponudbe

Izvajalec mora v celoti zagotoviti celostno funkcionalnost opreme, ki jo dobavlja.

Strojno in programsko opremo ter storitve, ki so potrebne, da oprema v celoti deluje, a niso posebej navedene v tem razpisu, mora Izvajalec kljub temu ponuditi in dobaviti.

2.2. MEJE DOBAVE

Meje dobave in montaže opreme in materiala za lastno rabo zajema naslednjo opremo:

- TR-ja 20/0,4 kV in kabske povezave
- 20 kV stikališče
- 20 kV stikalni blok na kablovodu in kabske povezave
- števkne meritve
- razdelilci izmenične LR s krmilnikom za zajem vseh podatkov NN LR
- razdelilca enosmerne lastne rabe
- DC naprave lastne rabe
- razdelilci razsmerjene napetosti
- energetska omara za polnilne postaje
- diesel elektro agregat (DEA) s pripadajočo opremo
- kabli za medsebojno povezovanje (NN napajalni in signalno-krmilni)
- ozemljitev opreme na tehnološko ozemljitev

Meja montaže zajema naslednje:

- raztovarjanje dobavljene opreme s transportnega sredstva
- skladiščenje oz. postavljanje opreme na določeno lokacijo na objektu
- pritrditev in medsebojna spajanja opreme
- izvedba medsebojnih kabskih povezav
- ozemljitev opreme

Meja preizkusa in spuščanja v obratovanje zajema:

- tovarniški preizkusi (FAT, protokoli, certifikati)
- transport do objekta
- pregled in funkcionalno testiranje montirane opreme
- prevzemne teste na objektu (SAT, protokoli, certifikati)
- spuščanje v pogon do popolne funkcionalnosti sistema

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

2.3. GARANCIJA

Garancijski rok za razpisano opremo je definiran v Pogodbi in velja od dneva, ko so funkcionalni preizkusi po montaži opreme uspešno opravljeni in potrjeni z zapisnikom.

Ob reklamaciji zaradi odpovedi naprave v času garancije je dobavitelj dolžan najkasneje v roku 48 ur po prejemu pismenega obvestila poslati na objekt svojega predstavnika. Če tega ne napravi, lahko naročnik zahteva novo napravo v breme dobavitelja.

Napake ali pomanjkljivosti dobavljene opreme po reklamaciji ugotavlja skupna komisija sestavljena iz predstavnikov naročnika in dobavitelja.

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

2.4. OPREDELITEV POJMOV V TEM DOKUMENTU

Po tem razpisu je pod pojmom **ponudnik** mišljena pravna oseba, ki bo predložila ponudbo.

Pod pojmom **dobavitelj** (opreme) je mišljen izbrani **ponudnik** in s tem prevzemnik vseh pogodbenih obveznosti po tem razpisu, vključno z njegovimi **poddobavitelji**, **izvajalci** in **podizvajalci** del.

Naročnik po tej razpisni dokumentaciji je ELES.

Pogodba dvo- ali večstranski pravni posel, ki nastane s soglasjem volj strank in s katerim se ustanovijo, spremenijo ali prenehajo pravna razmerja.

Predstavnik naročnika je oseba, ki jo naročnik določi v pogodbi. Predstavnik naročnika je lahko določen tudi samo občasno, odvisno od same izvedbe projekta.

Predstavnik dobavitelja je oseba, ki jo določi v pogodbi. Predstavnik je lahko določen tudi samo občasno, odvisno od same izvedbe projekta.

Osebe naročnika (tudi izraz - naročnikovo osebje) so zaposlenci naročnika oziroma vse drugo osebje, za katerega naročnik ali nadzorna oseba obvestita izvajalca, da so osebje naročnika.

Projektant je pravna oseba, ki prevzame v izdelavo projektno dokumentacijo.

Odgovorni projektant je lahko posameznik, ki je pri pristojni poklicni zbornici vpisan v ustrezen imenik in ima ustrezno končano izobrazbo.

2.5. IZVEDLJIVOST PONUDBE

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 naročnikovih obstoječih tehnoloških sistemov, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji.

2.6. ZAHTEVE ZA GRADBENA DELA

Gradbena dela bodo izvršil Izvajalci gradbenih del, kot je predvideno v Pogodbenih dokumentih.

Vdolbine, odprtine, utore ipd., ki jih dobavitelj navaja v svojih podatkih za risbe gradbenih del, bo izvedel izvajalec gradbenih del, če bodo podrobnosti Ponudnikovih zahtev pravočasno navedene v dobaviteljevih pregledanih risbah gradbenih del. Dobavitelj bo sam odgovoren za vse dodatne vdolbine, reže, odprtine ipd. potrebnih zaradi (pre)pozne priprave podrobnosti takšnih zahtev.

Kadar bo mogoče se bo za pritrjevanje nosilcev opreme uporabilo vijačenje. V primerih, ko naročnik potrdi primernost le-tega, dobavitelj pa vztraja, da so nosilni elementi vliiti v beton, bo dobavitelj osebno odgovoren za stroške, ki nastanejo s pripravo praznin in bo moral sam izvršiti polnjenje betona okoli nosilnih struktur. Usluge izvajalca gradbenih del pri delih povezanih z dobaviteljevim delom, bodo šle na stroške dobavitelja.

Dobavitelj bo istočasno z oddajo risb povezanih z gradbenimi deli pripravil in naročniku izročil podroben načrt svoji zahtev za storitve gradbenih del. Ta bo zajemal naslednje informacije: lokacije in usluge s predvidenimi najzgodnejšimi termini, ko bodo te usluge potrebne. Tako bosta naročnik in dobavitelj lažje načrtovala svoje delo.

3. SPLOŠNI RAZPISNI POGOJI

3.1. SPLOŠNO

Dobavitelj mora izvesti vsa dela v zvezi s izgradnjo in postavitvijo dobavljene opreme, vključno s polaganjem kablov, ožičenjem in dodatno opremo (če je zato potrebna) glede na dobaviteljeve risbe in pisna navodila za montažo in vzdrževanje. Pisna navodila se lahko uporabijo kot splošna navodila. Spremembo in dopolnitev navodil lahko izvede dobaviteljev Predstavnik po naročnikovem pregledu sprememb. Dobavitelj mora v določenem času predložiti podroben postopek sestave in postavitve dobavljene opreme.

Dobavitelj mora najeti delavce, dobaviti orodje, opremo in material vključno z začasnimi podporami in zidarskimi odri, če so potrebni za delo.

Predstavnik dobavitelja in naročnika morata izvesti natančen pregled po dokončanju posameznega dela opreme.

3.2. DOLŽNOSTI DOBAVITELJA

Dobavitelj del je dolžan:

- Zagotoviti vse potrebne funkcionalne sheme za potrebe ostalih Izvajalcev na RTP v fazi izvedbe projekta. Izvajalec mora tesno sodelovati med projektiranjem, izvedbo in spuščanjem v pogon z ostalimi izvajalci in dobavitelji opreme v RTP.
- Izvajati pogodbene obveznosti v skladu s terminskim planom naročnika.
- Poskrbeti za njihovo namestitev, prehrano, sanitarije, potrebne pisarniške prostore in sredstva za prvo pomoč.
- Prav tako mora zagotoviti vse varnostne ukrepe, vključno z zavarovanjem osebja in opreme.
- Upoštevati, da bodo v času izvajanja del na objektu normalno oziroma po dogovoru z naročnikom potekale telekomunikacijske zveze.
- Podpisati skupno izjavo varstva pri delu z vsemi različnimi izvajalci in podizvajalci, ki izvajajo dela na objektu v skladu s slovensko zakonodajo.
- Eventualno dodatno novo opremo, ki jo bo naročnik izročil dobavitelju, jo je le-ta dolžan montirati po tovarniških montažnih navodilih, če se za to pokaže potreba med izvedbo.
- Med montažo tovrstne nove opreme morajo biti prisotni poleg dobavitelja del še nadzornik dobavitelja opreme in nadzornik naročnika.
- Pred začetkom izvajanja del je potrebno podati dnevni plan izvajalnih del.
- Izvajati dela po projektni dokumentaciji.
- Pri vseh delih mora dobavitelj upoštevati vse normative, standarde in predpise, ki so v veljavi.
- Zagotovljeno mora biti varstvo pri delu, varstvo proti požaru in varstvo okolja.
- Dobavitelj mora podpisati skupni elaborat varstva pri delu za montažo in preizkušanje na delovišču.
- Po razkladanju opreme na mestu montaže je potreben temeljit pregled transportirane opreme. Po pozitivno ocenjenem pregledu se lahko oprema razpakira in montira.
- Sodelovanje z naročnikom pri tehničnem pregledu, testiranju, spuščanju v obratovanje in končnem prevzemu.
- Voditi gradbeni dnevnik in dokumentacijo o vseh izvedenih preizkusih, prevzemih in meritvah v skladu z gradbeno zakonodajo.
- Vpisovati v dokumentacijo PZI vse morebitne spremembe, ki se pojavijo med montažo. Ta dokumentacija bo osnova za PID. Vse spremembe in dopolnitve v PZI mora predhodno odobriti Odgovorni projektant v skladu z gradbeno zakonodajo.

- Izdelati DZO za predmetni obseg dobave v tiskani obliki in v istem zaporedju v elektronski skeniran izvod za naročnika v skladu z gradbeno zakonodajo.
- V sklopu zgoraj navedenega mora izdelati program dela (terminski plan), ki zajema potek del, zagotavljanje nemotenega napajanja, itd.
- Vse poškodbe v stavbi pri polaganju kablov nosi dobavitelj po tem razpisu.
- Izvesti vsa potrebna končna čiščenja objekta za obseg del in na lokacijah kjer se dela izvajajo.

3.2.1. Varnost in zaščita

Dobavitelj je dolžan vse varnostne ukrepe izvajati v skladu z veljavnim Varnostnim načrtom.

Varnostni pregledi in nadzor bo izvajan povsod, kjer se izvajajo gradbena dela in povsod, kjer so shranjeni oprema in stroji, okoli vseh pisarn in skladišč. Zadostno število luči bo nameščeno za zagotovitev zadostne osvetljenosti, kjer se izvajajo dela ponoči in povsod, kjer je potrebna zadostna svetloba za nadzor. Kjer je potrebno, bo postavljena dodatna razsvetljava, ki bo imela ločeno lastno električno napajanje.

Dobavitelj bo zagotovil opozorilne table in znake v slovenskem jeziku in sicer za vso opremo in območja, kjer to zaradi zagotavljanja varnosti zahteva naročnik in Varnostni pravilnik o visoki napetosti in Varnostni pravilnik napetostne postaje.

Vsečasne znake, ki so potrebni v času gradnje in času testiranja opreme, bo zagotovil Dobavitelj in bodo v slovenskem jeziku.

3.2.2. Protipožarna zaščita in gašenje

Dobavitelj bo odgovoren za vso zaščito pred požarom v svojih objektih, strojih in opremi in mora sodelovati v zaščiti pred požarom na objektih, strojih in opremi naročnika in drugih, z zagotavljanjem osebja in opreme za gašenje.

Dobavitelj bo odgovoren, da se upoštevajo vsi potrebni ukrepi za preventivo pred požarom, posebno še naslednji ukrepi:

- (a) Znotraj gradbišča ne sme biti odprtega ognja.
- (b) Vnetljivi materiali naj bodo, če je le mogoče, shranjeni na območjih, kjer je nevarnost širjenja ognja minimalna. Za zaščito teh materialov bodo uporabljene ne-vnetljive plastične folije.
- (c) V primerih, kjer je za potrebe dela nujen odprti plamen (vse vrste varjenja), morajo biti na teh območjih odstranjeni vsi vnetljivi materiali. Če je takšna odstranitev nemogoča, mora biti delovno območje posebej zavarovano z opremo za gašenje.
- (d) Lokacijo fiksne opreme za gašenje mora odobriti naročnik. Dobavitelj bo opremo postavil v roku enega tedna po pridobitvi informacije od naročnika. Prenosna oprema bo na voljo na gradbišču skozi ves čas, ko bodo prisotni dobaviteljevi delavci in bo shranjena tako, da je na voljo osebju na delovnem mestu, kot to zahteva naročnik.
- (e) Dobavitelj bo vzdrževal opremo za gašenje v stanju, ki bo zadovoljilo naročnika in bo napolnil gasilne aparate po uporabi, ne glede na to, kdo jih je uporabil. Zadovoljive zaloge svežega kemičnega polnila, ki se uporablja za gasilne aparate, morajo biti pripravljene na gradbišču.
- (f) Vsa oprema za gašenje, zagotovljena pod tem odstavkom, bo last dobavitelja in bo odstranjena, ko bo to zahteval naročnik.

- (g) Ves čas, ko je prisotno dobaviteljevo osebje, mora biti oprema obvezno pregledana v skladu z zakonodajo.

3.2.3. Sodelovanje z ostalimi izvajalci

Dobavitelj mora ostalim Izvajalcem ponuditi priložnost za sestavo opreme ter opremo in material za izvršitev njihovih pogodb. Dobavitelj mora sodelovati z ostalimi Izvajalci pri vodenju njihovega dela tako, da ne ovira napredka ali dokončanja dela, ki ga le-ti opravljajo. V primeru nasprotovanja med dobaviteljem in ostalimi Izvajalci mora posredovati naročnik, njegova odločitev je dokončna in obvezna za vse. Dobavitelj mora v največji možni meri urejati svoje delo ter dostavljati in odstranjevati uporabljen material tako, da ne ovira ostalih Izvajalcev tega projekta. Svoje delo lahko združi z ostalimi na sprejemljiv način in ga izvede v pravilnem vrstnem redu glede na ostale. Dobavitelj mora nase prevzeti vso finančno ali katerokoli drugo odgovornost, ki jo definira Pogodba (poseben dokument, ki se podpiše med dobaviteljem in naročnikom) ter mora naročnika zaščititi in mu povrniti vso škodo zaradi poškodb ali terjatev, ki so posledica težav, zamud ali izgub zaradi napak ostalih izvajalcev ob poskusu dokončanja dela ali zaključitve v skladu s predpisom tega poglavja.

3.3. OSNOVNI PODATKI

3.3.1. Pomožni električni sistemi

Stikališče ima standardni sistem razsvetljave in male moči ter sistem remontnih vtičnic. Strelovodne naprave bodo v skladu s predpisi ščitile stavbo. Za osnovne ozemljitve bodo uporabljena temeljna ozemljila, ozemljitve po platu. Pomožni električni sistemi niso predmet predmetnih tehničnih specifikacij.

3.3.2. Podnebni pogoji lokacije

Oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati pod naslednjimi pogoji:

- oprema bo vgrajena na nadmorski višini do 1000 m,
- za notranje prostore: od -5°C do +50°C, relativna vlažnost do 85 %,
- za zunanje prostore: od -25°C do +40°C, relativna vlažnost do 95 %.

3.3.3. Potresna ogroženost

Oprema mora biti izdelana po predpisih za potresno varno gradnjo EUROCODE 8 za potresno varnost (stopnja seizmičnosti VIII. ag = 0,25g, kategorija objektov $\gamma = 1,4$, kategorija tal srednja, $T_b = 0,15s$, nagib 25%).

Skladnost s standardom IEC 60255-21-3 (Seismic Class I).

3.3.4. Vplivi na okolje

Dovoljena jakost hrupa:

- v zaprtih komandnih in podobnih tehnoloških prostorih: 55 dB(A)
- v odprtih prostorih ali strojnica (DEA max. 110 dB) na razdalji 1 m: max.85 dB(A)

Oprema mora izpolnjevati zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) za tovrstne elektroenergetske objekte.

3.3.5. Uporabljeni materiali in oprema

Vsi materiali in oprema v sklopu dobave morajo biti:

- novi, brez napak in pomanjkljivosti,
- ustrezati najsodobnejšim tehničkim 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.

3.3.6. Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

3.3.7. Standardi in predpisi

Načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in testiranje vseh del in dobav v okviru te Pogodbe morajo ustrezati zakonodaji, predpisom in standardom, veljavnim v Republiki Sloveniji.

Kot priznani standardi za dela in dobave po tej Pogodbi veljajo zadnje izdaje publikacij naslednjih organizacij:

- SIST - Industrijski standardi veljavni v Republiki Sloveniji,
- ISO - Mednarodna standardizacijska organizacija
- EN, CEN, CENELEC - Evropski standardi,
- IEC - Mednarodna elektrotehniška komisija,
- DIN - Nemški industrijski standardi,
- VDE - Nemška elektrotehniška komisija.

Če nek predpis ali standard dovoljuje več stopenj kakovosti ali zanesljivosti, je potrebno praviloma uporabiti najvišjo stopnjo kakovosti in zanesljivosti. Vsekakor pa ima dokončno pravico izbire v postopku potrjevanja naročnik.

Če ni predpisa ali primerne standarda, je preglede in prevzeme potrebno izvajati skladno s postopki standardne dobre prakse izvajalca del po tem razpisu, ki jih predhodno potrdi naročnik. V takem primeru mora izvajalec pred začetkom del predložiti svoj predlog preizkusnih postopkov.

Za posebno uporabo lahko izvajalec predlaga in naročnik potrdi tudi druge standarde in priporočila mednarodnih organizacij za standardizacijo pod pogojem, da zagotavljajo enako ali višjo stopnjo kakovosti, kakor zgoraj naštet.

Pri vgradnji naprav mora ponudnik v celoti upoštevati tudi vse zahteve in priporočila, ki jih predpisujejo proizvajalci teh naprav.

3.3.8. Sistemske napetosti in frekvenca

Uporabljene bodo naslednje sistemske napetosti:

- a) NN AC – 3x400/230 V, 50 Hz:
 - 3 fazni, 4 žični sistem
- b) DC - 220 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.

3.3.9. Pomožno napajanje

3.3.9.1. 400/230 V AC omrežje z izmenično napetostjo

Tip omrežja: 3 fazno, 4 žično, 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.

3.3.9.2. 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: navedeno v Poglavju 3.3.9.1

Nevtralna točka je efektivno ozemljena

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

3.3.9.3. Enosmerni tok za napajanje motornih pogonov, krmiljenje in zaščito 220 V DC

Tip omrežja: 2 žično

Nazivna napetost: DC - 220 V

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

- (i) v odklopnih tokokrogih odklopnikov -30% do $+10 \%$
- (ii) v vklopnih in odklopnih tokokrogih z ločilko ali ozemljitvenim ločilnikom -20% do $+10 \%$
- (iii) v vseh ostalih tokokrogih -15% do $+10 \%$

3.3.10. 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.

Spodaj je navedenih nekaj najpomembnejših poglavij iz standarda IEC 61000, ki jih mora ponudnik upoštevati v svoji ponudbi:

- IEC 61000-4-2 Odpornost na elektrostatična praznjenja
- IEC 61000-4-3 Elektromagnetna polja - 80-1000 MHz
- IEC 61000-4-4 Hitri intervalni prehodi - 5/50ns
- IEC 61000-4-5 Valovanje - 1,2/50µs / 8/20 µs
- 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 / 16µs
- 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 naprave biti zgrajene tako, da ne povzročajo prekomernih elektromagnetnih motenj in da so v največji meri odporne proti takim motnjam. To morajo dokazovati z izjavami, certifikati, dokazili o zanesljivosti itd...

3.3.11. Predpisane barvne kode

Barvne kode morajo biti skladne z IEC 60446.

3.4. ORODJE

Definirane so tri vrste orodja:

- Standardno orodje
- Orodje za postavitve
- Posebno orodje

3.4.1. Standardno orodje

Standardno orodje bo priskrbljeno skupaj z opremo delavnic. To orodje bo še novo dobavljeno neposredno naročniku. V nobenem primeru to orodje ne bo uporabljeno med gradnjo, ampak bo kasneje služilo za nadzorna in vzdrževalna dela po prevzemu opreme.

3.4.2. Orodje za postavitve

To orodje bo uporabljeno za postavitve popolne opreme dobavljene pod to Pogodbo in se ga ne bo uporabljalo za nadzorna in vzdrževalna dela po prevzemu.

To orodje ostaja v lasti dobavitelja in bo takoj po prevzemu opreme odstranjeno iz gradbišča.

3.4.3. Specialna orodja

Specialna orodja za vsak del opreme (s posebnim poudarkom na dimenzijah) bo priskrbel dobavitelj, kot to vелеvajo potrebe postavitve, nadzora in vzdrževanja opreme. Specialna orodja predlaga dobavitelj in jih specifikira v ponudbi.

Dobavitelj bo za vsako poglavje posebej navedel potrebna specialna orodja. Vsako tako določeno specialno orodje bo podano na seznamu za vsako poglavje posebej in označeno v Ponudbenem predračunu.

Cena vsega posebnega orodja bo zajeta v končno ceno vsakega poglavja.

Vso posebno orodje bo nosilo identifikacijsko oznako za uporabo ter bo uporabljeno za vgradnjo opreme s strani dobavitelja. Specialna orodja morajo biti dobavljena s prvo pošiljko opreme.

Dobavitelj mora po koncu del specialna orodja v brezhibnem stanju izročiti naročniku. V nasprotnem primeru je dobavitelj dolžan priskrbeti novo nadomestno orodje vsaj enake kvalitete kot prvotno orodje. Naročnik mora vrnitev ali nadomestitev orodja potrditi.

Posebno orodje, ki je bilo med vgradnjo opreme izgubljeno ali poškodovano, mora dobavitelj na lastne stroške zamenjati ali popraviti.

3.5. PAKIRANJE IN POŠILJANJE

3.5.1. Pakiranje

Dobavitelj mora pripraviti, zapakirati in naložiti vse materiale in opremo za pošiljanje na tak način, da bodo zaščiteni pred poškodbami med nakladanjem in prevažanjem, ter popraviti ali nadomestiti vso opremo poškodovano med transportom zaradi nepravilnega pakiranja. Obvezno mora upoštevati Direktivo Komisije 2004/102/ES, ter mednarodni standard za fitosanitarne ukrepe ISPM-15. Predmeti, ki so več mesecev hranjeni v odprtem skladišču morajo biti primerno zaščiteni pred vremenskimi vplivi. Po potrebi naj se težke kose namesti na palete ali se jih zapakira v zaboj. Vsi deli ali materiali, ki bi se lahko izgubili, naj bodo

pakirani v škatle ali povezani z jeklenim trakom in vidno označeni v angleščini ali slovenščini za identifikacijo na dveh nasprotnih straneh in na zgornji strani. Vsi deli, katerih bruto teža presega 50 kg, naj bodo pripravljeni za nakladanje tako, da se jih lahko brez težav dvigne z dviznim žerjavom. Kadar na škatle, v katerih so pakirani deli, ni varno pritrditi zank, jih pritrdimo na dele same, tako da zanke molijo ven iz zabojev in tako omogočimo lažjo pritrditev na dvizno opremo. Vsi električni in občutljivi strojni deli, ki jih lahko poškoduje vlaga, morajo biti pakirani v hermetično zaprtih kovinskih kontejnerjih ali v plastičnih ovojih. Sprejemljivi so tudi kontejnerji z lastnimi individualnimi pakirnimi zaboji, ki imajo strojno obdelane površine, premazane z zaščitno snovjo proti koroziji. Vsi deli, ki vsebujejo elektronske komponente, morajo biti ustrezno zaščiteni pred možnimi poškodbami zaradi električnih vplivov, kot so elektromagnetna polja, itd. Za zagotavljanje ustreznega skladiščenja naj bo vsak zaboj ustrezno označen in njegova vsebina identificirana.

Vsi zaboji, paketi, itd., naj imajo na zunanji strani jasno označeno skupno težo, maksimalno težo in pravilno mesto za pritrdjevanje dviznih kljuk in kablov, ter identifikacijsko oznako odpremnih dokumentov.

Vsak zaboj ali kontejner naj vključuje embalažno listo v vodoodporni ovojnici, duplikat le-te pa naj bo poslan dobavitelj in naročniku pred transportom. Vsi deli opreme naj bodo jasno označeni za lažjo identifikacijo in primerjavo z odpremnimi dokumenti. Odpremni dokumenti morajo vsebovati številko, proizvod, velikost, težo in vsebino vsakega zaboja ali paketa.

Rezervni deli naj bodo pakirani ločeno in dostavljeni primerno zapakirani za vsaj 10 let skladiščenja. Embalaža se odstrani na stroške dobavitelja.

3.5.2. Nakladanje materiala in opreme

Dobavitelj mora sam preveriti možnosti transporta in dostave opreme na objekt in kakršnekoli omejitve, prepovedi, itd.

Dobavitelj je odgovoren za transport vključno s/z:

- a) pakiranjem, nakladanjem in transportom iz mesta proizvodnje do mesta montaže,
- b) organizacija in raztovor ter nadzor na mestu montaže,
- c) zavarovanjem do mesta odpošiljanja za polno vrednost opreme in materialov,
- d) tovarnino, zaščito in posredovanjem vseh dokumentov pošiljanja in plačilom vseh dokumentov za vkrcanje in raztovarjanje ter s tem povezanih stroškov,
- e) odstranitev embalaže in nastalih odpadkov po vgradnji in montaži opreme.

Dobavitelj mora zagotoviti ustrezno opremo za raztovarjanje.

Vsaj 30 dni pred pričakovanim datumom pošiljke mora dobavitelj poslati po pošti, faxu ali e-mailu obvestilo naročniku, ki mora vsebovati identifikacijo, simbol, opis, težo in dimenzije materiala v pošiljki. Ko je pošiljka odposlana, mora biti naročnik o tem obveščen.

Vsi zaboji in škatle naj bodo jasno označeni in naslovljeni na naročnikovega predstavnika. Za lažji pregled na carini morajo biti vsi paketi in dokumenti, ne glede na ostale oznake jasno in neizbrisno označeni. Dobavitelj mora zagotoviti vse potrebne dokumente za uvozne postopke in izvesti vse potrebne postopke vključno z carinjenjem. Naročnik bo dobavitelju pri teh postopkih pomagal in s tem olajšal carinjenje. Oznake za transport in druga navodila za identifikacijo bo dobavitelj pred transportom pridobil pri naročniku.

3.5.3. Dvižne naprave

Dobavitelj mora priskrbeti kovinske zaponke, ušesa, itd. na primerno izbranih mestih opreme za lažje dvigovanje in ravnanje z dobavljeno opremo.

3.5.4. Transport in razlaganje / nalaganje opreme

Stroške za ves transport delov opreme med tovarno in gradbiščem, nalaganje, raztovarjanje, potrebno dviganje v začasnem skladišču in/ali na končnem skladišču gradbišča skupaj s vsemi dodatnimi premiki, krije dobavitelj sam.

Dobavitelj mora na svoje stroške preveriti dopustno obremenitev in transportno območje obstoječih mostov, podvozov in cest med tovarno in gradbiščem.

Dobavitelj odgovarja naročniku za vso škodo, ki jo med transportom povzroči na vseh mostovih in dovoznih poteh zaradi tega projekta. Dobavitelj mora takšne poškodbe popraviti na svoje stroške.

Dobavitelj mora pred mobilizacijo opreme naročniku predstaviti vse zahteve za postavitvev.

3.6. PREGLEDI IN TESTIRANJA

3.6.1. Splošno

Testiranja se bodo izvajala v tovarni pri proizvajalcu opreme.

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 naročniku.

3.6.2. Prezemni testi v proizvajalčevih delavnicah

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 prevzemnih preizkušanjih oz. dostavljeni naročniku.

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.

V tovarni sestavljene posamezne enote, kot so npr. krmilne omarice, omarice za kable in podobno, naj bodo dokončno sestavljene, opremljene s kabli, prilagojene in testirane v sami tovarni. Po končanem sestavljanju v končne enote, naj bo, kolikor je le mogoče, izvedeno testiranje delovanja, pod pogoji simulirane uporabe, za zagotovitev pravilnosti ožičenja in delovanja opreme.

Po dostavi na objekt in v času montaže morajo biti vsi kosi opreme pregledani in testirani, zaradi pravočasne izvedbe Prezemnih testov, saj bi lahko bila dobavljena napačna ali pokvarjena oprema.

Dobavitelj mora dostaviti naročniku terminski načrt testiranj, da bo imel Naročnik pregled nad njimi ter najmanj tri tedne pred testom naročnika pisno obvestiti o času in kraju testiranj.

Naročnik lahko zahteva pregled ali testiranje v svoji prisotnosti ali v prisotnosti pooblaščenih oseb za katerikoli del med proizvodnjo. Zato mora dobavitelj sistematično podajati v pisni obliki naročniku termine posameznih testiranj. Poročila testov morajo biti dostavljena naročniku takoj po zaključku vsakega testiranja.

Sistem lastne rabe AC in DC je predmet prevzemnih testov, ki morajo biti izvedeni v tovarni v prisotnosti naročnika in zunanje Inštitucije določene s strani naročnika. 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 dobaviteljev program zagotavljanja kakovosti.

Rezultati testov prevzemnega testiranja morajo biti predloženi v obliki certifikata.

3.6.3. Prevzemni testi

Takoj, ko bo oprema montirana in pripravljena za delovanje, bo oprema testirana v skladu s Pogoji in zahtevami Pogodbe.

Dobavitelj mora najmanj 21 dni vnaprej obvestiti naročnika o datumu, po katerem bo dobavitelj pripravljen izvesti Prevzemne teste. Če ne bo dogovorjeno drugače, bodo Prevzemni testi izvedeni v 14 dneh po tem datumu in sicer na dan oz. dneve, ki jih določi naročnik.

Če ni določeno drugače, bodo Prevzemni 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.

Med poskusnim obratovanjem, ko deli obratujejo pod stabilnimi pogoji, bo dobavitelj obvestil naročnika, da so pripravljeni za katerekoli prevzemne teste, vključno s predstavitvenimi testiranjmi za demonstracijo, da oprema ustreza kriterijem, določenim v Pogojih in v garancijskih pogojih.

3.7. USPOSABLJANJE IN NAVODILA ZA NAROČNIKOVO OSEBJE

Usposabljanje z navodili za naročnikovo osebje bo izvajano v proizvajalčevi delavnici in na objektu, prav tako tudi svetovanje po prevzemu (če bo potrebno).

3.7.1. Prisotnost v izvajalčevi tovarni

Med izdelovanjem in testiranjem mora dobavitelj usposabljati naročnikovo osebje v svoji tovarni in v podobnih objektih, glede na s strani naročnika pregledan in odobren plan.

Potne stroške, stroške nastanitve, prehrane in dnevnic nosi naročnik. Dobavitelj bo pomagal pri rezervacijah na primernih lokacijah in tudi za lahek dostop do tovarn in objektov.

3.7.2. Usposabljanje na gradbišču

Od začetka gradnje do končanja del bo moral dobavitelj usposablјati naročnikovo osebje, ki bo odgovorno za delovanje in vzdrževanje opreme.

Naročnikovemu osebju bo dovoljeno, da spremlja vse montažne operacije v sodelovanju s dobaviteljevimi lastnimi tehničnimi in gradbenimi osebji. Enak postopek bo zahtevan med testiranjem v fazi končanja del.

Predstavljen bo učinkovit program usposablјanja, kateri bo zagotovil, da bo ob končanju kateregakoli sektorja naročnikovo osebje usposoblјeno za učinkovito in varno upravljanje in vzdrževanje opreme.

Usposablјanje in navodila bodo podana v slovenščini.

Stroški takšnega usposablјanja so del pogodbene cene.

3.8. KONSTRUKCIJA OMAR

Omare, ki so v obsegu dobave, morajo biti v celoti tovarniško opremljene, interno ožičene in preskušene. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije in morajo biti neobčutljive na EMC in EMS motnje.

Omare morajo biti zaradi unifikacije z ostalimi sistemi dobavljene v skladu s spodnjimi zahtevami:

- proizvajalec in tip: Rittal ali primerljive kvalitete drugega proizvajalca,
- V splošnem se zahteve nanašajo na vse omare u komandnem prostoru (lahko so minimalna odstopanja glede na funkcionalnost zaradi vgrajene opreme):
 - dimenzije ≥ 2000 in podstavek 100 mm,
 - barva RAL 703x po potrditvi z strani naročnika,
 - odpiranje spredaj in zadaj 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 omare, 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 omare dobaviti tudi vse sestavne dele omare, ki so s strani proizvajalca standardno predvideni za montažo posameznih sklopov omare,
 - vsa vrata morajo imeti prevodna gumijasta tesnila,
 - vsa vrata in obe stranici morajo biti enostavno snemljive,
 - omara mora imeti na desni in levi strani vertikalne urejevalce kablov/ožičenja,
 - vsi vijačni spori (namenjeni sestavi omare) morajo imeti vzmetne podložke ter korozijska zaščitna 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 omarah mora po svoji proizvodni kvaliteti dosegati nivo kvalitete, kot ga dosegajo npr. proizvajalci Moeller, 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 mm² VT in CT merilni tokokrogi,
 - 1,5 mm² krmilni in napajalni tokokrogi ter
 - 1,0 mm² 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 na vrtljivem okviru med računalnikom polja, zaščitnimi terminali, lokalnim krmilnim panelom in ostalimi napravami mora biti izvedeno v snopih, ki morajo biti zaščiteni s pleteno cevjo vse do instalacijskega kanala v fiksnem delu omare. Pletena cev mora biti dimenzijsko prilagojena žičnemu snopu.
 - Ožičenje med vrtljivim okvirom in fiksnim delom omare mora omogočati nemoteno odpiranje/zapiranje vrtljivega okvira,
 - 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,
 - 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 plosčici za priključitev vhodnih in izhodnih vodnikov. Vrstne 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 mm²,
- vrstne sponke za priključitev krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja) s kabli do 2,5 mm²,
- ustrezne merilno ločilne sponke za vodnike do 6 mm² z možnostjo kratkega spajanja za tokokroge tokovnih merilnih transformatorjev ter merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z interno standardizacijo naročnika,
- vse sponke v omari tako na priključnih letvah, kakor tudi na napravah morajo biti zategnjene s navorom, ki jo predpiše proizvajalec naprav.
- Vsa oprema nameščena v notranjosti omare (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.).
- Vsaka omara 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 kabske 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 kabskih opletov na zbiralko je dovoljena uporaba samo očesnih kabskih čevljev ali sponk, ki so natakne na zbiralko (možnost za spajanje z EMC uvodnicami; za vse ostale pa naj obstaja samo možnost, spajanja opleta z očesnim kabskim čevljem ali natično sponko),
 - predvidena mora biti povezava zbiralke z ozemljilnim sistemom stikališča (z ozemljilno vrvijo min. preseka 70 mm²) in to na vsakih 300 mm,
 - inštalacijske zbiralke (imenovane tudi PE/N zbiralke) niso dovoljene.
- Vsi zunanji priključki omar bodo izvedeni s kabli navzdol v dvojni pod in naprej po predvidenih kabskih trasah. Kabli morajo biti speljani iz omare preko kovinskih kabskih uvodnic.
- Komunikacijske povezave iz omar v kabska korita se izvedejo preko rebraste zaščitne cevi, ki se na strani omare in na strani kabskega 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 omar (lokacija naprav v omarah) mora biti takšna, da se v največji možni meri preprečijo medsebojni elektromagnetni vplivi, predvsem pa med različnimi elektronskimi in mikroprocesorskimi zaščitnimi napravami.
 - Kabli znotraj omar morajo biti speljani na način, da se prepreči vpliv zunanjih elektromagnetnih polj na naprave znotraj omar in vplivi med posameznimi kabli v omarah. Kabli različnih razredov morajo biti položeni ločeno na varnih razdaljah.
 - Izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli elektrinih naprav mora biti čim manjša ali skoraj enaka nič.

- Vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti učinkovito povezani na ozemljitveno zbiralka. Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše.
- V omarah morajo biti izvedeni ločeni napajalni/signalni/merilni tokokrogi za:
 - vsako napravo vodenja in/ali zaščite,
 - signalne tokokroge vodenja,
 - krmilni tokokrogi VN aparatov,
 - napajalni tokokrogi VN aparatov,
 - signalne tokokroge zaščite,
 - izklopne tokokroge (ločeno za vsako izklopno tuljavo)
 - tokokroge NT.
- Vsi zaščitni avtomati morajo biti opremljeni z napravami za detekcijo izpada.
- Merilni tokokrogi morajo biti izvedeni skladno z internimi usmeritvami ELES-a (n.pr.: zaščitni avtomati, tipi in količina sponk itd...).
- Vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omara, naprave oz. komponente znotraj omar) morajo nositi identifikacijske oznake, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji. Identifikacijske oznake morajo biti nameščene na vidnem mestu (spredaj in zadaj). Oznake/ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, olje-odporni 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.

3.8.1. 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. omara) 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 naročnik kasneje).

Vsi aparati in komponente znotraj omar 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 omare.

Vsi napisi morajo biti v slovenskem jeziku.

3.8.2. Ozemljitev naprav

Dobavitelj naprav mora pri izdelavi omar 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.

3.8.3. Podstavki za omare

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

3.9. ORGANIZACIJA GRADBIŠČA

Izvajalec mora pri ureditvi gradbišč in izvajanju del upoštevati veljavne določbe s področja graditve objektov in upoštevati ostale zakone, odredbe in pravilnike, ki urejajo to področje.

Izvajalec mora za dostop uporabljati obstoječe dostopne poti do gradbišča in obstoječe transportne poti znotraj gradbišča.

Za vse smerokaze in table, ki jih bo izvajalec postavil na gradbišču, mora izvajalec pred postavitvijo pridobiti od naročnika pisno odobritev.

Izvajalec je dolžan na gradbišču organizirati, postaviti in urediti pisarniške in skladiščne prostore ter garderobe za svoje osebje.

Transport opreme med tovarno in gradbiščem, nalaganje, raztovarjanje, montaža na lokaciji je strošek izvajalca.

Namestitev (prenočevanje) osebja Izvajalca montažnih del na gradbišču ni možna. Izvajalec mora za namestitev svojega osebja poskrbeti izven gradbišča, na svoje stroške.

Izvajalec mora na svoje stroške organizirati in izvajati tudi potrebni lokalni transport osebja na gradbišče. Med izvajanjem del mora Izvajalec upoštevati delovni čas naročnika ali pa se o njem sporazumno dogovoriti.

Za ves transport opreme in rokovanje z njo na gradbišču je odgovoren Izvajalec del.

Naročnik bo dal izvajalcu del za potrebe izvedbe del na razpolago ustrezno število 400/230 V (3-faznih) priključnih mest. Izvajalec je dolžan poskrbeti za distribucijo do posameznih porabniških točk, upoštevaje pri tem vse ustrezne predpise o varnosti.

Ponudnik bo odgovoren za vso zaščito pred požarom v svojih objektih, strojih in opremi in mora sodelovati v zaščiti pred požarom na objektih, strojih in opremi naročnika in drugih, z zagotavljanjem osebja in opreme za gašenje.

Ponudnik bo odgovoren, da se upoštevajo vsi potrebni ukrepi za preventivo pred požarom.

Izvajalec je dolžan na svoje stroške poskrbeti za zadostno razsvetljavo vseh lokacij, kjer se bodo izvajala montažna dela, v skladu z veljavno zakonodajo in predpisano opremo. To začasno razsvetljavo, potrebno samo med potekom montažnih del, je po končanju del Izvajalec dolžan na svoje stroške odstraniti.

Izvajalec mora po dokončanju del odstraniti vsečasne instalacije.

Izvajalec je dolžan sam poskrbeti za pitno vodo za svoje osebje na gradbišču.

Telefon in druga komunikacijska sredstva za potrebe izvajanja elektromontažnih del so skrb izvajalca.

Izvajalec je odgovoren za to, da bo gradbišče ves čas prenove v higiensko neoporečnem stanju. Uporaba naročnikovih sanitarij ni dovoljena. Za tekočo uporabo sanitarij mora Izvajalec sam poskrbeti za namestitev ustreznega števila mobilnih sanitarnih blokov.

Izvajalec je dolžan poskrbeti za organizacijo nujne prve pomoči na gradbiščih. Ta zajema tudi osebje dobaviteljev opreme.

Izvajalec del mora pravočasno (rok najmanj 15 koledarskih dni) zahtevati od naročnika odobritev za postavitev morebitno dodatno potrebnih pomožnih objektov. Zahtevek za odobritev mora biti primerno dokumentiran, tako da dobi naročnik celovito informacijo.

Izvajalec je po dokončanju del dolžan gradbišče vrniti v prvotno stanje na lastne stroške. Eventualne montažne stavbe in/ali provizorije, kontejnerje mora odstraniti/podreti in poskrbeti za ponovno posaditev tal ter vzpostaviti stanje enako ali podobno stanju pred začetkom dela.

Za vsa dela vzpostavljanja prvotnega stanja mora predhodno pridobiti potrditev naročnika.

3.10. ČIŠČENJE

V celotnem obdobju trajanja pogodbe mora dobavitelj vzdrževati čistost lokacije.

Ves material, ki ni v uporabi ali ni več potreben za dela, ves odpadni material in vse smeti bodo odstranjene na način in v času, določenem s strani naročnika. Vse vnetljive smeti bodo odstranjene dnevno in uničene na način in na območju, določenem s strani naročnika.

Dobavitelj mora čistiti dnevno z uporabo industrijskih sesalcev ali drugih dovoljenih sredstev.

Po končanju del mora dobavitelj odstraniti vse začasne objekte in pomagala, ki jih je zgradil za zaščito strojev ali objektov ali so bila samo pomoč pri glavnih delih. Prav tako mora odstraniti vso opremo in odvečne materiale in vse smeti, ki so se nabirale med izpolnjevanje pogodbenih del in mora pustiti svoje celotno delovno območje v čistem in snažnem stanju.

3.11. POROČILA

Dobavitelj mora naročniku na njegov poziv vsak mesec v pisni obliki predložiti podrobna Poročila o napredku del.

3.11.1. Poročila o napredku

- O načrtih, kot na primer: tloris; sheme; vezalne sheme; urniki polaganja kablov; urniki zaključevanja del, sezname risb, shem, grafi ipd.
- O nabavi (naročila Podizvajalcem), en izvod vsakega naročila bo pripet k poročilu. naročnik si pridržuje pravico do zahtev po kopiranih izvodih notranjih naročil.
- O transportu, vse pošiljke poslane v obdobju zajetem v poročilu bodo napisane v seznam.
- O delovnem napredku na objektu – končano delo in napredek dela.

3.11.2. Izvajalčevo osebje

Za tujo delovno silo na objektu mora dobavitelj voditi evidenco delovne sile za posameznike in jih vpisati v seznam z obdobjem prisotnosti ter za vsako posamezno kategorijo kot na primer: upravljavec, nadzornik, delavec, itd., skladno z veljavno slovensko zakonodajo.

3.11.3. Zamude

Vsakršne zamude ali pričakovane zamude pri izdelavi ali montaži opreme bodo zabeležene, njihov vpliv na datum zaključka del pa bo obrazložen v poročilu.

3.11.4. Plan del

Vsakršna modifikacija terminskega plana del in montaže bo pripeta mesečnemu poročilu, ki se uskladi na koordinacijskih sestankih.

3.12. SESTANKI

Naročnik bo sklical sestanek najmanj enkrat tedensko. V primeru, če presodi, da napredek del ni zadovoljiv ali z namenom koordinacije del z ostalimi Izvajalci oziroma Podizvajalci pa večkrat med tednom. Sestanek bo organiziran v pisarni naročnika na gradbišču.

Na zahtevo naročnika se bodo sestankov udeležili odgovorni predstavnik(i) dobavitelja in Podizvajalcev montaže.

Dobavitelj in podizvajalci ne bodo ločeno plačani za stroške, ki jih bodo imeli z udeležbo na sestankih. Vsi takšni stroški so zajeti v pogodbeni ceni.

4. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

Zgrajeno bo 110 kV GIS stikališče s komandnim delom, v katerem bodo nameščene naprave in sistemi: novo 110 kV GIS stikališče, naprave vodenja, zaščite in meritev, AKU Li-Ion baterije, DEA, naprave za telekomunikacije ter ostali pomožni prostori.

Pri projektiranju naprav lastne rabe 110 kV stikališča bo upoštevan koncept neodvisnosti. Lastna raba za potrebe novega objekta (napajanje in ogrevanje VN aparatov, usmernikov gretja in hlajenja, mala moč), se izvede na naslednji način:

- Izvedba transformacije 110/20 kV, moči 4 MVA, (T121).
- Nujno lastno rabo ELES-a bo napajal novi diesel agregat, ki bo nameščen v komandni stavbi ELES-a.
- Redundantni/rezervni dovod 20 kV iz nove TP postaje na obstoječem kablovodu ELMB.
- Naprave razvoda AC/DC z usmernikom, razsmernikom, baterijama ter DEA bodo v lasti ELES in locirane v prostoru LR zgradbe ELES.

Transformacija bo izvedena na dva načina, in sicer preko 110/20 kV v 110 kV stikališču in preko transformacije 20/0,4 kV iz distribucije Elektro Maribor (ELMB).

Celoten sistem bo priključen na 0,4 kV zbiralke razdelilca izmenične lastne rabe, ki je sestavljen iz dveh sektorjev NE in NG, ki ju povezuje polje vzdolžne ločitve NE/NG. Polje vzdolžne ločitve NE/NG omogoča vzdolžno povezovanje z zbiralkami razdelilca izmenične lastne rabe ter preklon na napajanje iz DEA.

Za napajanje izmeničnih porabnikov bo predvidena možnost napajanja tako iz NE kot iz NG. Izbira poljubnega napajanja bo omogočena z izbirnimi stikali, ki bodo nameščeni v posameznih razdelilnikih glede na prioritete napajanja iz NE ali NG (splošne ali nujne LR).

Za napajanje enosmernih porabnikov in polnjenje Li-Ion akumulatorskih baterij 120 Ah sta predvidena dva usmernika modularne izvedbe 100 kVA. Enosmerni razvod bo razdeljen na sistem A in sistem B, vsak sistem bo imel svoje pripadajoče omare, vsaka omara bo napajana iz svojega usmernika. Kapaciteta usmernikov mora omogočati napajanje obeh omar.

Za rezervno enosmerno napajanje je predvideno 3-urno napajanje iz AKU-baterij (A in B), kapaciteta 120 Ah, Li-Ion tip LTO. Predvideni sta baterijski priključni omarici z varovalkami z udarno iglo ter priklopom za praznilni upor.

Iz omare razdelilca razsmerjene napetosti bodo napajani porabniki kot so komandni prostor, protipožarno javljanje, TK naprave itn.

Vsa napajanja porabnikov enosmerne lastne rabe (razen za motorne pogone, ki je v zanki) in razsmerjene lastne rabe bodo izvedena radialno.

Vse omare bodo prostostoječe, standardizirane in tipsko preizkušene, dostop od spredaj, minimalna stopnja mehanske zaščite IP31, barva RAL 703x (po potrditvi s strani naročnika). Dovod kablov bo spodaj preko EMC in kabelskih uvodnic. Omare so nameščene na podstavkih v dvojnem podu, kar je tudi predmet dobave po tem razpisu.

4.1. RAZDELILCI IZMENIČNE IN ENOSMERNE LASTNE RABE

Obseg dobave, montaže in spuščanja v pogon razdelilcev izmenične in enosmerne lastne rabe je naslednji:

- razdelileca izmenične lastne rabe ($=NE+S1$, $=NG+N2$)

- polje vzdolžne ločitve, ki bo povezovalo razdelilca izmenične lastne rabe med seboj (=NE/NG+N1) in DEA
- razdelilec enosmerne lastne rabe (=NK+S1, =NL+S3)
- preklopno polje, ki bo povezovalo razdelilca enosmerne lastne rabe med seboj (=NK-NL+S2)
- DEA omara preklopne avtomatike (=NG+N4)
- razdelilec razsmerjene napetosti (=NJ+S1)
- vsi podstavki za razdelilce v dvojnem podu
- vsi medsebojni povezovalni kabli med celotnim sistemom za obseg dobave (kabli do omar vodenja in zaščite, TK omar, hišnega razdelilca, sistema za vlom, požarnega sistema, zunanje razsvetljave...je predmet drugega razpisa in dobave)
- vsa elektromontažna dela za postavitve in medsebojno povezavo do polne funkcionalnosti sistema
- dokumentacija, testiranja, protokoli, certifikati

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

4.1.1. Standardi

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

| Zap. št.: | Oznaka | Naslov standarda |
|-----------|-------------------|--|
| 1. | SIST EN 1977:2013 | Copper and copper alloys – Cast drawing stock (wire rod) |
| 2. | SIST EN 50102 | Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) |
| 3. | SIST EN 50160 | Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks |
| 4. | SIST EN 50181 | Plug-in type bushings above 1 kV up to 52 kV and from 250 A to 2,50 kA for equipment other than liquid filled transformers |
| 5. | SIST EN 50386 | Bushings up to 1 kV and from 250 A to 5 kA, for liquid filled transformers |
| 6. | SIST EN 50464-1 | Three-phase oil-immersed distribution transformers 50 Hz, from 50 kVA to 2 500 kVA with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV – Part 1: General requirements |
| 7. | SIST EN 55011 | Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement |
| 8. | SIST EN 61869-2 | Instrumentni transformatorji – 2. del: Dodatne zahteve za tokovne transformatorje |
| 9. | SIST EN 61869-3 | Instrumentni transformatorji – 3. del: Posebne zahteve za induktivne napetostne transformatorje |
| 10. | SIST EN 60076 | Power transformers |
| 11. | SIST EN 60076-1 | General |
| 12. | SIST EN 60076-2 | Temperature rise |
| 13. | SIST EN 60076-3 | Insulation level & dielectric tests external clearances in air |
| 14. | SIST EN 60076-4 | Guide to the lightning impulse and switching impulse testing |
| 15. | SIST EN 60076-5 | Ability to withstand short circuit |
| 16. | SIST EN 60076-7 | Loading guide for oil-immersed power transformers |
| 17. | SIST EN 60076-10 | Determination of sound levels |
| 18. | SIST EN 60099-1 | Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems |
| 19. | SIST EN 60099-4 | Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems |

| | | |
|-----|-------------------|--|
| 20. | SIST EN 60099-5 | Surge arresters – Part 5: Selection and application recommendations |
| 21. | SIST EN 60445 | Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors |
| 22. | SIST EN 60446 | Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of conductors by colours or alphanumerics |
| 23. | SIST EN 60450 | Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulosic electrically insulating materials |
| 24. | SIST EN 60529 | Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) |
| 25. | SIST EN 60567 | Guide for the sampling of gases and of oil from oil-filled electrical equipment and for the analysis of free and dissolved gases |
| 26. | SIST EN 60599 | Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis |
| 27. | SIST EN 60616 | Terminal and tapping markings for power transformers |
| 28. | SIST EN 60947 | Low-voltage switchgear and controlgear |
| 29. | SIST EN 60947-5-1 | Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices |
| 30. | SIST EN 60947-5-2 | Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-2: Control circuit devices and switching elements – Proximity switches |
| 31. | SIST EN 61125 | Test methods for evaluating the oxidation stability |
| 32. | SIST EN 61181 | Impregnated insulating materials – Application of dissolved gas analysis (DGA) to factory tests on electrical equipment |
| 33. | SIST EN 61198 | Mineral insulating oils – Methods for the determination of 2-furfural and related compounds |
| 34. | SIST EN 61439-1 | Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules |
| 35. | SIST EN 61439-2 | Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies |
| 36. | SIST EN 61462 | Composite hollow insulators - Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1 000 V - Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations |
| 37. | SIST EN 62271 | High-voltage switchgear and controlgear |
| 38. | SIST HD 193 | Napetostna območja za električne inštalacije zgradb |
| 39. | SIST HD 308 | Identifikacija žil v kablilih in zvijavih vrvicah |
| 40. | IEC 60034-1 | Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance |
| 41. | IEC 60034-7 | Rotating electrical machines – Part 7: Symbols for types of construction and mounting arrangements of rotating electrical machinery |
| 42. | IEC 60137 | Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V |
| 43. | IEC 60146-2 | Semiconductor converters – Part 2: Self-commutated semiconductor converters including direct d.c. converters |
| 44. | IEC 60156 | Insulating liquids - Determination of the breakdown voltage at power frequency - Test method |
| 45. | IEC 60255-21-3 | Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section 3: Seismic tests |
| 46. | IEC 60296 | Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear |
| 47. | IEC 60478 | Stabilized power supplies, DC output, Reference levels and measurement of conducted electromagnetic interference |
| 48. | IEC 60502 | Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) |
| 49. | IEC 60529 | Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) |
| 50. | IEC 60540 | Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (elastomeric and thermoplastic compounds) |
| 51. | IEC 60672 | Ceramic and glass insulating materials |
| 52. | IEC 60695-2 | Fire hazard testing |

| | | |
|-----|-------------------|--|
| 53. | IEC 60896-11:2002 | Stationary lead acid batteries – Part 11: Vented types – General requirements and method of tests |
| 54. | IEC 60947-3 | Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units |
| 55. | IEC 60950 | Safety of information technology equipment |
| 56. | IEC 61000 | Electromagnetic compatibility (EMC) |
| 57. | IEC 61133 | Railway applications - Rolling stock - Testing of rolling stock on completion of construction and before entry into service |
| 58. | IEC 61869-1 | Instrument transformers – Part 1: General requirements |
| 59. | IEC 61869-3 | Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers |
| 60. | IEC 62040-3 | Uninterruptible power swystem (UPS) – Part 3: Method of specifying the performance and test requirements |
| 61. | IEC 62271-1 | Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards |
| 62. | IEC 62271-102 | High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches |
| 63. | IEC 62271-200 | A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV |
| 64. | IEC 62535 | Insulating liquids – Test method for detection of potentially corrosive sulphur in used and unused insulating oil |
| 65. | ISO 3046 | Reciprocating internal combustion engines - Performance |
| 66. | ISO 8528 | Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generator sets |
| 67. | ISO 12944-5 | Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 5: Protective paint systems |
| 68. | DIN VDE 0100-710 | Erection of low voltage instalation |
| 69. | DIN VDE 0101 | Power Installations Exceeding 1 KV |
| 70. | DIN VDE 210 | Planning And Design Of Overhead Power Lines With Rated Voltages Above 1 Kv |
| 71. | DIN VDE 0273 | Crosslinked Polyethylene Insulated Cables, Nominal Voltages: U[0]/u, 6/10, 12/20 and 18/30 kV |
| 72. | DIN 4100 | Welded structural steelwork – calculation and structural details |
| 73. | DIN 18800 | Steel structures |
| 74. | DIN 25467-1 | Emergency generating stations with diesel engines; design; safety requirements |
| 75. | DIN 25467-2 | Emergency generating stations with diesel engines in nuclear power stations; tests |
| 76. | DIN 40736 | Lead acid batteries |
| 77. | NEMA MG-1.22 | Large machines: Synchronous generators |
| 78. | VDE-AR-N 4105 | Mains parallel operation with support of Grid codes, compliant to European Grid codes (Requirements for Generators |

Poleg zgoraj naštetih standardov so na področju lastne rabe v uporabi tudi številni drugi podzakonski akti (pravilniki, uredbe, sezname) in druga relevantna literatura, kot sledi:

- Odredba o varnosti strojev (Ur. l. RS 52/2000)
- Seznam standardov, katerih uporaba ustvarja domnevo o skladnosti proizvoda z odredbo o varnosti strojev (Ur. l. RS 107/2005)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v objektih (Ur. list RS, 52/2010)
- Tehnična smernica TSG-1-004: Učinkovita raba energije
- Pravilnik o požarni varnosti v objektih (Ur. l. RS št. 31/2004, 10/2005, 83/2005, 14/2007)
- Tehnična smernica TSG-1-001: Požarna varnost v objektih

- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. list RS št. 81/2007, 109/2007, 62/2010)
- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS št. 70/96)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS št. 105/2005)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. list RS št. 70/96, 17/2011-ZTZPUS-1)
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC), (Ur. list RS št. 132/06)
- Seznam standardov, katerih uporaba ustvarja domnevo o skladnosti proizvoda s predpisi o elektromagnetni združljivosti (Ur. l. RS 77/2003)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v objektih (Ur. list RS, št. 41/2009),
- Tehnična smernica TSG-N-002: Nizkonapetostne električne inštalacije (s citiranimi standardi SIST IEC 60364 – NN električne inštalacije, serija standardov SIST HD 384 – Zaščitni ukrepi, SIST EN 61140 – Zaščita pred električnim udarom)
- Pravilnik o zaščiti objektov pred delovanjem strele (Ur. list RS št. 28/2009)
- Tehnična smernica TSG-N-003: Zaščita pred delovanjem strele,
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. list RS št. 27/2004, 17/2011- ZTZPUS-1) in Pravilnik o spremembi Pravilnika o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. List RS št. 71/2011)
- Seznam standardov, katerih uporaba ustvarja domnevo o skladnosti proizvoda s pravilnikom o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. l. RS 119/2004)
- Ukrepi za zmanjšanje prenapetosti v sekundarnih tokokrogih znotraj EE objektov - referat EIMV št. 1037/88
- Uredbi Evropske komisije št. 548/2014 o izvajanju Direktive 2009/125/ES, da so transformatorji izdelani tako, da pri delovanju oddajajo v okolico manj hrupa

4.1.2. Splošne zahteve

Razdelilci izmenične in enosmerne lastne rabe bodo postavljeni na podstavkih v dvojnem podu prostora lastne rabe. Razdelilci bodo višine ≥ 2000 mm s podstavkom 100 mm.

4.1.2.1. Splošni opis

Natančno število odvodov v posameznem razdelilcu bo definirano med Projektom za izvedbo. Projekt PZI bo za naročnika izvedel projektant po drugi pogodbi. Tovarniško dokumentacijo s ponujeno opremo bo izvedel ponudnik kot podlago za projektanta za izdelavo PZI.

Vsa notranja oprema mora biti skonstruirana za delovanje pri temperaturi okolice 40°C.

Razdelilec mora biti moderne, standardizirane in tipsko preizkušene modularne izvedbe, s fiksno montiranimi, stikalnimi elementi, izveden in preizkušen po zahtevah standardov s stopnjo mehanske zaščite minimalno IP31. Skladnost ponujene opreme z zahtevanimi standardi, ki so navedeni v tem poglavju, mora dobavitelj dokazati s ponudbo in priloženimi certifikati tipskih preizkušanj.

Razdelilec in vsi njegovi deli morajo biti ustrezno zaščiteni proti koroziji po zahtevah mednarodnih standardov. Minimalno antikorozijsko zaščito, ki je sprejemljiva, morajo

sestavljati antikoroziivni premaz očiščene površine in termično polimerizirani poliesterski pokrivni sloj iz poliesterske epoksi praškaste barve.

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

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

Razdelilec mora biti preizkušen, izveden po zahtevah stopnje pregrajenosti 2b (form 2b) standarda IEC 61439-1. Zahteve za stopnjo pregrajenosti po omenjenem standardu so: zaščita pred kontaktom z deli pod napetostjo na napajalni strani in preprečevanje razširitve električnega obloka med funkcionalnimi deli in zbiralkami (preko električnega pojava ali trdih teles). Pregrade morajo obsegati ločitev horizontalnih in vertikalnih zbiralčnih povezav od funkcionalnih enot, ločitev priključnih vodnikov od zbiralk ter ločitev med posameznimi omarami.

Zbiralke, ki bodo uporabljene v razdelilcu morajo omogočati priklop povezav do stikalnih elementov brez vrtanja tokovodnika, z možnostjo, prestavljanja povezav v primeru kasnejših predelav, brez kasnejših izdelav priključnih lukenj ali mest. Vertikalne zbiralke so lahko predvrtane ploščate izvedbe ali posebej profilirane izvedbe z možnostjo zveznega prestavljanja povezav na stikalne elemente.

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

Vsi razdelilci 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). Minimalni preseki žičnih povezav naj bodo (najmanj skladno s stopnjo zaščite, varovalkami):

- 2,5 oz. 4 mm² za vse porabnike (motorji, grelci, tokokrogi tokovnih transformatorjev...)
- 2,5 mm² za krmilne napetosti nad 60 V
- 1,5 mm² za krmilne napetosti pod 60 V

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 ene omare, temveč za povezave med omarami razdelilca, 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.

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

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

Vsi plastični deli v razdelilcu, 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.

Razdelilci so glede na to, da gre za standardizirano in tipsko preizkušeno modularno izvedbo razdelilca, lahko opremljeni le s sprednjim okvirjem ter s tipiziranimi pokravnimi ploščami stikalnih elementov, ki pokrivajo aktivne dele elementov, ščitijo obratovalce pred vplivom notranjih napak in ustrezajo minimalni zahtevani stopnji mehanske zaščite IP31.

Konstrukcija razdelilca z notranjimi zaslonскими ploščami mora v primeru vzdrževalnih del v razdelilcu omogočati s sprednje strani ločen dostop do delov, ki jih želimo servisirati. Ostali aktivni segmenti plošče morajo biti s sprednje strani zaslonjeni s pregradami, ki onemogočajo neposredni dotik ob odprtih vratih. Stikalni elementi morajo biti montirani na način, ki omogoča njihovo odstranitev in zamenjavo brez vpliva na delovanje sosednjih naprav. Mora biti omogočena tudi možnost odpiranja vrat razdelilnikov med obratovanjem (to je mišljeno izključno pri posluževanju s stikali z uporabo ročic, ki onemogočajo odpiranje vrat v vklopljenem stanju).

Konstrukcija razdelilca mora v primeru nastanka električnega obloka v razdelilcu usmeriti nastajajoče ekspanzione pline v smeri, ki ni nevarna za obratovalca, ki bi se lahko nahajal pred razdelilcem.

Razdelilci morajo biti predvideni za pritrditev na podstavke v dvojnem podu. Dobava, postavitve in pritrditev 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 razdelilcu 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 razdelilcu mora biti slepa shema z meritvami, ki se izvajajo v istem.

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

Razdelilec 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).

Kontaktna 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.

4.1.2.2. Zbiralke

Napetost mora biti razdeljena preko glavnih zbiralk, ki potekajo preko celotnega razvoda lastne rabe z vertikalnimi zbiralničnimi odcepi v vsako sekcijo za napajanje vsake posamezne enote.

Glavne zbiralke morajo biti iz visoko prevodnega materiala. Glavne zbiralke morajo imeti enoten presek preko celotnega razdelilca.

Glavne in razvodne zbiralke izmenične LR morajo biti primerne za ustrezen sistem lastne rabe (splošna izmenična, razsmerjena, enosmerna). Glavne in razvodne zbiralke morajo biti nameščene v posebnih, popolnoma oklopljenih predelkih, za preprečitev možnosti direktnega kontakta z zbiralnicami pod napetostjo, v času delovanja razdelilca lastne rabe.

Razen tega morajo biti zbiralke izolirane kot dodatna zaščita pred slučajnim dotikom ter za preprečitev napak ob prisotnosti tujkov. Uporabljena izolacija mora biti sposobna zoperstaviti se temperaturam, ki nastopijo med normalnim obratovanjem kot tudi kratkim stikom. Uporaba barve za izolacijo zbiralk se ne smatra za enakovredno.

Zbiralke morajo biti podprte s polimernimi izolatorji, ki imajo visoko mehansko in električno odpornost, zadostno plazilno razdaljo in morajo vzdržati vse kratkostične razmere brez poškodb.

Predvideti je potrebno primeren barvni trak na glavnih in razvodnih zbiralkah za identifikacijo faz/potencialov v povezavi z zahtevami primernih mednarodnih standardov (na več mestih, kjer je to možno oz. kjer so zbiralke vidne in pri odcepih za večje odklopnike).

Vse glavne zbiralke morajo biti povezane z razvodnimi zbiralkami s primernimi vijačnimi povezavami. Vse take povezave morajo biti zaščitene z enostavno odstranljivo izolacijsko zaščito. Material mora biti sposoben se zoperstaviti normalnim trajnim temperaturam.

Preko celotne dolžine razdelilca izmenične lastne rabe je potrebno predvideti posebno (eno ali več) bakreno zbiralko ustreznega preseka in potrebnimi priključki za ozemljitev opletov kabla, ter za priključek na ozemljitev. Potrebno je predvideti vertikalno ozemljitveno zbiralko s sistemom za ozemljitev posameznih funkcijskih enot v vseh sekcijah.

4.1.2.3. Odklopniki

Vsi odklopniki morajo biti v ohišju iz izolacijskega materiala (moulded case) tripolne izvedbe, modularne velikosti in primerno dimenzionirani za obratovanje s kapacitetami, za katere so namenjeni. Predvideti je potrebno možnost mehanske ključavnice v odprtem položaju.

Omogočena mora biti demontaža kateregakoli odklopnika brez motenj delovanja kateregakoli drugega odklopnika, ki ni nadziran s strani enote. Vsaka enota mora imeti napravo, ki zagotavlja točno mehansko umestitev, tako vertikalno kot horizontalno za vsako enoto posebej.

Odklopniki morajo imeti možnost spreminjanja nazivnega toka brez menjave tokovnih instrumentnih transformatorjev. Zaščita mora meriti in nadzorovati vse električne veličine.

Zaščita mora biti modularna z možnostjo dodajanja dodatnih funkcij brez menjave zaščite (kot je komunikacija, daljinski nadzor).

Mehanska ročka mora prikazovati ali je odklopnik v položaju »vklopljen«, »izklopljen« ali položaju »izklopljen po zaščiti«.

Za glavni razvod lastne rabe j je potrebno upoštevati še dodatne zahteve:

- vsaka posamezna enota mora biti zamenljiva brez težav s sprednje strani omare
- zahteva se »testni položaj« za odklopnike na motorni pogon, ko je odklopnik v izklopljenem položaju
- prostor posameznega odklopnika mora vsebovati zadostno število pomožnih kontaktov za signalizacijo položaja odklopnika (minimalno 12NC in 12NO).

4.1.2.4. Dovodni odklopniki

Odklopniki (Q1, Q2, Q4 in Q5) 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 ročni in na nekaterih, kot je zahtevano v enopolni shemi, tudi elektromotorski. Po potrebi mora biti omogočeno medsebojno električno zapahovanje in mehansko blokiranje določenih odklopnikov.

Vklopi odklopnikov na električni pogon morajo biti izvedeni z napeto vzmetjo, ki se avtomatično napne po vsaki manipulaciji z elektromotorjem. Elektromotor mora biti primeren za delovanje pri enofazni napetosti 230 V AC, 50 Hz. Motorji morajo biti sposobni naviti vzmet iz popolnoma sproščenega položaja v popolnoma napet položaj v ne več kot 5 sekundah. Popolnoma napeta vzmet mora biti sposobna odklopa, vklopa in ponovnega izklopa. Napajanje vzmeti mora biti omogočeno tudi ročno z ročko. Odklopnik mora vsebovati indikator stanja vzmeti (avtomatsko se vzmet navije pri operaciji vklopa to je mišljeno med obratovanjem, ne pa pri zagonu, kjer se mora naviti ko je pristna napetost).

Za razvod pogonske napetosti po omarah mora Dobavitelj po posameznih segmentih razdelilne plošče izvesti ustrezne podrazdelilnike z dovodnim stikalom in avtomatskimi zaščitnimi stikali v odvodih. Zaščitna stikala morajo biti opremljena s pomožnimi kontakti za signalizacijo delovanja. Odklopniki morajo imeti možnost spreminjanja nazivnega toka brez menjave tokovnih instrumentnih transformatorjev (elektronska zaščitna enota).

Vsak odklopnik z elektromotornim pogonom mora biti opremljen z ločeno vklopno in izklopno tuljavo, krmiljen bo lokalno električno z zapahovanjem in ročno (mehansko). Vse operacije so hotene drugače pa se avtomatsko krmilijo samo glede prisotnosti napetosti (podnapetostni releji), električno zapahovanje (žično) pa mora biti izvedeno med vsemi možnimi viri napajanja.

Krmilna napetost vklopne ter izklopne tuljave odklopnika DEA mora biti skladna z izbrano izvedbo preklopne avtomatike DEA.

Pri delovanju zaščite 0,4 kV odklopnika transformatorskega dovoda je potrebno izvesti povezavo na izklop stikalnega ločilnika na SN strani. Kontakt SD1 se koristi za potrebe krmilnika, kontakt SD2 pa za delovanje zaščite za izklop SN.

Ročno krmiljenje odklopnikov mora biti omogočeno preko tipke na sprednji strani odklopnika, prav tako pa tudi električno krmiljenje preko tipk za vklop in izklop na vratih stikalnega bloka z signalizacijo **zelena vklop in rdeča izklop**. Sam pogonski mehanizem odklopnika mora biti izveden preko vzmetnega mehanizma z električnim in/ali ročnim napenjanjem vzmeti, ki omogoča hitre preklope tako v primeru električnega kot tudi v primeru ročnega krmiljenja.

Vsak odklopnik mora biti opremljen z jasno vidnimi indikacijami vklopljenega (rdeča tipka in svetilka), izklopljenega stanja (zelena tipka in svetilka) in izpada zaradi delovanja zaščite.

Odklopniki morajo biti opremljeni z nastavljivo zaščitno enoto za zaščito proti kratkemu stiku in preobremenitvi. Nastavitve in delovanje zaščit mora dobavitelj 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 vklopljanja in izklopljanja odklopnika (anti-pumping system). Vklonke tuljave in druge pomožne naprave morajo zanesljivo delovati pri vseh napetostih med 85 – 110 % nazivne krmilne napetosti. Odklopniki morajo vsebovati Vklon, 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 naročnika 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:

- Vklon/Izklop
- Indikacija Vklonjen/Izklopljen/Izklop po zaščiti
- Indikacija kontrole izklopnih tokokrogov

Vsi odklopniki morajo biti za natično izvedbo, ki v primeru okvare omogočajo enostavno in hitro zamenjavo.

4.1.2.5. Odvodni odklopniki

Odvodni odklopniki v vseh razdelilci bodo za natično izvedbo. V razdelilcu razsmerjene napetosti, za odvode bodo uporabljeni dvopolni instalacijski 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.

4.1.2.6. Bremenska stikala 1-0-2

Bremenska stikala v celicah (=LR+R1, =LR+R3, =prostor TK, =NK+G21, =NL+G22, =EA11+CME03, =NJ+S1) morajo biti hitro delujočega tipa, z ustrezno dimenzioniranimi kontaktnimi deli. Kontakti morajo biti posrebreni ali drugače obdelani na način, ki zagotavlja minimalno kontaktno upornost.

Bremenska stikala v omarah LR bodo odklopniki z zaščitno enoto in morajo imeti možnost zapahovanja v izklopljenem stanju. Stikalni elementi morajo biti montirani na način, ki omogoča njihovo odstranitev in zamenjavo brez vpliva na delovanje sosednjih naprav.

4.1.2.7. Tokovni instrumentni transformatorji

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

Dobavitelj mora zagotoviti overitev tipa merila za Slovenijo.

Tokovni 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 mm².

Razporeditev priključnih sponk mora preprečevati možnost odprtja sekundarnih tokokrogov.

4.1.2.8. Izbirna stikala in krmilne tipke

Izbirna stikala in krmilne tipke morajo biti v primeru, če ne gre za razdelilec modularne izvedbe, montirani na vratih omare 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.

4.1.2.9. Multifunkcijski prikazovalnik

Merilnik je namenjen za nadzor in meritve električnih veličin trifaznega izmeničnega sistema. Zamenjuje nekaj analognih instrumentov. Imeti mora možnost nastavljanja in nadgrajevati programsko opremo.

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.

4.1.2.10. Merilni pretvorniki

Merilni pretvorniki, ki so zahtevani za daljinske meritve izmenične/enosmerne napetosti na zbiralkah glavne razdelilne plošče, 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 220 V DC za meritev enosmerne in izmenične napetosti.

4.1.2.11. Zemljostični rele

Za signalizacijo od zemeljskega stika v enosmernemu razdelilcu 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.

4.1.2.12. Podnapetostni rele

Za kontrolo znižanja/izgube izmenične napetosti 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.

4.1.2.13. Prikazovalniki napetosti in toka

Merilna instrumenta 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 1,2xIn oz. 1,2xUn. Voltmeter za trifazni izmenični sistem bo s prigrajeno večpoložajno preklopko za izbiro prikazovanja vseh faznih in linijskih napetosti in tudi z nultim položajem.

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.

4.1.2.14. 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 glavno razdelilno ploščo mora dobavitelj v ponudbi vključiti tudi naslednje rezervne dele:

- 1 kos stikalnega elementa vsakega tipa
- 1 kos zaščitne enote vsakega uporabljenega tipa za odklopnik
- 3 kosa avtomatskih zaščitnih stikal vsakega tipa
- 1 kos merilnega transformatorja vsakega tipa
- 2 kosa merilnih instrumentov vsakega tipa
- 2 kosa pod napetostnih relejev
- 1 kos bremenskega stikala vsakega uporabljenega tipa.
- 1 kos izbirnega stikala vsakega uporabljenega tipa

4.2. RAZDELILEC IZMENIČNE NAPETOSTI

Razdelilci izmeničnega razvoda so:

- =NE+Sx razdelilec izmenične lastne rabe - Splošna LR
- =NE/NG+N1 polje vzdolžne ločitve z razvodom
- =NG+Nx razdelilec izmenične lastne rabe - Nujna LR

Glavna razdelileca izmenične lastne rabe =NE+Sx in =NG+Nx sta priključena na 20 kV stikališče preko TR 20/0,4 kV. Transformatorja TB01 in TB02 sta pod napetostjo, ki jo ves čas zazna preklopna avtomatika na 0,4 kV in izvaja preklope glede na predhodno določen kriterije. Oba razdelilca =NE+Sx =NG+Nx sta priključena na DEA, ki je zmožen da prenese pri hladnem zagonu vso breme. Sistem zbiralnic Splošne LR =NE+Sx in Nujne LR =NG+Nx je povezan na DEA, ki služi kot spojno polje. Vzdolžno polje je izključno za potrebe revizijskih del oziroma okvar. Ročni odklopnik -Q04 je vključen oz. izključen v času revizijskih del oz. v skladu z navodili za obratovanje in vzdrževanje upravljalca objekta, ki jih pripravi dobavitelj in projektant v PZI dokumentaciji. Polje vzdolžne ločitve bo postavljeno v prostor lastne rabe, med razdelilcema izmenične napetosti za SLR in NLR. Dovod kablov je iz spodnje strani, z zbiralnicami za PE in N vodnike za izvedbo TN-C-S zaščitnega sistema.

Karakteristični podatki glavnega 0,4 kV razdelilca =NE so:

- Un = 3x400/230 V nazivna izmenična napetost, 50 Hz
- In = 400 A nazivni tok zbiralk
- Ik = 10 kA kratkostični 1 sek tok
- Ikud = 25 kA udarni kratkostični tok

Dovodni odklopniki izvlačljive izvedbe z elektromotornim pogonom za napetost 230 V AC z nadtokovno, selektivno kratkostično in trenutno kratkostično zaščito za napetost krmiljenja 220 V DC z naslednjimi podatki: Un=0,4 kV nazivna napetost, področje nastavitve: (400 A, 160 A). Multifunkcijski instrumenti bodo postavljeni na vratih razdelilca Splošne LR in Nujne LR ter preklopnega polja. Vrata spojnega polja bodo opremljena s slepo shemo spojnega polja. Števca el. energije bosta nameščena v prostorih ELES na 0,4 kV strani.

V notranjosti omare bodo nameščeni odvodni odklopniki Un=0,4 kV, z področjem za nastavitve toka. Ročno stikalo -Q04 zveznega polja je In=630 A za povezavo med SLR in NLR. Vklon odklopnika -Q04 mora biti zvezan preko pomožnih kontaktov na krmilnik DEA in mora blokirati DEA. Razdelilci bodo opremljeni tudi s podnapetostnimi releji, merilni pretvorniki, tokovniki....

V omari vzdolžne ločitve bosta odklopnika (Q05 in Q06) za povezavo med SLR in NLR preko krmilno preklopne omare DEA. Vse naprave morajo imeti ustrezno število pomožnih kontaktov za daljinsko signalizacijo položaja. Krmilnik LR za zajem vseh stanj in alarmov za celotno LR mora biti kompatibilen s krmilnikom DEA.

Stikala morajo biti ustrezne kvalitete, kot na primer proizvodi firme Moeller, Schneider, General Electric, Siemens, ABB, ali podobno, modularne velikosti in ustrezno izbrana, da prenesejo vse predvidene obremenitve. Omara spojnega bo postavljena na konstrukcijo dvojnega poda, na nosilni in podložni okvir, ki je tudi predmet dobave po tem razpisu.

Spojno polje mora biti ožičeno in preizkušeno pri dobavitelju. Vsi elementi in njihovi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na sponke.

Za napajanje izmeničnih porabnikov bo predvidena možnost napajanja tako iz SLR kot iz NLR. Izbira poljubnega napajanja bo omogočena z izbirnimi stikali, ki bodo nameščeni v posameznih razdelilnikih.

4.2.1.1. Avtomatika DEA s sinhronim delovanjem z mrežo

V sistem napajanja porabnikov 0,4 kV so kot napajalni viri vključeni: transformatorja lastne rabe (TR LR) TB01 in TB02, diesel električni agregat 110 kVA (DEA).

Sistem napajanja lastne rabe je predviden za:

- Napajanje splošne lastne rabe iz TR LR
- Avtomatsko napajanje nujne lastne rabe iz enega od trenutno razpoložljivih napajalnih virov TR LR, DEA, z možnostjo ročnega upravljanja

Sistem napajanja nujne lastne rabe iz DEA vsebuje preklopno mesto mreža/DEA, preko katerega se na razvod za nujne porabnike =NE+Sx in =NG+Nx vklaplja pripadajoči TR LR ali DEA. Preklopno mesto tvori odklopnik z motorskima pogonoma QM in QG v krmilno preklonni omari DEA =NE+S4. Avtomatika preklonnega mesta je vgrajena v omaro =NE+S4. Preklonna avtomatika dobi stanje prisotnosti napetosti iz vseh virov in stanje odklopnikov. Na osnovi predhodno določene sheme upravljanja pa se odloči v katerih primerih se izvaja preklon iz enega sistema na drugi in obratno.

V polju glavne razdelilne plošče je vgrajen krmilnik za zajem vseh stanj naprav kakor na dovodni strani tako tudi na odvodih. Krmilnik ne izvaja nobene preklonne avtomatike lastne rabe.

Krmilnik je zgrajen na osnovi programabilnih funkcij in je opremljen z zaslonom na dotik. Na zaslonu na dotik je prikaz sistema LR.

Zaslon na dotik omogoča:

- prikaz trenutnega stanja sistema: prikaz blok sheme LR SN in NN s položaji stikal in meritvami
- prikaz aktivnih alarmov
- prikaz zgodovine sprememb v sistemu (zgodovina dogodkov)
- prikaz meritev napajalnih virov TR LR: medfazna napetost, tok, navidezna in delovna moč,
- prikaz meritev napajanja nujne lastne rabe iz mreže: medfazna napetost, fazna napetost, tok, navidezna in delovna moč,
- prikaz meritev napajanja nujne lastne rabe iz DEA: medfazna napetost, fazna napetost, tok, navidezna in delovna moč, frekvenca,
- prikaz meritev motorja: pritisk olja, temperatura motorja, napetost baterije, nivo goriva,
- prikaz aktivnih alarmov,
- shranjevanje in prikaz zadnjih 200 dogodkov v sistemu (aktiviranje in deaktiviranje alarmov in sprememb obratovalnih stanj),
- daljinska signalizacija preko breznapetostnih kontaktov,
- možnost daljinske komunikacije.

Nekatere alarme in prikaze stanj za DEA povzema iz preklonne avtomatike DEA preko komunikacije.

Krmilnik LR je opremljen z dvema vhodom za napajanje 220 V DC in z redundančnim internim napajanjem. Če izpadeta oba vira napajanje 220 V DC, je krmilnik LR neaktiven.

4.2.1.2. Števec lastne rabe

Števca bosta vgrajena na 0,4 kV strani na glavnem in rezervnem dovodu v stavbi 110 kV stikališča v omarici =NE+Q01 (lokacija omarice se določi v PZI).

Ponujeni števec mora odgovarjati zahtevam v prilogi SONDO.

»Merilna oprema mora biti izbrana na osnovi 2.3 točke priloge SONDO (Nabor merilne opreme). Vgrajena pa mora biti skladno s prilogo Tipizacija merilnih mest.

http://www.sodo.si/_files/850/Nabor_merilne_opreme_V5_feb_2015.pdf

http://www.sodo.si/druzba_sodo/zakonodaja/sondo

Števec mora imeti še dodatno 1x ETH izhod za povezavo z nadrejenim sistemom za meritve ELES.

4.3. RAZDELILEC ENOSMERNE NAPETOSTI

Obseg dobave, montaže in spuščanja v pogon naprav enosmerne lastne rabe je naslednji:

- dva usmernika ($=NK+G21$, $=NL+G22$)
- razsmernik z 100 % rezervo ((modularni z redundanco N+1 z možnostjo preklopa direktno na mrežo z elektronskim ali ročnim By-pasom. ($=NJ+G21/+G22$))
- dva kompleta nedeljenih stacionarnih AKU baterij ($=NK+G31$, $=NL+G32$) vključno s postavki
- dve stenski baterijski priključni omarici za priklop praznilnega upora in z varovalkami z udarno iglo in signalizacijo pregoretja
- vsi povezovalni kabli med celotnim sistemom lastne rabe
- vsa elektromontažna dela za postavitve in medsebojno povezavo do polne funkcionalnosti sistema
- dokumentacija, testiranja, protokoli, certifikati

Moduli posamične AKU baterije bosta nameščeni v standardno prostostoječo elektro omaro (vsaka baterija v svojo omaro) in bosta opremljeni z vsemi potrebnimi zaščitami (temperaturni nadzor, pretokovne zaščite, prenapetostne zaščite) na nivoju sestavljene baterijske omare. Bateriji bosta 120 Ah posebej za sistem A in posebej za sistem B). Bateriji z izhodno napetostjo 220 V DC, ki sta Li-Ion izvedbe (tip LTO, kjer je anoda prevlečena z nano kristali litijevega titanata), brez zahtevanega vzdrževanja, sestavljena iz zadostnega števila baterijskih modulov.

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

Glavna razdelilca enosmernega razvoda $=NK+S1$ in $=NL+S3$ bosta priključena preko preklonnega polja $=NK-NL+S2$ na pripadajoči usmernik. V normalnem obratovalnem stanju se vsak razdelilec napaja iz pripadajočega usmernika. Stikalo –Q03 je izklopljeno (s ključem-opcija).

Za enosmerni razvod so predvidene tri omare ($=NK+S1$, $=NK-NL+S2$, $=NL+S3$). Dovod kablov iz spodnje strani z zbiralnico za PE vodnike in oplete signalnih kablov. Preko razdelilca se napajajo tehnološki porabniki enosmerne napetosti celotne postaje. Preklopno polje bo služilo izvedbi preklonov med usmernikoma, baterijama in sekcijama glavnega razdelilca enosmerne napetosti. Omogočiti mora možnost ločenega preklopa vsakega od zgoraj omenjenih elementov, to je delovanje usmernika na lastno baterijo ali zgolj napajanje razdelilne plošče - ene in/ali druge sekcije. S tem bo omogočeno vzdrževanje elementov enosmernega sistema, ne da bi bili moteni enosmerni potrošniki.

- $=NK+S1$ - razdelilec enosmerne lastne rabe
- $=NK-NL+S2$ - preklopno polje enosmerne lastne rabe
- $=NL+S3$ - razdelilec enosmerne lastne rabe

Karakteristični podatki 220 V DC razdelilca $=NK+S1$ in $=NL+S3$ so:

- $U_n = 220$ V DC nazivna napetost
- $I_n = 100$ A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$ kA kratkostični 1 sek tok

Karakteristični podatki 220 V DC preklonnega polja $=NK-NL+S2$ so:

- $U_n = 220$ V DC nazivna napetost
- $I_n = 160$ A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$ kA kratkostični 1 sek tok

Na vratih razdelilca (=NK+S1 in =NL+S3) bodo nameščeni merilci toka in napetosti ter svetilki za optično indikacijo zemeljskega stika. Notranjost omare bo opremljena z dovodnim 100 A odklopnikom, odvodnimi nastavljivimi odklopniki (10-16 A, 25-32 A, 50-63 A), souporom 100A/60mV, merilni pretvorniki, relejem za kontrolo zemljostičnega toka (z nastavitvijo toka reagiranja) z možnostjo avtomatskega reseta, s pomožnimi kontakti in časovno zakasnitvijo 1-10 sec.

Na vratih omare preklopnega polja (=NK-NL+S2) bo nameščena slepa shema z možnostjo ročnega izbiranja napajalne sheme ter svetlobno indikacijo napetosti na posameznih segmentih zbiralk. V omari preklopnega polja bo vgrajena ročno krmiljena stikalna oprema z ustreznim številom pomožnih kontaktov za daljinsko signalizacijo položaja (dva pomožna kontakta, izbirno delovna ali mirna po stikalu oziroma položaju preklopke) ter releji zemeljskega stika. V omaro bo za potrebe daljinskega nadzora speljana tudi vsa ustrezno združena signalizacija sistema lastne rabe enosmerne napetosti, za kar mora Ponudnik predvideti ustrezno spončno letev.

4.4. OSTALE DC NAPRAVE LR

Ostale DC naprave obsegajo:

- usmernik,
- razsmernik
- baterija 220 V DC
- omarica za priključitev praznilnega upora z varovalčnimi vložki in udarno iglo

Za napajanje lastne rabe 220 V DC je potrebno dobaviti dva neodvisna sistema. Vsak sistem mora vsebovati usmernik za napajanje baterij, baterijo 220 V DC v Li-Ion LTO 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.

4.4.1. 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 (120 Ah sistem A + 120 Ah sistem B) mora ustrezati tehničnim zahtevam in nalogi, da zanesljivo napaja naprave pogonov, zaščite, krmiljenja, vodenja in signalizacije VN naprav ter ostalih enosmernih porabnikov na stikališču.

220 V baterija mora biti Li-Ion izvedbe (tip LTO, kjer je anoda prevlečena z nano kristali litijevega nitanata), brez zahtevanega vzdrževanja, sestavljena iz zadostnega števila baterijskih modulov.

Moduli posamične baterije morajo biti nameščeni v standardno prostostoječo elektro omaro (vsaka baterija v svoji omari) in morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi zaščitami (temperaturni nadzor, pretokovne zaščite, prenapetostne zaščite) na nivoju sestavljene baterijske omare.

Ponudnik mora priložiti ustrezne konstrukcijske, obratovalne in vzdrževalne podrobnosti, karakteristike in diagrame, ki prikazujejo ustreznost baterij za delovanje v zahtevanih pogojih.

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.

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 ali pa izvesti v sklopu omar za baterije.

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

4.4.2. Baterijska priključna omarica

Za priključitev baterije na sistem enosmerne lastne rabe je potrebno dobaviti baterijsko priključno omarico (za vsako baterijo po eno priključno omarico).

Omarica mora biti standardne izvedbe, renomiranega proizvajalca, primerna za stensko nadometno montažo, 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. Omogočati mora uvod kablov s spodnje strani. Omarica mora biti opremljena s kabelskimi uvodnicami.

V omarici morajo biti, poleg varovalčnega vložka z udarno iglo 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 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.

4.4.3. Usmernik

Osnovne zahteve

Modularni usmernik bo namenjen zanesljivemu napajanju opreme s tipsko enosmerno napetostjo 220 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 & B), ki napajata skupne porabnike in sta vgrajena v ločeni omari. Vsak sistem je priključen na lastno baterijo 220 V DC.

Usmernik mora biti dimenzioniran za napajanje porabnikov in polnjenje oziroma vzdrževanje zunanje baterije z močjo min. 22 kW.

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 6 usmerniških modulov.

Usmernik mora biti prirejen za priključitev na dovod 3× 230/400V, 50Hz. Razporeditev modulov po fazah mora omogočati simetrično obremenitev.

Sistem mora biti ščiten z 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. 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. Sistem mora omogočati naknadno prilagoditev drugačni bateriji.

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

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.

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 omari. V primeru večje skočne spremembe obremenitve sistema, potrebe po

napajanju za čas aktiviranja dodatnih modulov pokrije baterija. Pri tem mora biti omogočeno nastavljanje redundanco delujočih modulov, kakor tudi omejitev njihove obremenitve.

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 posegov v sistem.

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.

Lokalna signalizacija in meritve:

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

Daljinska signalizacija:

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

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.

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 nastavljanje 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 (brez-napetostni kontakti) za daljinsko javljanje alarmov in obratovalnih stanj.

Mehanska izvedba

Usmernik mora biti vgrajen v prostostoječo kovinsko omaro z vrati, opremljenimi 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 omare.

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

Hlajenje in zaščita pred pregrevanjem

Vgrajeni usmerniški moduli morajo biti hlajeni naravno. Omara mora biti izvedena 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.

4.4.4. Razsmernik

Osnovne zahteve

Modularni razsmernik moči min. 5 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 220 V DC.

V modularni razsmernik morata biti vgrajena minimalno dva razsmerniška modula s skupno močjo večjo od 5 kVA, pri čemer morata biti na razpolago vsaj še dve prosti vgradni mesti za dodatna modula, s čimer je mogoče povečati moč oziroma redundantnost sistema. 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 vhodih in AC odklopniki na AC vhodih 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 220 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 prioriteta 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.

Mehanska izvedba

Razsmernik mora biti vgrajen v prostostoječo kovinsko omaro z vrati, opremljenimi 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 omare.

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

Hlajenje in zaščita pred pregrevanjem

Vgrajeni razsmerniški moduli morajo biti hlajeni naravno. Omara mora biti izvedena 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.

Napajanje

Napajanje vseh razsmerniških modulov v omari =NJ bo izvedeno iz razdelilnikov 220 V DC =NK+S1 in =NL+S3, 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.

Glavne karakteristike razsmernika

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| – Način hlajenja: | naravno hlajen |
| – Tip razsmernika: | tranzistorski |
| – Nazivne vrednosti | |
| – Glavna vhodna veličina: | 220 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, cosφ=0,8ind (35A) |

- Območje faktorja moči: $0_{ind} - 1 - 0_{kap}$
- 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)

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.

4.5. RAZDELILEC RAZSMERJENE NAPETOSTI

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

- $U_n = 230$ V nazivna razsmerjena napetost, 50 Hz
- $I_n = 63$ A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$ kA kratkostični 1 sek tok
- $I_{kud} = 25$ kA udarni kratkostični tok

Na vratih razdelilca bodo nameščeni merilci toka in napetosti.

Notranjost razdelilca bo opremljena z naslednjo opremo:

- izbirna stikala za izbiro napajanja porabnikov razsmerjene napetosti iz:
 - razdelilca LR ali iz razsmernika,
 - razdelilca LR z vključenim ali izključenim ločilnim transformatorjem.
- ločilni transformator s ustreznim odvodnim odklopnikom,
- tokovnik, podnapetostni rele.

4.6. ENERGETSKA OMARA ZA POLNILNE POSTAJE

Za potrebe dveh zunanjih polnilnih postaj mora biti dobavljena samostojna energetska omara, kompletno opremljena, ki se vgradi v prostoru lastne rabe, ki je namenjena izključno potrebam za polnilne postaje.

Kabelska trasa bo potekala po cevni kanalizaciji od temelja polnilne postaje do prostora lastne rabe.

Karakteristični podatki glavnega 0,4 kV razdelilca =NE+SP so:

- $U_n = 3 \times 400/230$ V nazivna izmenična napetost, 50 Hz
- $I_n = 150$ A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$ kA kratkostični 1 sek tok
- $I_{kud} = 25$ kA udarni kratkostični tok

4.7. 24 KV STIKALIŠČE ELES

Naprave, ki bodo dobavljene v okviru projekta, sestavljajo opremo SN celic za priklop kablov iz distribucijskega omrežja, in SN kabla do transformatorja lastne rabe, 20/0,4 kV. Vsa nova stikalna SN oprema bo nameščena v pred-fabriciranih pločevinastih celicah.

20 kV celice bodo kompaktne kovinsko oklopljene izvedbe, s fiksno montiranimi stikalnimi elementi brez SF₆ plina.

Dovodni celici bosta opremljeni s tri-položajnim stikalnim ločilnikom na elektromotorni in ročni pogon v skladu z zahtevami ELES. Pogonska napetost elektromotorja je 220 V DC.

Transformatorska celica bo opremljena s tri-položajnim stikalnim ločilnikom na elektromotorni in ročni pogon.

V celico bodo montirane varovalke s podnožjem za zaščito transformatorja lastne rabe.

Enopolno shemo s konfiguracijo stikalnih elementov mora ponudnik priložiti k ponudbi.

4.7.1. 24 kV celice

Celice morajo biti izvedene in preizkušene v skladu z zahtevami najnovejših izdaj.

Na celicah bo nameščena slepa shema z oznakami elementov po enopolni shemi.

Naprave, ki bodo dobavljene v okviru tega razpisa, sestavljajo opremo SN stikališča za priklop SN kablov do transformatorja lastne rabe, 20/0,4 kV. Vsa nova stikalna SN oprema bo nameščena v pred-fabriciranih pločevinastih celicah.

24 kV celice morajo biti kompaktne kovinsko oklopljene izvedbe, s fiksno montiranimi stikalnimi elementi brez SF₆ plina. V primeru notranje okvare z odprtim električnim oblokom morajo biti nastali plini usmerjeni stran od osebja, ki bi lahko stal pred celico.

Na vsaki celici je, če je zaradi opreme potrebno, nameščena merilna in ranžirna omarica z montažno ploščo, omarica mora biti poenotene velikosti. Merilno ranžirna omarica nad celico služi ožičenju pomožnih kontaktov, zaščitnih avtomatov posameznih zaščitnih ali napajalnih tokokrogov s signalizacijo izpada. Vsa oprema vključno s sponkami mora biti tipizirane izvedbe in montirana na montažnih letvah. V ranžirni omarici morajo biti za vsako celico izvedene ločene spončne letve z vsaj 30 % prostorsko rezervo.

Celice morajo biti izvedene za vstop kablov s spodnje strani in postavljene na primerno jekleno podkonstrukcijo.

Velikosti celic so omejene na transportne poti in na razpoložljivo velikost prostora. Po montaži celotne opreme mora biti zagotovljeno dovolj prostora za normalno upravljanje in vzdrževanje opreme.

Napajalna napetost krmilnih in signalnih tokokrogov je 220 V DC in mora biti zagotovljena iz pod-razdelitve znotraj posamezne celice. Tokokrogi daljske signalizacije in krmiljenja morajo biti ožičeni in povezani do temu namenjenih vrstnih sponk v posamezni celici.

Celice morajo biti opremljene v skladu s priloženimi enopolnimi shemami v razpisu. Biti morajo opremljene z zahtevanimi SN stikalnimi napravami, pogonskimi mehanizmi, krmilnimi ročicami in paličnimi mehanizmi, prenapetostnimi odvodniki, izolatorji, podpornimi, veznimi in

nosilnimi elementi, elementi za ročno lokalno krmiljenje, indikacijami položaja, indikatorji napetosti in vso ostalo pomožno opremo, potrebno za njihovo obratovanje.

Dovodna celica mora biti opremljena s tri-položajnim stikalnim ločilnikom na elektromotorni in ročni pogon in odklopnikom v skladu z zahtevami ELES. Pogonska napetost elektromotorja je 220 V DC.

Transformatorska celica mora biti opremljena s tri-položajnim stikalnim ločilnikom na elektromotorni in ročni pogon, ki poleg vklopa in izklopa omogoča tudi povezano ozemljitev obeh strani varovalčnega podnožja z drugim ozemljilnikom.

Celice morajo imeti izvedeno vse notranje ožičenje med samimi elementi in od elementov do izhodnih sponk v ranžirni omarici, na katere se bodo priključevale povezave proti zunanjim sistemom. Vse naprave morajo ustrezati splošnim tehničnim zahtevam tega razpisa.

Vsi zunanji primarni priključki celic morajo biti opremljeni za priključitev kablskih vodnikov ustreznega preseka.

Če je taka zahteva proizvajalca SN celic, je v obsegu dobavitelja tudi izdelava in vgradnja temeljnega okvira na katerega bo montiral 24 kV celice. V okvir dobave spadajo tudi kabelski konektorji, če so potrebni, njihova montaža in priključitev v celice. V kolikor bodo dobavljeni odvodniki prenapetosti za montažo na konektorje mora dobavitelj tudi te vgraditi v celico.

4.7.2. NN omarica 24 kV na transformatorski in dovodni celici

Dobava kompletno opremljene NN omarice z naslednjo opremo:

- zaščitni avtomati (220 V DC, 230 V AC) s pomožnimi signalnimi kontakti,
- vrstne, ozemljilne, napetostne, tokovne sponke,
- pomožni releji, preizkusna vtičnica,
- pomožna napajalna napetost 220 V DC,
- Cu zbiralnica za ozemljevanje kablov in prostih žil,
- Števec na dovodni celici iz 24 kV bloka ELMB (ponujeni števec mora odgovarjati zahtevam v prilogi SONDO, ki je objavljena na njihovi spletni strani www.sodo.si),
- drobn montažni material,
- montaža elementov, ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi.

4.7.3. Stikalni ločilniki

Stikalni ločilnik v dovodnem polju se krmili preko motornega pogona, izdelani in preizkušeni morajo biti po zahtevah ustreznih delov standarda SIST EN 62271 (IEC 62271) ali njihovim najnovejšim izdajam.

Stikalni ločilnik v Prostoru lastne rabe 110 kV stikališča mora imeti elektro motorni pogon (220 V DC), ki je lahko krmiljen tudi daljinsko iz postajnega računalnika. Zato mora biti odklopnik izveden za priključitev daljinskega krmiljenja, vključno s preklopko lokalno/daljinsko. Na izklop stikalnega ločilnika deluje tudi zaščita transformatorja in zaščita NN odklopnika.

Pri elementih z motornim pogonom mora biti elektromotor izveden v skladu s SIST EN 60034 (IEC 60034).

Pri vseh stikalnih elementih se zahteva zadostno število pomožnih kontaktov (delovnih, mirnih in trenutnih). Elementi, ki se krmilijo ročno morajo biti opremljeni z ustreznim

pogonskim mehanizmom, krmilno ročico, potrebnim vzvodjem in veznimi palicami ter ostalimi elementi potrebnimi za montažo. Vsa stikala, ki se krmilijo električno, morajo imeti vsaj po eno izklopno tuljavo.

4.7.4. Rezervni deli za 24 kV naprave

Za 24 kV SN naprave mora Izvajalec v ponudbi vključiti tudi naslednje rezervne dele:

- 3 kosi varovalčnih vložkov,
- 3 kosi prenapetostnih odvodnikov,
- 3 kosi indikatorjev napetosti
- 1x motorni pogon stikala za vsak ponujeni tip.

4.8. 24 kV STIKALNI BLOK NA KABLOVODU ELEKTRO MARIBOR

Predvidena je nov 20 kV stikalni blok na obstoječem kablovodu, ki poteka od obstoječega KB 20 kV Formin HE SD 2 (k-431) do objekta HE Formin.

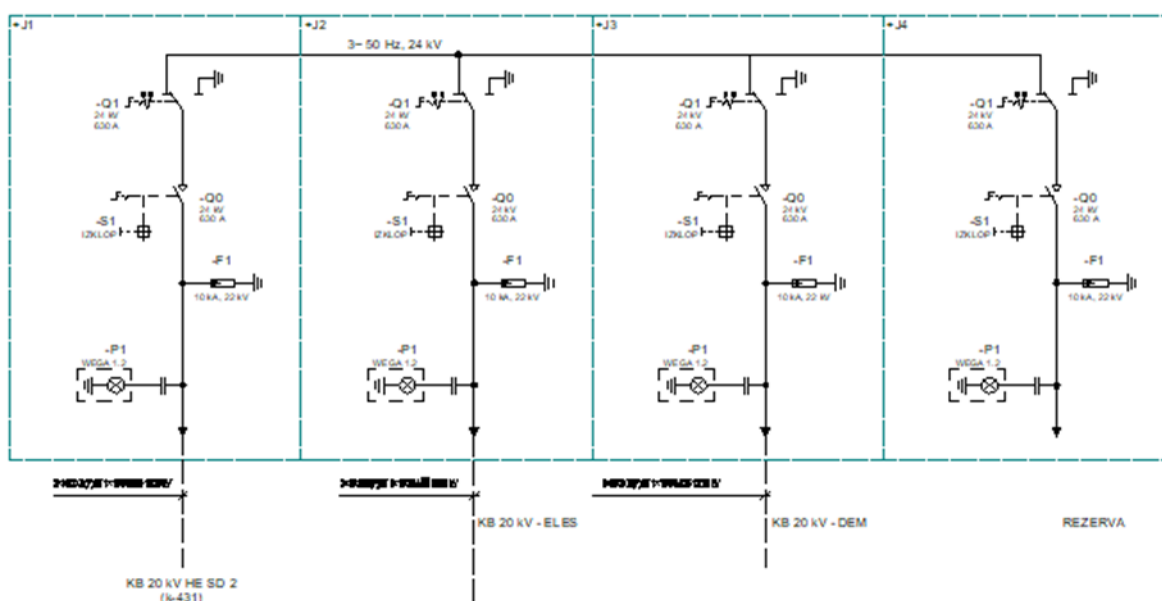
V ohišje prostostoječega stikalnega bloka bo vgrajen SN stikalni blok tipa Xiria ali podobno v skladu s tipizacijo Elektro Maribor, ki bo sestavljen iz 4 celic.

SN stikalni blok je zasnovana kot RMU enota. Na voljo je za aplikacije do 24 kV.

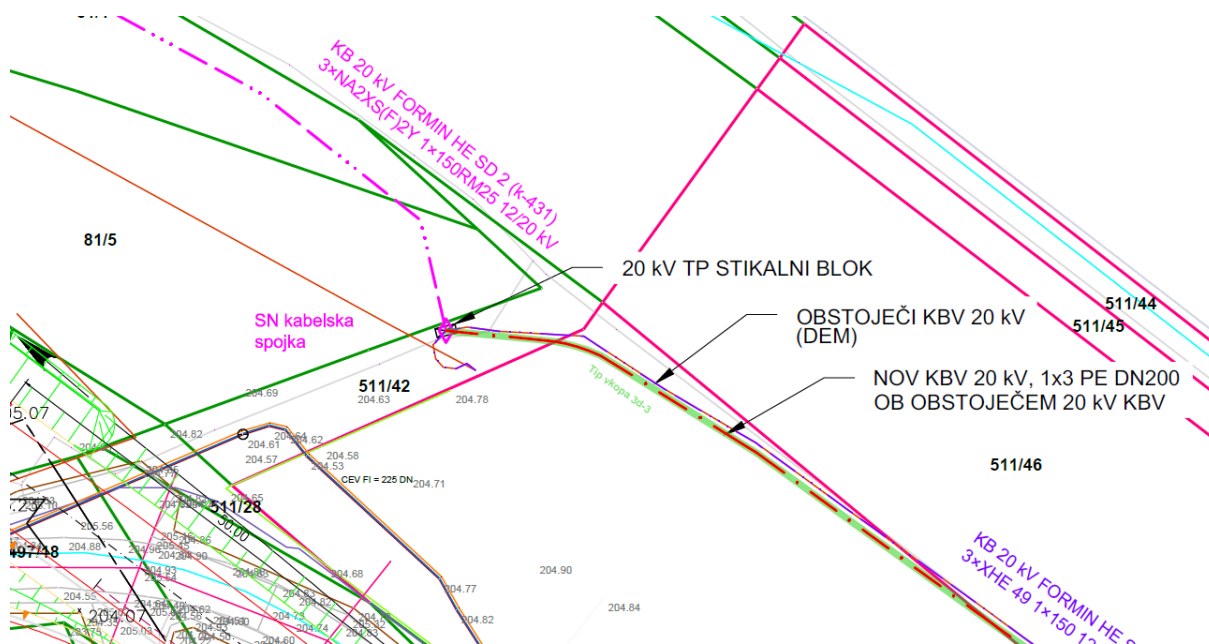
Izolacijski medij v stikalnem bloku je čist, suh zrak, stikalni medij je vakuum. Ohišje je ozemljeno. Vsi primarni deli SN 20 kV stikalnega bloka (ki so pod napetostjo) in pogonski mehanizmi se nahajajo v popolnoma zaprtem, nepredušno zatesnjenem kovinskem ohišju, ki preprečuje vdor vlage, prahu in drugih snovi iz okolja, ki bi lahko vplivale na pravilno delovanje sistema.

Vsi primarni deli SN stikalnega bloka so izolirani (v skladu SN stikalni bloki morajo ustrezati veljavnim standardom ali enakovrednim: SIST EN 62271-1, SIST EN 62271-100, SIST EN 62271-200, SIST EN 62271-102, SIST 62271-103, SIST EN 60529, SIST EN 50181, SIST EN 61936-1 in SIST EN 61869-2).

TIPSKI SN BLOK NA KB 20 kV FORMIN HE SD 2 (k-431) - ELMB



Slika 4-1: Tipski 20 kV stikalni blok – Elektro Maribor



Slika 4-2: Lokacija umestitve stikalnega bloka

4.8.1. Izvedba gradbenih del za temelj tipskega bloka na kablovodu

Temeljenje

Kot temeljna plošča SN stikalnega bloka bo izvedena AB betonirana plošča iz betona (C30/35) in armaturne mreže Q500B. Dimenzije temeljne plošče bodo znašale do 2000×1260×100 mm (D×Š×V), kot je prikazano na sliki 4-3. Zgornji rob temeljne plošče bo izveden na globini 800 mm. Za izvedbo temeljne plošče bo potrebno izkopati gradbeno jamo in izvesti vsa gradbeno obrtniška dela kot je prikazano na sliki 4-3 (izvedba po PZI dokumentaciji v naslednji fazi projekta).

Namesto betonskega boka ponudnik lahko ponudi tudi kovinsko tipsko ohišje s podstavkom.

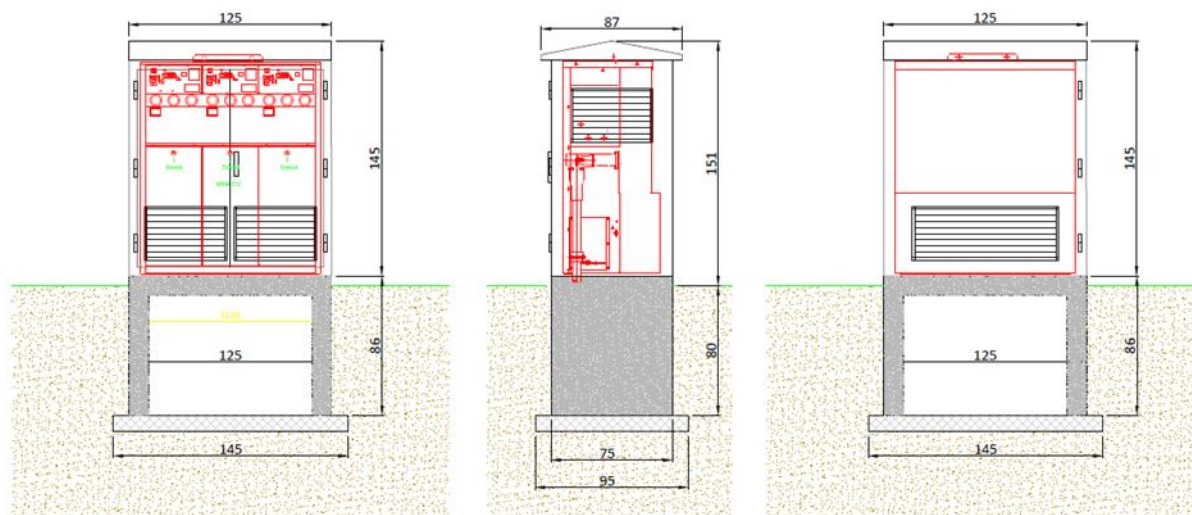
Ohišje prostostoječega stikalnega bloka SB 20 kV Formin mora omogočati vgradnjo:

- 4 celičnega kompaktnega SN stikalnega bloka,
- SN odvodnikov za potrebe ozemljevanja ekranov SN kablov.

Vsi konstrukcijski elementi (ohišje, vrata, žaluzije, konzole, nosilci, nosilne plošče, ...) morajo biti izvedeni iz nerjaveče pločevine ali morajo biti zaščiteni proti rjavenju ter galvanjsko povezani na notranje povezave elementov ohišja za potrebe izenačitve potenciala. Vrata izvedena iz aluminijastih vratnih profilov in aluminijaste pločevine morajo biti minimalne debeline 2 mm in konstrukcijsko stabilna. Na zunanji strani vrat ne sme biti vidnih spojnih elementov (kovic, vijakov, ...) ter izvedena morajo biti tako, da zagotavljajo protivlomno varnost (znotraj ležeči tečaji in vsaj tritočkovni mehanizem za zapiranje) in zaščito pred vdorom meteorne vode (dež).

Ohišje bo postavljeno na pripadajoč podstavek, ki bo istočasno služil kot za uvod SN kablov.

Predmet ponudbe so vsa gradbeno obrtniška dela vezana za izvedbo stikalnega bloka.



Slika 4-3: Prerezi tipskega stikalnega bloka – Elektro Maribor

Nakladanje, transport in razkladanje

Naprava je dostavljena v paketu na leseni paleti. Držalo za dvigovanje se namesti na vrh naprave. Naprava je na paletu pritrjena z vijaki. Naprava naj med prevozom ostane na paleti čim dlje, najbolje je da dokler ni pripeljana do končne lokacije, kjer bo postavljena. Napravo je možno s pomočjo palete in z uporabo standardne dvigovalne opreme zlahka varno premikati.

Ozemljitve SN 20 kV stikalnega bloka so predmet ponudbe

V stikalni bloki bodo nameščeni SN odvodniki prenapetosti tipa RSTI-CC-68SA, ki bodo nameščeni na oklopljen snemljiv sistem s T členom tipa RSTI 5851.

Za pravilno delovanje odvodnikov prenapetosti se priporoča vrednost ozemljilne upornosti $R_{uz} \leq 5 \text{ Ohm}$. Za izvedbo ozemljila bo uporabljen pocinkani valjanec Fe-Zn 25×4 mm. Za doseganje priporočene ozemljilne upornosti bo potrebna najmanjša dolžina ozemljila:

$$l = \frac{k \cdot \rho}{R_{uz}} = \frac{2 \cdot 150}{5} = 60 \text{ m}$$

kjer pomenijo:

ρ - specifično upornost zemlje (ocenjena vrednost),

R_{uz} - ozemljilna upornost,

k - faktor odvisen od dolžine položenega ozemljila (l), širine valjanca in globine vkopa in

l - dolžina položenega ozemljila.

S položitvijo predvidenih ozemljil, pocinkanega valjanca Fe-Zn 25×4 mm, v dolžini 60 m bo dosežena vrednost ozemljitvene upornosti odvodnikov prenapetosti $R_{OP} = 5 \text{ Ohm}$.

Pred končanjem elektromontažnih del je potrebno preveriti galvanske povezave med ozemljili in izmeriti upornost ozemljitev ter ozemljitve po potrebi dopolniti, pri čemer ne sme biti prekoračena vrednost ozemljitvene upornosti $R_{OP} = 5 \text{ Ohm}$.

Kot med kraki ne sme biti manjši od 60° . Vsi spoji v zemlji bodo izvedeni s križnimi sponkami in ustrezno zaščiteni – zaliti z bitumnom. Tako bo zagotovljeno pravilno delovanje odvodnikov prenapetosti. Galvanski stiki morajo biti električno in mehansko kakovostno izdelani.

4.9. TRANSFORMATOR LASTNE RABE

Transformatorja lastne rabe bosta oljne izvedbe, nameščena v prostoru LR v novem objektu 110 kV GIS stikališča.

Upoštevati je potrebno uredbo komisije (EU) 2019/1783 o spremembi Uredbe Komisije (EU) št. 548/2014 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede majhnih, srednjih in velikih transformatorjev.

Dobava transformatorjev lastne rabe vsebuje:

- dobavo,
- montažo,
- lovilna posoda Rf in vodila za namestitev TR,
- spuščanje v pogon,
- potrebne certifikate in dokumentacijo.

Transformator mora biti tipski, oljne izvedbe z naravnim hlajenjem (AN), tri fazni, 50 Hz. Transformator bo nameščen v prostoru predvidenem za TR LR pod klimatskimi pogoji, ki prevladujejo na objektu.

Izolacija navitij mora biti sposobna zoperstaviti se naslednjim dielektričnim napetostnim testom:

| Nazivna napetost (kV) | Najvišja napetost opreme (kV) | Nazivna vzdržna napetost pri 50 Hz, 1 min (kV) | Nazivna zdržna atm prenapetost 1,2/50 μ s (kV) |
|-----------------------|-------------------------------|--|--|
| 0,4 | 1,1 | 3 | - |
| 20 | 24 | 50 | 125 |

Transformator mora biti izdelan in preizkušen skladno s standardi SIST EN 60076-1, SIST EN 50464-1 in IEC 60076-7. Izolacijsko sredstvo mora ustrezati standardom SIST IEC 60296 ali IEC 61099-1. Skoznjiki morajo ustrezati standardom SIST EN 50386 in SIST EN 50181.

Transformator mora biti hermetično zaprte izvedbe, brez konzervatorja.

Hlajenje mora biti ONAN izvedbe. Transformator mora imeti na nižje napetostni strani izvedeno nevtralno točko. Zahtevana je ročna pet stopenjska regulacija napetosti v območju $\pm 2 \times 2,5\%$, v breznapetostnem stanju.

Transformator mora biti zaradi načina obratovanja izveden na način, ki zagotavlja znižane izgube med obratovanjem.

Magnetno jedro, navitja in ostala oprema

Magnetno jedro transformatorja mora biti izdelano iz visoko kvalitetne magnetno orientirane pločevine z nizkimi specifičnimi izgubami. Pločevina naj bo izolirana s plastjo posebne izolacije.

Konstrukcija mora zagotavljati stabilnost med transportom ter varno obratovanje brez vibracij in lokalnih pregrevanj. Izbira jeklene pločevine, postopek rezanja in način montaže morajo zagotavljati minimiziranje izgub in toka praznega teka ter minimalno hrupnost med obratovanjem.

Navitja naj bodo izdelana iz elektrolitskega bakra pravokotnega ali okroglega preseka. Kvaliteta bakra Cu-ETP/RP0,2=90+30/-0 naj ustreza SIST EN 1977. Bakrena žica mora biti izolirana s papirno izolacijo ali z izolacijo iz umetne smole. Navitja naj bodo nameščena koncentrično in vpeta tako, da so odporna proti silam, ki nastanejo pri kratkem stiku oz. pri

transportu transformatorja. Za zadostno hlajenje navitij morajo biti predvideni ustrezno dimenzionirani oljni kanali.

Odcepnostikalo naj bo nameščeno pod pokrovom transformatorja, njegova ročica za spreminjanje položaja pa na pokrovu.

VN priključki

VN priključki morajo biti tipske izvedbe. Na transformator bo priključen SN kabel 12/20 kV N2XS(F)2Y 3x 240/25mm² za povezavo do 20 kV transformatorske celice. V obsegu dobave po tem razpisu so tako tudi kabelski končniki, ki morajo biti usklajena na celici in TR.

Dodatki

Kot dodatek k vsem pripomočkom, ki jih predlaga ponudnik, mora transformator vsebovati naslednje elemente:

- ušesa in dvižne pripomočke,
- dve ozemljilni spojki,
- ploščice z oznakami nazivnih vrednosti in sponk,

Transformator bo nameščen na betonsko ploščo TR prostora. Dobaviti je potrebno kovinsko posodo za zbiranje olja pod TR.

Ušesa za dvigovanje in premikanje morajo biti nameščena na vseh delih transformatorja, ki zahtevajo neodvisno rokovanje med montažo in demontažo.

Oprema in pripomočki dobavljeni s transformatorjem morajo biti primerno nameščeni na transformator za nemoteno obratovanje, nadzor in vzdrževanje.

Transformator mora biti načrtovan s posebno pozornostjo glede pojavljanje harmonskih napetosti za preprečevanje popačenja sinusnega vala in visoko frekvenčnih pojavov, ki povzročajo motnje na komunikacijskih povezavah.



Slika 4-4: Primer vgradnje in montaže TR

4.10. ŠTEVECI ELEKTRIČNE ENERGIJE

Števci bodo vgrajeni na 20 kV dovodu (zajem v celici +J01 in +J06) in na 0,4 kV strani na glavnem (=NE+Sx) in rezervnem dovodu (=NG+Nx) v prostoru LR v omarici =NE+Q01 (lokacija in velikost omarice za min.4 števec se določi v PZI).

Ponujeni števec mora odgovarjati zahtevam v prilogi SONDO.

»Merilna oprema mora biti izbrana na osnovi 2.3 točke priloge SONDO (Nabor merilne opreme (zadnja veljavna verzija), ki je dostopna na SODO spletni strani www.sodo.si).

Števec mora imeti:

- 2 × Ethernet (zaželen je en optični Ethernet vmesnik),
- 1 × RS485.

4.11. DIESEL ELEKTRO AGREGAT

Obseg dobave, montaže in spuščanja v pogon naprav diesel elektro agregata je naslednji:

- en komplet diesel elektro agregata (=NG+G1), komplet z rezervno preklopno avtomatiko, sistemom za gorivo (2000 l), ki bo zagotavljal delovanje DEA za potrebe predmetnega projekta (novega objekta GIS stikališča) ter za potrebe za sistemsko rezervo ELES, izpušnim sistemom, krmilno omarico z odklopnikom, zračnimi kanali in žaluzijami, sistemom za prezračevanje in ogrevanje, električno polnilno napravo ter vso ostalo pomožno opremo
- krmilno in energetska omaro (=NE+N4) z vključenim krmiljenjem prezračevanja, ogrevanja in nadzorno enoto s preklopno avtomatiko
- NN kable za povezavo med sistemi LR
- montažo agregata, krmilnih in energetskih omar, žaluzij in ostale opreme, izvedbo ozemljitev vseh dobavljenih naprav
- nadometna instalacija s kanali za povezavo med omaro DEA in dvižno rešetko, ventilatorjem, cisterno
- vsa elektromontažna dela za postavitve in medsebojno povezavo do polne funkcionalnosti sistema
- pri funkcionalnih preizkusih in testiranju zagotoviti 110% umetno breme
- dokumentacija, testiranja, protokoli, certifikati

Osnovne zahteve in parametri za načrtovanje diesel elektro agregata so podani v Tabeli tehničnih zahtev za DEA.

Skladiščenje - rezervoar diesel goriva mora biti narejeno v skladu z »Uredbo o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah«, ter z EU projektom „Kemijska varnost 3“ SI 06 IB EC 02 Smernica o požarni varnosti "Nevarne snovi"- Skladiščenje in ravnanje z vnetljivimi tekočinami, maj 2009. Če je še dodatno rezervoar vgrajen v podnožje agregata se nanaša na standarde, ki so potrebni za izdelavo agregata.

4.11.1. Standardi

Upoštevani morajo biti za to primerni najnovejši veljavni standardi.

Diesel elektro agregat (DEA) mora biti kompatibilen z že vgrajenimi tovrstnimi sistemi na objektih ELES.

4.11.2. Razmestitev opreme in dostop

Diesel elektro agregat (DEA) z vso pripadajočo opremo bo vgrajen v prostoru diesel elektro agregata. Sistemi za zajem in odvod hladilnega zraka ter izpuh morajo biti izvedeni skozi steno. Prostor je dostopen direktno iz platoja pred novo stavbo 110 kV stikališča. Diesel elektro agregat mora biti pripravljen za transport skozi vrata omejenih dimenzij, kar mora biti prikazano na pripadajočih risbah.

Vsa potrebna gradbena dela bodo izvedena s strani Izvajalca gradbenih del skladno z zahtevami dobavitelja opreme diesel električnega agregata.

Motor in generator morata biti montirana na skupnem podstavku in direktno sklopljena med seboj.

- Komplet DEA mora biti dokončana, samostojna, neodvisna enota vključno z vsemi ostalimi napravami in krmiljenjem, zahtevanim za pravilno in zadovoljivo obratovanje

- Pomožni sistemi morajo vsebovati vso potrebno krmilno in zaščitno opremo, ožičenje, naprave za merjenje temperature, krmilno ploščo, opremo za avtomatični zagon, sistem goriva, hladilni sistem, itd
- Vse cevi, ožičenje in kanali med pomožnimi sistemi in enoto diesel elektro agregata morajo biti dobavljeni in montirani tako, da tvorijo popolnoma neodvisno enoto
- Komplet diesel elektro agregata mora biti brez škodljivih vibracij in nevarnih torzij. Vibracije in hrup morajo biti znotraj dovoljenih mej.
- Komplet DEA mora biti sposoben takojšnjega zagona pri temperaturi v okolici 0°C in mora biti sposoben prevzeti polno obremenitev znotraj 10 sekund od prejema zagonskega signala

4.11.3. Zahtevani podatki za diesel elektro agregat

Komplet diesel elektro agregata mora ustrezati naslednjim tehničnim parametrom:

- | | |
|---|-------------|
| – Nazivna izhodna moč (PRP po ISO 8528) na generatorskih sponkah: | 100 kVA |
| – Nazivni $\cos\varphi$: | 0,8 |
| – Nazivna napetost generatorja: | 3x400/230 V |
| – Nazivna frekvenca: | 50 Hz |
| – Dovoljena enournna preobremenitev: | 10 % |
| – Hlajenje agregata: | vodno |
| – Maksimalni čas do prevzema nazivne obremenitve: | 10 s |

4.11.4. Način delovanja

Diesel elektro agregat je namenjen napajanju električnih porabnikov v primeru izpada obeh virov napajanja in sicer: transformatorja lastne rabe T121 oz. TB01 in izpadu dovoda iz distribucije ELMB oz. TB02.

Ko preklopna avtomatika/krmilnik DEA dobi startni signal, mora biti aktiviran v nastavljenem času od 0-5 s. V tem trenutku se mora zagnati dieselski motor. Ko se napetost stabilizira, se mora generator priključiti na razdelilno ploščo. Čas med zagonskim signalom in polno obremenitvijo ne sme preseči 10 s.

Avtomatika DEA mora biti kompatibilna s krmilnikom glavnega 0,4 kV razvoda lastne rabe.

Diesel agregat mora imeti možnost vključitve v sistemsko rezervo ELES-a.

Nadzorna enota diesel električnega agregata mora poleg vseh standardnih funkcij paralelnega delovanja zagotavljati za potrebe terciarne rezerve še naslednje funkcije:

- avtomatska preenastavitev delovne moči za potrebe terciarne rezerve in aktivna P/f regulacija
- avtomatska preenastavitev jalove moči za potrebe terciarne rezerve in aktivna Q/U regulacija oziroma proizvodnja jalove energije po dvodimenzijskem diagramu glede na napetostne razmere omrežja (zahteva SODO)
- števec prejetih zahtev za delovanje v terciarni rezervi
- števec odzivov za delovanje v terciarni rezervi
- števec obratovalnih ur za terciarno rezervo
- števec porabljenega goriva za lastno rabo in teste
- števec porabljenega goriva za izravnavo oziroma terciarno rezervo
- števec kWh za terciarno rezervo
- števec kVarh za terciarno rezervo
- predvidena avtonomija pri polni moči za potrebe terciarne rezerve
- DEA enota razpoložljiva za terciarno rezervo

- dodatni prikazovalnik količine DEA goriva
- kapacitivna sonda za merjenje nivoja količine DEA goriva
- nizka napetost zagonskih AKU baterij

Krmilnik mora omogočati PLC funkcionalnost za zagotavljanje specifičnih zahtev virtualne elektrarne.

Vsi podatki morajo biti vidni lokalno na prikazovalniku in daljinsko preko komunikacijske povezave.

Za povezavo z upravljalnim sistemom Virtualne elektrarne mora imeti komandna omara integriran komunikacijski pretvornik protokola Modbus/IEC60870-5-104.

Pretvornik, ki bo dobavljen mora biti kompatibilen z nadzornim sistemom, ki ga uporabil ELES (se določi pozneje v fazi PZI).

Vklop DEA za redno preizkušanje in otočno obratovanje je potrebno izvesti s preklopko za testni vklop in povezati s krmilnikom DEA in omarami preklopa.

Za potrebe testiranja mora imeti diesel elektro agregat možnost lokalnega (ročnega) zagona. DEA mora imeti možnost sinhronizacije z el. mrežo.

Sistem mora omogočati sinhronizirane brezprekinitvene preklope med mrežnim in generatorskim virom v smislu naslednjih funkcij:

- ob povratku napetosti mrežnega vira se mora izvršiti prekop nazaj na mrežni vir brez prekinitve (sinhroniziran prekop)
- sistem mora omogočati bremensko testiranje agregata s sinhroniziranimi neprekinjenimi preklopi v obe smeri (prekop iz mrežnega na generatorski vir in obratno) brez motenja porabnikov

Dobavitelj mora zagotoviti montažo, zagonske in funkcionalne preizkuse, vzdrževanje, servisiranje in oskrbo z rezervnimi deli v garancijski in po garancijski dobi najmanj 10 let.

Za funkcionalne preizkuse mora zagotoviti ustrezno nadomestno breme 110% glede na nazivno moč DEA in meritve posneti z merilno napravo.

4.11.5. Dieselski motor s pomožno opremo

Motor mora ustrezati pogojem okolja, v katerem bo vgrajen in zahtevam napajanja.

Usklajen mora biti s standardom EU Euro in Uredbo o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih motorjev z notranjim izgorevanjem in nepremičnih plinskih turbin (Ur. l. št. 73/94 in dopolnitev Ur. l. št. 51/98). Hrupnost v prostoru diesel elektro agregata ob njegovem delovanju ne sme presegati 110 dB. Na zunanjih vstopnih in izstopnih odprtinah (žaluzije za dovod-odvod zraka, izpuh in prezračevanje prostora) mora biti izvedeno dušenje s stopnjo najmanj 20 dB.

DEA naj bo take izvedbe da ima vseskozi ogrevano hladilno vodo, kar poveča obratovalno sigurnost in podaljša življenjsko dobo agregata.

Nazivni parametri

Dieselski motor mora biti stacionaren, štiritačni večcilindrični, z vodnim hlajenjem, s turbinskim polnilnikom, zmožen delovanja pri maksimalni temperaturi okolice 40°C.

Dobavitelj mora priložiti izračun moči izbranega motorja skladno z zahtevami iz prejšnjega odstavka. Priložiti mora tabelo pomožnih sistemov motorja in navesti moči porabe.

Dieselski motor mora imeti zadostno izhodno moč za delovanje generatorja pri 10% preobremenitvi v času ene ure izven kateregakoli dvanajsturnega (12) neprekinjenega delovanja, kar mora dokazati pri prevzemnih meritvah.

Regulator

Hitrost motorja mora biti regulirana z elektronskim regulatorjem vrtilne hitrosti, ki mora biti zagotovljena v stacionarnem stanju v mejah $\pm 0,25\%$ nazivne frekvence.

Vztrajnik

Motor mora imeti primerno uravnotežen vztrajnik za tekoče prilagajanje različnim obremenitvam.

Zagonska naprava

Zagon motorja mora biti izveden z elektromagnetnim pomožnim zagonskim motorjem ob pomoči svinčenih baterij za težke pogoje dela (z minimalnim vzdrževanjem) in ustreznim impulznim baterijskim polnilcem 220 V AC / 24 (12) V DC. Baterije morajo imeti kapaciteto za najmanj 10 zaporednih zagonov pri temperaturi 0°C in morajo biti zaradi zanesljivosti podvojene.

Zagonski sistem mora biti projektiran za ponovni zagon tudi v primeru napačnega zagona motorja, tako da najprej zaustavi motor in nato ponovno vzbudi zaganjalnik.

Hlajenje

Motor mora biti vodno hlajen in mora imeti zaprt hladilni sistem. Izmenjevalec toplote voda-zrak naj bo izveden na tak način, da bo vroč zrak izveden skozi izvod preko zračnega pločevinastega kanala neposredno iz zgradbe. Ventilator mora biti sposoben vso toploto diesel elektro agregata ohladiti.

Vsi sistemi za hlajenje morajo biti mehansko gnani s strani motorja DEA.

Hladilna tekočina mora biti proti zmrzovanju do -20°C.

Posoda za gorivo

DEA mora biti sposoben najmanj štiriindvajset (24) urnega delovanja motorja pri polni obremenitvi z gorivom iz dnevnega rezervoarja brez kakršne koli ročne manipulacije oziroma dolivanja goriva. Rezervoar mora biti dvoplaščni, da prepreči iztekanje olja v okolico v primeru puščanja osnovnega plašča ali pa mora imeti lovilno posodo. Omogočena mora biti vizualna kontrola osnovnega plašča v primeru puščanja le tega. Rezervoar mora biti opremljen s polnilnimi in iztočnimi ventili, kazalnikom nivoja goriva, alarmnimi kontakti nizkega nivoja za lokalno krmilno omarico in daljinski prenos. Oprema rezervoarja naj zajema tudi fiksno cevno inštalacijo za polnjenje iz avtocisterne.

Zaradi nižje ležečega rezervoarja z gorivom mora biti posebna pozornost posvečena konstrukciji zajema goriva, da bo preprečen iztok goriva iz napajalnih cevi in črpalk nazaj v rezervoar.

Temelji

Motor in generator morata biti neposredno mehansko povezana s fleksibilno spojko in prirobnico in montirana na skupni betonski temelj, kateri je ločen od ostale plošče v prostoru. Po dostavi na objekt je potrebno centriranje in niveliranje motor-generatorske skupine v pravilni položaj na betonskem temelju, predhodna dostava in vgradnja temeljnih vijakov (izdelava betonskega temelja ni predmet tega razpisa).

Oprema motorja

Motor mora biti opremljen z naslednjo opremo:

- podvojene zagonske akumulatorske baterije
- elektromagnetnim zagonskim motorjem
- dvojnim suhim zračnim filtrom
- zaščito proti nizkemu pritisku olja in visokemu pritisku v sistemu vodnega hlajenja motorja
- zaščito pred preveliko hitrostjo
- krmilno in razdelilno omarico s priključnimi kabli

- ustreznim izpušnim sistemom (kompletno z dinamično cevjo)
- grelcem motorja s termostatom (230 V AC)
- dušilnikom zvoka in kompenzatorjem vibracij
- elektromagnetnim zapiralnim in odpiralnim ventilom goriva
- hladilnikom mazalnega olja in hladilnikom stisnjenega (polnilnega) zraka
- izpušnim sistemom iz nerjavnega jekla (plinotesna izvedba),
- oljno drenažo in
- ostalo pomožno opremo

Predgrevanje

Motor mora biti opremljen z učinkovitim sistemom predgrevanja, ki bo omogočal takojšnji prevzem bremena.

4.11.6. Generator

Nazivni parametri

Sinhronski generator, horizontalna postavitev, 3-fazni, 50 Hz, 400/230 V, nazivne moči 110 kVA pri temperaturi okolice 40°C, pri faktorju moči 0,8. Generator mora biti ustrezno uležajen.

Generator mora biti samoventiliran, samovzbudni z avtomatsko regulacijo, brez ščetk, stopnja mehanske zaščite IP23. Izolacija navitij mora biti razreda H. Maksimalna temperatura rotorja in statorja ne sme preseči temperatur po razredu F.

Karakteristike in zgradba

- Generator mora biti načrtovan in skonstruiran tako, da lahko poleg nazivnih mehanskih obremenitev varno prenese vse mehanske obremenitve zaradi prekoračitve hitrosti in kratkih stikov.
- Sponke generatorja morajo biti nameščene na ustreznem mestu statorja. Vezava mora biti Y (nevtralna točka ne sme biti ozemljena).
- Vzbujačni sistem mora biti statičnega tipa s tiristorji, ki imajo ustrezne reakcijske karakteristike.
- Avtomatski napetostni regulator (ANR) mora biti nameščen v generatorski krmilni omari. ANR mora biti statičnega tipa in mora regulirati generatorsko napetost na nastavljeno vrednost na sponkah generatorja. ANR mora biti sposoben vzdrževati napetost z nastavitvijo $\pm 5\%$ nazivne napetosti in statično odstopanje napetosti manj kot $\pm 1\%$. Generator naj ima nizko notranjo impedanco glede na breme. Zaradi tega naj ima dušilno navitje.
- Generator mora vzdržati prekoračitev hitrosti do 20% nazivne hitrosti in začasne prekoračitve hitrosti med nepričakovanimi okoliščinami v trajanju dveh (2) minut ali več brez povzročitve mehanskih poškodb. Rotor mora ostati v električnem ravnovesju pri vseh hitrostih do 120% nazivne hitrosti.
- Generator mora biti sposoben prenesti 50% preobremenitev nazivnega toka za čas 10 sekund pri nazivni napetosti in frekvenci in mora varno obratovati pri 10% preobremenitvi za dobo ene ure v intervalu dvanajst (12) urnega neprekinjenega delovanja.

4.11.7. Hlajenje in izpuh agregata

Dovod hladilnega zraka bo izveden neposredno iz zunanosti nove stavbe, preko kombinacije metalizirane pocinkane jeklene zaščitne mreže in aluminijaste vstopne žaluzije na elektromotorni in vzmetni pogon, ki bo nameščena na zunanji steni prostora DEA 110 kV stikališča.

Ponudnik mora podati zahteve za gradbena dela za pripravo odprtine vstopne žaluzije.

Odvod hladilnega zraka bo izveden preko krajšega odvodnega pločevinastega kanala, ki je fleksibilno povezan z odvodnim kanalom hladilnega zraka agregata. V steni bo nameščena kombinacija metalizirane pocinkane jeklene zaščitne mreže in aluminijaste izstopne žaluzije na elektromotorni in vzmetni pogon. Mesto vgradnje in dimenzije odprtine v steni za izstopno žaluzijo določi Ponudnik.

Pogon žaluzij mora biti izveden na način, ki bo omogočal na tleh stoječemu obratovalnemu osebju tudi ročno upravljanje z žaluzijami. Elektromotorni pogon mora biti izveden na način, ki je neodvisen od virov napajanja izven sklopa agregata.

Sistem hladilnega zraka v celotnem poteku (z vsemi žaluzijami, zaščitnimi mrežami, kabli, pločevinastimi kanali, drobnim montažnim in pritrdilnim materialom) je predmet dobave po tej razpisni dokumentaciji. Ponudnik mora pripraviti in dobaviti tudi dodatne sisteme ali naprave za prezračevanje, če presodi, da je to potrebno za izboljšanje pretoka hladilnega zraka. Ta oprema mora biti vključena v ponudbeni predračun.

Izpuh motorja (zbirna cev, elastična vzmet, oddušni lonec s prirobnicami in pritrdilnim materialom) naj bo izveden vzporedno s kanalom izstopnega zraka in na ustrezen način speljan skozi primerno obdelano odprtino v zunanji steni prostora DEA. Ves potreben material v zvezi z motornim izpušnim sistemom je predmet dobave po tem razpisu. Material za izpuh motorja mora biti izveden v INOX izvedbi.

4.11.8. Krmilno preklopna omara diesel elektro agregata

Krmilno preklopna omara diesel električnega agregata =NE+S4 je namenjena za avtomatsko vodenje diesel električnega agregata, kot rezervnega elektroenergetskega vira, v slučaju izpada mreže in omogoča sinhronizirane brezprekinitvene preklope med mrežnim in generatorskim energetskega virom. V omari so nameščeni vsi elementi za funkcijsko, merilno in zaščitno delovanje.

Krmilno preklopna omara agregata je kot funkcijska celota deljena na dva dela:

- krmilni del – upravljalna avtomatika
- močnostno preklopni del – preklopno mesto mreža/DEA (QM/QG) ločena med seboj

Upravljalna avtomatika s signalizacijo mora biti opremljena, vendar ne omejena samo na naslednjo opremo (vse tovarniško vgrajeno, ožičeno in testirano s strani proizvajalca):

- digitalno krmilno enoto z možnostjo beleženja kronologije izrednih dogodkov in vključitve v Ethernet in z možnostjo ročnega upravljanja DEA mimo krmilne enote v primeru odpovedi krmilne enote
- modulom za sinhronizacijo, ki omogoča brezprekinitvene preklope mreža – DEA in obratno v fazi testiranja pod polnim bremenom
- generatorsko in vzbujalno opremo z napetostno regulacijo
- analognim merilnim sistemom (U, I, f) osnovnih parametrov
- inteligentnim avtomatskim polnilcem/testerjem startne baterije – lahko je dodatna zunanja naprava
- sistemom za krmiljenje in nadzor žaluzij
- električna naprava za prečrpavanje goriva za zunanji rezervoar (če pa je še dodatno (standardna izvedba DEA) gorivo v podnožju agregata potem za rezervoar v sklopu DEA pa ne).

Energetski del omare mora vsebovati energetske stikalo z nadtokovno in kratkostično zaščito, ki je povezano z energetskega preklopnim sistemom 0,4 kV razdelilca preko sinhronizatorja. V tem delu morajo biti izvedeni vsi napetostni in tokovni odcepi. Vsa glavna

stikala morajo biti ustrezno dimenzionirana za vse predvidene električne in mehanske obremenitve.

4.11.8.1. Oprema za zaščito in alarmiranje

Glavna krmilna omara DEA mora biti opremljena, vendar ne omejena samo na naslednjo opremo:

Motor:

- prekoračitev hitrosti
- vstopni tlak olja za podmazovanje
- temperatura olja za podmazovanje
- pokazatelj nivoja olja
- izhodna temperatura hladilne vode
- temperatura izpušnih plinov
- nivo goriva v rezervoarju
- nizek nivo hladilne tekočine

Generator:

- trifazni nadtokovni rele z inverzno časovno karakteristiko s trenutnim delovanjem
- prenapetostni rele
- podnapetostni rele
- podfrekvenčni rele
- statorski termični nadtokovni rele (termistorji v statorskih navitjih)
- smerna zaščita
- zaščita proti zemeljskemu stiku

4.11.8.2. Oprema za indikacijo

Motor:

- hitrost
- število ur delovanja
- število zagonov
- temperatura pregrevanja
- padec tlaka preko zračnih filtrov
- kontrola trenutne porabe DEA glede na moč med obratovanjem

Generator:

- A-metri (eden za vsako fazo)
- V-meter s preklopko (3F-0-3MF)
- merilnik frekvence
- W-meter in VAr-meter, vključno s pretvorniki 4-20 mA
- kWh meter
- števec ur delovanja
- števec zagonov motorja

Mreža:

- A-metri
- V-meter s preklopko (3F-0-3MF)
- merilnik frekvence
- W-meter in VAr-meter

Potrebno je predvideti dodatni prikazovalni panel za alarmiranje vseh nenormalnih stanj pri diesel elektro agregatu.

4.11.8.3. Signali

Kot minimalna zahteva je potrebno omogočiti prenos naslednjih signalov v sistem vodenja stikališča (postajni računalnik) za potrebe vodenja sistema izmenične lastne rabe 0,4 kV:

- generatorska napetost
- pozicije preklopke AVTOMATSKO/ROČNO/TEST
- sumacija zaščitnih funkcij za motor
- sumacija zaščitnih funkcij za generator
- diesel elektro agregat deluje
- diesel elektro agregat ne deluje
- napaka zagona diesel elektro agregata
- napaka diesel elektro agregata
- generatorski odklopnik vklopljen
- generatorski odklopnik izklopljen
- tipka za zasilni izklop aktivirana
- nizka napetost zagonskih AKU baterij

4.11.8.4. Oprema za krmiljenje prezračevanja

V omari krmiljenja DEA mora biti nameščen sistem za krmiljenje prezračevanja, ki mora vsebovati najmanj:

- nadzorni in krmilni sistem vstopnih in izstopnih žaluzij (vključno z izbirnim stikalom ročno-avtomatsko)
- indikacijske, alarmne naprave
- motrska zaščitna stikala in druga stikala, ipd.
- razvod z ustrezno zaščito in krmilnimi elementi za napajanje vseh pomožnih naprav in ventilacijske opreme (napajanje pogonov za žaluzije mora biti izvedeno iz lastne baterije DEA)

4.11.9. Rezervni deli in specialna orodja

Ponudnik mora predložiti spisak rezervnih delov in specialnih orodij za komplet diesel elektro agregata za prvih 10 let ali 500 ur obratovanja. Prvo vzdrževanje mora biti vključeno v garancijsko dobo. Ti rezervni deli in specialna orodja morajo biti vključeni v ceno in dobavljeni skupaj z ostalo opremo.

Vsi dobavljeni rezervni deli in specialna orodja morajo biti navedeni v Ponudbenem predračunu. Cena mora biti vključena v skupni ceni za komplet DEA.

Rezervni deli

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.

Kot minimalna zahteva morajo biti za komplet diesel elektro agregata dobavljeni naslednji rezervni deli:

Krmilna omara:

- 1 kpl. stikal, relejev, signalne svetilke, instalacijskih odklopnikov, gumbov, elektronskih modulov, tokovnih instrumentnih transformatorjev in merilnih instrumentov za vsak tip
- 1 kos usmernik/polnilec aku baterije DEA
- 20 kos signalizacijskih svetilk
- 1 kpl. varovalk vsakega tipa
- 1 kpl. rezervnih delov za generatorski odklopnik
- ostalo po lastni presoji

Specialna orodja

Ponudnik mora dobaviti le tista specialna orodja, ki so potrebna za redne vzdrževalne preglede s strani obratovalnega in vzdrževalnega osebja naročnika.

4.12. KABELSKE POVEZAVE

4.12.1. Napajalni kabli 24 kV

24 kV kableske povezave bodo izvedene z enožilnimi kabli Al NA2XS_Y 3x(1x150/25) mm². Zaradi unifikacije je zahtevana termoskrčljiva oprema spoj in končnikov proizvajalca Raychem ali podobno z referencami na slovenskem tržišču. Pri dobavi biti pozoren na priključne kableske končnike v celici 20 kV stikališča in TP bloku 20 kV na kablovodu ELMB.

4.12.2. Napajalni kabli 0,4 kV

Dobavitelj mora zagotoviti vse energetske in krmilno-signalne kableske povezave.

Energetske povezave so naslednje:

- energetske NN kable finožične Cu za povezavo med:
 - Poljem vzdolžne ločitve in Diesel omaro (2x)
 - TR-ji LR in Splošno in Nujno LR
 - priključno omarico diesel elektro agregata do omare avtomatike DEA
- vse medsebojne krmilno-signalne kableske povezave na sistemu AC in DC med posameznimi razdelilci/omarami/DEA....

Kabli morajo imeti ustrezne ateste in certifikate.

Zelo pomembno je, da so signalno krmilni kabli usklajeni z pripravljenimi odprtini na konektorjih oz. priključnih omaricah, da bo možno kable kvalitetno povezati in pritrditi. Kabli morajo biti finožični oklopljeni kabli v smislu zagotavljanja elektromagnetne kompatibilnosti (EMC).

Kabli bodo izvedeni s finožičnimi bakrenimi (pokositrenimi) vodniki tako, da pokrivajo najmanj 85 % površine kabskega ekrana.

Seznam predlaganih tipov kablov (npr. proizvod Ölflex 110CY, ali Helukabel F-CY-JZ) mora ponudnik priložiti k ponudbi.

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

4.12.2.1. Seznam predlaganih NN kablov

Predlagani tipi kablov znotraj sistema LR (signalizacija, napajanje, krmiljenje, komunikacija...), ki jih bo uporabil za medsebojne povezave (določi se skladno s PZI dokumentacijo v kasnejši fazi projekta).

| Tip (št. žil in presek v mm ²) | Namen | Skupna ocenjena dolžina v m |
|--|----------------------------|-----------------------------|
| Ölflex Classic 110CY 12x1,5 | signalizacija in napajanje | 150 |
| Ölflex Classic 110CY 7x1,5 | signalizacija in napajanje | 150 |
| Ölflex Classic 110CY 7x2,5 | signalizacija in napajanje | 200 |
| Ölflex Classic 110CY 4x1,5 | signalizacija in napajanje | 150 |
| Ölflex Classic 110CY 4x2,5 | signalizacija in napajanje | 100 |
| Ölflex Classic 110CY 2x4 | napajanje | 100 |
| Ölflex Classic 110CY 4G4 | napajanje | 100 |
| FTP Cat 6e | komunikacija | 150 |
| J-Y(ST)Y....LG 4x2x0,8 | signalizacija | 100 |
| Optični kabel MM 50/125 LC OM3 | komunikacija | 150 |
| NYCWY 4x16 | napajanje | 150 |
| NYCWY 4x95 | napajanje | 150 |
| YSLY-JZ 4x16 | napajanje | 150 |
| NYCY 4x2,5 | signalizacija in napajanje | 150 |
| NYCY 4x25 | napajanje | 150 |
| NYCWY 4x35 | napajanje | 50 |
| FG7R 1x70 | napajanje | 200 |
| FLEX-JZ 3x16 | napajanje | 50 |
| H07V-K 1x16 | za galvanske povezave | 150 |
| H07V-K 1x70 | za galvanske povezave | 112 |
| H07V-K 1x95 | za galvanske povezave | 120 |

4.13. 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 naročnikove potrditve.

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

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

Naročnik 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 naročniku takoj po zaključku vsakega testa.

Ponudnik mora na svoje stroške ter na zadovoljstvo naročnika 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 naročnika. Če se ne bodo izvajali prevzemni testi, dobavitelj/ponudnik mora obvestiti naročnika o terminu izvajanja tovarniških testov ter predložiti celotna poročila testov in ustrezne certifikate.

4.13.1. Splošni tovarniški preizkusi

Naročnik 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 naročniku termine posameznih testiranja. Poročila testov morajo biti dostavljena naročniku takoj po zaključku vsakega testiranja.

Sistem lastne rabe AC in DC je predmet prevzemnih testov, ki morajo biti izvedeni v tovarni v prisotnosti naročnika in zunanje Inštitucije določene s strani naročnika. 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.

4.13.2. Kosovni in rutinski preizkusi

Nekatere od spodaj naštetih preizkusov se bodo ponovili kakor pri dobavitelju tako tudi pri naročniku 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 dobavitelju in na objektu mora priskrbeti naročnik.

4.13.3. 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 naročniku.

Preizkusi morajo obsegati:

- vizualni pregled vseh omar
- 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 omarah in izven omar
- preobremenitveni testi

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

4.13.4. Preizkusi na mestu vgradnje

Preizkusi na mestu vgradnje obsegajo najmanj:

Akumulatorske baterije

- vizualni pregled vseh celic
- dobavitelj 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 omarah in izven omar

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

Kovinsko oklopljene SN celice

- preverjanje pravilne vgradnje,
- funkcionalni preizkusi vseh elementov in sistema,
- meritve izolacijske upornosti,
- ponovitev preizkusa kratkotrajne vzdržne napetosti omrežne frekvence v suhih pogojih - visokonapetostni preizkus (2,5 U₀ / 5 min)

Prenapetostni odvodnik

- preverjanje pravilne izvedbe montažnih del in funkcionalnega delovanja naprav

SN kabli, kablski končniki in konektorji

Vsa oprema mora biti preizkušena po veljavnih standardih za to področje. Izvajalec mora priložiti k ponudbi podroben spisek preizkusov, ki bodo izvedeni ob izdelavi in ob prevzemu opreme.

Predložiti mora tudi certifikate ustreznih tipskih preizkusov ponujenih kablov in vse ostale opreme. SN kabli, kabelski končniki in končniki morajo biti izdelani in preizkušeni najmanj v skladu s standardi IEC60502, IEC 60540 in VDE 0273/8.78.

- vizualni pregled
- merjenje debeline kabla
- termični test XLPE izolacije
- merjenje električne upornosti kabla
- preizkus delne razelektritve (5 pC pri 2 U₀)
- visokonapetostni preizkus (2,5 U₀ / 5 min)

4.13.5. Akumulatorske baterije

Akumulatorska Li-Ion baterija mora biti preizkušena v skladu z zahtevami standarda *UL 1642 »Standard for Lithium Batteries«* ali drugih relevantnih standardov. Izvajalec mora predložiti ponudbi opis testiranja Li-Ion baterij z navedbo standardov.

Rutinski preizkusi morajo obsegati:

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

Preizkusi na mestu vgradnje po tem, ko Izvajalec izvede prvo polnjenje baterij:

- vizualni pregled vseh celic
- vizualni pregled vseh povezav
- praznilni preizkus (postopke in zahteve določi proizvajalec baterij)

4.13.6. Usmernik

Usmernik mora biti preizkušen po veljavnih IEC standardih (smiselno 60490, 60491 in 60492):

Kosovni preizkusi morajo obsegati:

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

Preizkusi na mestu vgradnje:

- pregled pravilnosti montaže
- preverjanje izolacijskih stopenj
- preizkus pravilnega delovanja krmilnih in alarmnih elementov
- preverjanje delovanja termične kompenzacije
- nastavitev usmernika na pravilno polnilno napetost baterije
- povezave med usmernikoma in njuno skupno delovanje
- preverjanje hrupnosti

4.13.7. Razsmernik

Kosovni preizkusi morajo obsegati:

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

4.13.8. Kovinsko oklopljene SN celice

Kovinsko oklopljene stikalne naprave morajo biti preizkušene v skladu z zahtevanimi standardi.

Na posameznem tipu celice, morajo biti izvedeni najmanj naslednji tipski preizkusi:

- dielektrični preizkusi
- preizkusi segrevanja
- tokovni preizkusi s kratkotrajnimi in udarnimi tokovi kratkega stika
- preverjanje stopnje zaščite IP
- preizkusi elektromagnetne združljivosti (EMC)
- preizkuse tokovne vzdržnosti ob vklopu in izklopu odklopnika
- preizkuse tokovne vzdržnosti ob vklopu ozemljilnega stikala
- preizkuse mehanskega delovanja
- preizkuse vzdržnosti ob nastanku notranjega obloka

Kosovni preizkusi izvedeni na vsaki celici morajo obsegati najmanj naslednje:

- vizualno preverjanje in pregled
- preizkušanje mehanskega obratovanja
- preverjanje notranjega ožičenja in preizkušanje pomožnih električnih krmilnih, zaščitnih in merilnih naprav
- dielektrični preizkusi glavnih tokokrogov
- meritve upornosti glavnih tokokrogov
- preizkusi glavnih tokokrogov z napetostjo omrežne frekvence

Prezemni preizkusi ob prisotnosti Naročnika ali njegovega predstavnika v prostorih proizvajalca morajo vsebovati vse zgoraj navedene kosovne preizkuse za posamezno izbrano opremo.

Ustreznost posameznih komponent celic mora biti potrjena z rezultati ali certifikati tipskih in rutinskih preizkusov, ki ustrezajo ponujeni izvedbi naprav. Potrdila o opravljenih tipskih preizkusih morajo biti priložena ponudbi.

Na mestu vgradnje bodo izvedene naslednje aktivnosti:

- preverjanje pravilne vgradnje
- funkcionalni preizkusi vseh elementov in sistema
- meritve izolacijske upornosti
- meritve upornosti glavnih tokokrogov na vseh sklopih, ki niso mogli biti preizkušeni v tovarni (npr. celotno sestavljeno stikališče ali sklopi celic in podobno)
- ponovitev preizkusa kratkotrajne vzdržne napetosti omrežne frekvence v suhih pogojih

4.13.8.1. Odklopnik

Odklopniki morajo biti tip SIST EN 62271-100.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- preizkus kratkotrajne vzdržne napetosti omrežne frekvence v suhih pogojih za glavne kontakte
- napetostni preizkus pomožnih tokokrogov
- meritev upornosti glavnega tokokroga
- mehanski obratovalni preizkusi krmilnega in pogonskega mehanizma ter kontaktnih polov
- pregled izvedbe in vizualni pregledi
- časovno snemanje glavnih in pomožnih kontaktov
- preizkus z minimalno krmilno napetostjo pri kateri odklopnik še preklopi
- določitev minimalne količine shranjene energije pri kateri odklopnik še lahko pravilno izklopi in vklopi

Izvajalec mora podroben spisek preizkusov, ki bodo po zahtevah standardov izvedeni na mestu vgradnje, priložiti k ponudbi.

4.13.8.2. Tokovni instrumentni transformator

Tokovni transformatorji morajo biti preizkušeni najmanj po zahtevah SIST EN 61869 in SIST EN 61869-2 ter drugih veljavnih standardih in predpisih.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- pregled oznak priključkov
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na primarnih navitjih in meritve delnih praznjenj
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na sekundarnih navitjih
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence med jedri
- medovojni preizkus vzdržne napetosti
- določitev pogreškov merjenja
- preizkus sestavljenega pogreška
- meritev izgubnega kota ($\tan \delta$)
- preskus "prenešene prenapetosti" po standardu IEC 61869

4.13.8.3. Napetostni instrumentni transformator

Napetostni transformatorji morajo biti preizkušeni najmanj po zahtevah SIST EN 61869 in SIST EN 61869-3 ter drugih veljavnih standardih in predpisih.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- meritev kapacitivnosti pred napetostnimi preizkusi
- DC in AC preizkusi med priključki
- AC napetostni preizkus med nizkonapetostnimi priključki in ozemljitvijo
- preverjanje oznak priključkov
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence in meritev delnih razelektritev
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na sekundarnih navitjih
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na primarnih navitjih
- preverjanje pogreškov
- meritev izgubnega kota ($\tan \delta$)
- preskus "prenešene prenapetosti" po standardu IEC 61869-3

4.13.8.4. Prenapetostni odvodnik

Prenapetostni odvodniki morajo biti preizkušeni najmanj po zahtevah SIST EN 60099-1 in SIST EN 60099-4:1998, SIST EN 60099-4:2014 ter drugih veljavnih standardih in predpisih.

Opravljen mora biti vsaj naslednji kosovni preizkus:

- preizkus suhega odvodnika z vzdržno napetostjo omrežne frekvence.

4.13.8.5. Podporni in skozi izolator

SN izolatorji morajo biti izdelani in preizkušeni v skladu s standardom SIST EN 60168:1997/A1:1998, SIST EN 60168:1997/A2:2002 in IEC 60273.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- vizualni pregled
- električni kosovni preizkus
- mehanski kosovni preizkus

4.13.9. Nizkonapetostna oprema lastne rabe

4.13.9.1. Glavni razdelilnik in ostali pod-razdelilniki izmenične in enosmerne napetosti

Razdelilniki so sestavljeni iz razdelilnih omar in posameznih tipsko preizkušenih naprav ali sklopov, ki so vgrajene vanjo. Kjer je zahtevano, mora biti izvedeno verificiranje razdelilnikov po SIST EN 61439-1, dokumenti o opravljenih verifikacijah in postopkih morajo biti predloženi Naročniku pred kosovnimi preizkusi v tovarni.

Kosovni preizkusi po SIST EN 61439-1 obsegajo:

Preverjanje konstrukcije razdelilnika:

- stopnje zaščite predelkov
- varnostnih in plazilnih razdalj
- zaščite proti električnemu udaru in integriteta zaščitnih tokokrogov
- vgradnje elementov
- notranjih električnih tokokrogov in priključkov
- priključkov zunanjih vodnikov
- mehanskega delovanja

Preverjanje lastnosti razdelilnika:

- dielektrične lastnosti
- ožičenjem, obratovalne lastnosti in funkcionalna ustreznost

Ostali razdelilniki in pripadajoča oprema mora biti preizkušena najmanj v skladu z smiselnimi zahtevami ustreznih standardov.

Preizkusi na mestu vgradnje za vse razdelilnike obsegajo:

- pregled pravilnosti montaže
- pregled oznak elementov kot so omare, plošče, stikalne naprave ipd. in njihova razporeditev
- pregled kabelskih povezav in priključkov in preverjanje ustreznih razdalj med vodniki
- preverjanje izolacijskih stopenj
- preverjanje upornosti glavnih zbiralčnih tokokrogov v vseh treh fazah (le za razdelilnike, ki bodo po delih sestavljeni na mestu vgradnje)

- preizkus pravilnega delovanja vseh zaščitnih elementov
preizkus delovanja vseh krmiljenj, blokad, alarmov in indikacij
- preverjanje ozemljilnih povezav v omarah in izven omar

Poleg zgoraj naštetih preizkusov morajo biti za glavno razdelilno ploščo v povezavi z Dizel agregatom izvedena tudi funkcionalna preizkušanja krmiljenja, signalizacije in avtomatskega preklopa preko preklopne avtomatike in sinoptične plošče, vključno s prenavljanjem parametrov, saj mora biti delovanje naprav varno in zanesljivo.

Smiselno na enak način kot razdelilnike je potrebno preveriti tudi povezave z oklopljenimi zbiralkami verificirane izvedbe in kabelske povezave v omari.

Izvajalec mora podroben spisek preizkusov, ki bodo izvedeni ob prevzemnih preizkusih v tovarni, priložiti k ponudbi. Prav tako mora predložiti tudi predvideni način verifikacije opreme, pri razdelilnikih, kjer je ta zahtevana.

4.13.9.2. NN oklopljene zbiralke

NN oklopljene zbiralke morajo biti testirane v skladu s standardom SIST EN 61439-6.

Izvajalec mora predložiti vse certifikate o izvedenih tipskih preizkusih.

4.13.10. Posebni preizkusi in testi DEA

Dieselski motor, generator, krmilni in stikalni panel, glavna krmilna plošča diesel elektro agregata, ANR, baterije in usmernik, kabli, instrumenti, zbiralke, odklopniki, releji, tokovniki, kontaktorji in ostala oprema morajo biti podvrženi rutinskim, tipskim in prevzemnim preizkusom glede na zadnje izdaje ustreznih standardov. Ponudnik mora jasno navesti naprave za testiranje kompletne opreme z vsemi dodatki, ki jih ima na razpolago pri svojem delu.

Za zagotovitev pravilnega delovanja zaščit, krmiljenja in zapahovanja morajo biti vsi ožičeni krmilni paneli in stikalne plošče testirani, kot je to zahtevano. Certifikati testiranj in funkcionalni testi morajo biti dostavljeni naročniku.

Sinhronski generator mora biti preizkušen po zahtevah standarda IEC60034-1. Kompletni DEA naj bo preizkušen po smiselni točkah standarda DIN 25467 (dela 1 in 2).

4.13.10.1. Tovarniški Tipski/ Rutinski/ Prevzemni preizkusi

Tovarniški preizkusi, ki bodo izvedeni na kompletu diesel elektro agregata, morajo vsebovati (vendar ne smejo omejevati) naslednje:

Generator

- testi dielektričnosti
- preizkusi v praznem teku
- kratkostični preizkus
- testi dviga temperature

Komplet diesel elektro agregata

Na kompletiranem dizel agregatu morajo biti opravljeni naslednji preizkusi (zagotoviti umetno breme za 110% delovne moči, za izvedbo bremenskega testiranja):

- preizkus pravilnega zagona dizel agregata
- preizkus polne obremenitve v trajanju 5 ur, ali do stabilnega stanja
- funkcionalni preizkus za lokalni, ročni, avtomatski zagon, izklop, krmiljenje napetosti in hitrosti

- preizkus zagonskega časa pri hladnem zagonu agregata
- testiranje vibracij in hrupa
- testiranje porabe goriva v štirih točkah obremenitve
- testiranje avtomatskega zagona in kontrola zapahovanja
- preverjanje zagonskih pogojev, toka, navora
- preverjanje hitrostne regulacije v odvisnosti od bremena
- preverjanje napetostne regulacije v odvisnosti od bremena
- testiranje prekoračitve hitrosti in testiranje zaščite pri prekoračitvi hitrosti
- testiranje preobremenitve
- sinhronizacija na omrežje

Stroški goriva in maziva za preizkuse bremenijo Ponudnika.

4.13.10.2. Testi na mestu vgradnje

Po pravilni montaži morajo biti narejeni testi, s katerimi se dokaže garantirane vrednosti za komplet diesel elektro agregata.

- pravilna montaža
- preizkus delovanja krmilnih elementov, blokad, alarmov in prikaznih inštrumentov
- preverjanje ozemljitev
- pravilni zagon diesel elektro agregata (bremenski test 110 %)
- test pri polni obremenitvi
- kontrola porabe goriva in olja
- preizkus napetostne in frekvenčne regulacije

Posebno pozornost pravilnega delovanja je potrebno nameniti avtomatskemu zagonu diesel elektro agregata. Med montažo in zagonom mora usposobljena oseba s strani proizvajalca konzultirati naročnika. Naročnika mora popolnoma poučiti o pravilnem delovanju in o testnih postopkih.

Stroški olja in goriva za omenjene preizkuse bremenijo izvajalca. Po zaključku vseh testiranj mora izvajalec dobaviti in v cisterno natočiti gorivo za DEA (polna cisterna).

5. DOKUMENTACIJA

5.1. SPLOŠNO

Dobavitelj je odgovoren za predajo vse dokumentacije, kot je zahtevano in v skladu s seznamom dokumentacije, ki jo pripravi sam. Vrsten 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.

5.2. SEZNAM DOKUMENTACIJE

Dobavitelj je dolžan izdelati detajlni seznam dokumentacije, ki jo bo predal naročniku. Seznam mora vsebovati tudi roke predaje posameznih dokumentov.

5.3. DOKUMENTACIJA NAPRAV IN OPREME

Dokumentacija naprav in opreme naj bodo pripravljene za celotni pogodbeni obseg dobav.

Dokumentacija naprav in opreme mora obsegati:

- oznako naprave, ali dela opreme, ali materiala,

- identifikacijsko oznako opreme,
- tip in kodo naročila,
- referenco na omaro v kateri bo element vgrajen,
- detaljne 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. 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 ELES,
- ostale podloge v skladu s slovensko zakonodajo in predpisi za tovrstne objekte.

5.5. NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE

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

Dokumentacija mora obsegati najmanj tu navedene dele:

- 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,
- kompleten spisek uporabljene opreme z oznakami po zahtevanem sistemu označevanja.
- Detajlen 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.

Navodila za obratovanje in vzdrževanje morajo biti izdelana v obliki, kot bo to zahteval ELES.

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 naročnika in zamenjati obstoječe liste Navodil s popravljenimi v vseh kopijah.

5.6. OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE

5.6.1. Ob predložitvi ponudbe

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

- detajlno blok shemo, če se razlikuje od razpisne dokumentacije,
- izpolnjeno tabelo tehničnih podatkov,
- dokumentacija za glavne naprav in opreme,
- seznam certifikatov in tipskih testov za glave tip naprav oz. opreme,
- predvideni terminski plan dobave opreme.

5.6.2. Po podpisu pogodbe

Dobavitelj 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 potrdi naročnik).

- seznam dokumentacije,
- dokumentacijo naprav in opreme,
- podloge za projektno in tehnično dokumentacijo,
- izjave in dokazila in z naročnikove strani potrjen terminski plan dobave.

5.6.3. Dokumentacija ob prevzemu v tovarni

- seznam rezervnih delov
- 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

5.6.4. Dokumentacija ob prevzemnem preizkušanju na objektu

- dokumentacija o preizkušanju na objektu
- eventualno spremenjena dokumentacija opreme

5.6.5. 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 pooblaščenih institucij o kvaliteti vgrajene opreme po ZG in ostala dokumentacija po zahtevah Navodil o strokovno tehničnih pregledih in pripravi dokumentacije (v 1 izvodu)
- vsa poročila o meritvah in preizkusih (v 1 izvodu)
- obratovalna navodila za posamezno napravo in sistem (sistemska navodila morajo obsegati preklope, signalizacijo, delovanje zaščit, blokade in podobno) (v 3 izvodih)
- navodila za vzdrževanje in obratovanje v slovenskem jeziku (v 3 izvodih)

6. ŠOLANJE

6.1. OSNOVNE ZAHTEVE

Ponudnik mora ponuditi šolanje za.

Predvideni sta dve vrsti šolanja:

- šolanje za uporabnike – operaterje, dežurne delavce na domu in odgovorne osebe.

Podrobnosti predvidenega šolanja morajo biti dokumentirane v ponudbi.

Šolanje mora potekati stopenjsko in mora postopoma pripeljati šolajoče do takšnega nivoja znanja, da bodo samostojno obvladovali sistem. Šolanje mora vsebovati teoretične osnove in praktične dele.

Izbrani ponudnik bo predstavil natančen program šolanja in ga posredoval naročniku v odobritev najmanj 6 tednov pred začetkom usposabljanja. V tem času bodo udeleženci prejeli tudi vsak svojo kopijo dokumentacije za šolanje (brošura s programom šolanja, zbirko znanja, nasveti in tipičnimi operacijami pri uporabi oz. vzdrževanju in razvoju sistema).

6.2. ŠOLANJE ZA UPORABNIKE ELES

Ponudnik mora organizirati šolanje za vse uporabnike – operaterje, dežurne delavce na domu in odgovorne osebe (za predvidoma 12 udeležencev).

Trajanje šolanja za uporabnike – operaterje:

- 1x tridnevni tečaj po dobavi sistema na samem sistemu.

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. Šolanje bo potekalo na samem sistemu v RTP.

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

7. ELEKTROMONTAŽNA DELA

Elektromontažna dela morajo biti izvedena skladno s potrjenim terminskim planom. Dela po tej razpisni dokumentaciji obsegajo:

- transport opreme sistema LR ter druge opreme na končno lokacijo
- izvedba in montaža podstavkov omar
- montaža 20 kV stikališča v prostoru LR
- montaža 20 kV stikalnega bloka na kablovodu
- montaža 20/0,4 kV dveh transformatorjev
- montažo diesel električnega agregata na pripravljen betonski temelj
- montažo omare avtomatike DEA na predvideno mesto skladno s projektom za izvedbo,
- montažo prezračevalnih žaluzij, izpušnega sistema motorja in pomožnih prezračevalnih naprav prostora
- montažo sistema za prečrpavanje goriva in posode za gorivo
- izvedba ozemljitvene zbiranke pod omarami in priključitev vseh dobavljenih naprav na ozemljilni sistem v objektu, v DEA, AKU in prostoru TR LR se ozemljitev izvede preko ozemljitvene zbiranke, ki je pritrjena na steno
- montažo sistema razdelilcev AC in DC
- montažo AKU baterij
- montažo baterijskih priključnih omaric
- montažo razsmernika
- montažo usmernika
- montažo razdelilca neprekinjenega napajanja
- montaža EMC uvodnic v vse omarah, ki so predmet dobave
- montažo in priključitev predvidenih 20 kV energetskih in NN krmilno signalnih kablov med vsemi napravami, ki bodo dobavljene po tej razpisni dokumentaciji in priključitev na posamezne naprave
- po zaključeni montaži nastavitve loput za prezračevanje, pregled in prilagoditev sistema za dovod goriva, pregled in prilagoditev izpušnega sistema
- končna nastavitve sistema diesel elektro agregata s prilagoditvijo na ostale naprave lastne rabe in funkcionalno preizkušanje
- zagon in preizkus celotnega sistema lastne rabe
- izvedba meritev izpušnih plinov DEA s strani pooblaščenice institucije
- dostava merilnih protokolov, a-testov in izjav o skladnosti za posamezne omare
- spuščanje v pogon

Izvajalec elektromontažnih del mora upoštevati navodila za montažo proizvajalca in napotke naročnika.

Ponudnik je dolžan zagotoviti nadzor nad montažo s strani proizvajalca opreme zaradi garancije.

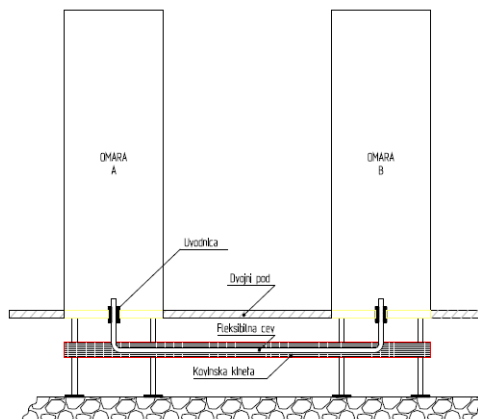
Po končanih zagonskih in funkcionalnih preizkusih sistema lastne rabe mora Ponudnik zagotoviti sodelovanje svojega osebja še pri funkcionalnih preizkusih celotnega 110 kV stikališča s pripadajočimi podsistemi.

Omare morajo biti dobavljene z vso pritrdilno opremo, podstavki in opremo za transport.

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 in dodatno zaščiteni s fleksibilno cevjo, ki je v sklopu dobave.

Povezave se izvedejo ločeno za optične in UTP povezave.

Kabli vstopajo v omaro skozi ustrezno uvodnico, ki mora zagotavljati popolno tesnjenje med omaro 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 vstavitve 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 | kV | 24 | 24 |

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 naročnikovih obstoječih tehnoloških sistemov, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji.

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

8.1. 20 kV STIKALIŠČE

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--------------------------------------|--|-----------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip (brez SF6) | | | |
| 3. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 4. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 5. | Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s | kA | 16 | |
| 6. | Nazivni udarni tok kratkega stika | kA | 40 | |
| 7. | Nazivna vrednost toka: - dovodna celica - transformatorska celica - zvezna, vezna celica - merilna celica - skupne zbiranke | A A A A A | 630 200 630 200 630 | |
| 8. | Možnost ročnega krmiljenja | DA/NE | DA | |
| 9. | Preklopka L - 0 - D | DA/NE | DA | |
| ZBIRALKE | | | | |
| 10. | Material vodnikov | E-Cu | | |
| 11. | Presek faznega vodnika | mm ² | | |
| 12. | Dimenzije faznega vodnika | mm x mm | | |
| NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST | | | | |
| 13. | Lokalna signalizacija in alarmiranje, ter motorni pogon | V DC | 220 | |
| KONSTRUKCIJA CELICE | | | | |
| 14. | Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli | mm mm | | |
| 15. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. 31 | |
| 16. | Zunanje dimenzije kompletne razdelilne plošče (pod celicami je kanaleta : | | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| | - širina - globina - višina | mm mm mm | max. 4350 max. 1400 max. 2000 | |
| 17. | Masa posamezne celice | kg | | |
| 18. | Barva celic | RAL | | |
| ODKLOPNIK celica +J01 | | | | |
| 19. | Proizvajalec | - | | |
| 20. | Država porekla | | | |
| 21. | Oznaka tipa | - | | |
| 22. | Nazivni tok | A | 630 | |
| 23. | Kratkostični tok: - termični tok kratkega stika (1s) - udarni vklopni tok kratkega stika | kA kA | min. 16 min. 40 | |
| 24. | Stikalni časi: - čas odpiranja pri nazivni napetosti - čas obloka - čas zapiranja pri nazivni napetosti - čas zakasnitve | ms ms ms μs | | |
| 25. | Izvedba obločne komore | | vakumska | |
| 26. | Pomožni kontakti: - število prostih delovnih kontaktov - število prostih mirnih kontaktov - krmilna in signalna napetost - nazivni tok - maksimalni dopustni izklopni tok | - - V DC A A | min 3 min 3 220 | |
| 27. | Tip mehanizma vzmetnega, el. mot. pogona | | | |
| 28. | Število vklopnih tuljav | - | 1 | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| 29. | Število izklopnih tuljav | - | 2 | |
| 30. | Dopustno odstopanje nap. za vklopno tuljavo | % | | |
| 31. | Dopustno odstopanje nap. za izklopno tuljavo | % | | |
| 32. | Izklop ob izpadu krmilne napetosti - podnapetostni sprožnik | da / ne | da | |
| 33. | Moč vklopne oziroma izklopne tuljave | W | | |
| 34. | Motor pogonskega mehanizma: - dopustno odstopanje napajalne napetosti - nazivna moč - nazivni tok | % W A | | |
| STIKALNI LOČILNIK/OZEMLJILNIK celica +J01, +J06 | | | | |
| 35. | Proizvajalec | - | | |
| 36. | Oznaka tipa | - | | |
| 37. | Nazivni tok | A | 630 | |
| 38. | Pomožni kontakti (za ločilnik in ozemljilnik posebej): - število prostih delovnih kontaktov | - | min.3 | |
| 39. | - število prostih mirnih kontaktov - nazivni tok - maksimalni dopustni izklopni tok | - A A | min.3 | |
| 40. | Tip pogonskega mehanizma | - | ročni | |
| 41. | Nazivna nap. vklopne in izklopne tuljave | V DC | 220 | |
| STIKALNI LOČILNIK/OZEMLJILNIK celica +J02, +J04 | | | | |
| 42. | Proizvajalec | - | | |
| 43. | Oznaka tipa | - | | |
| 44. | Nazivni tok | A | 200 | |
| 45. | Pomožni kontakti (za ločilnik in ozemljilnik posebej): - število prostih delovnih kontaktov | - | min.3 | |
| 46. | - število prostih mirnih kontaktov | - | min.3 | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--|--|-------------|---------------------|---------------------|
| | - nazivni tok - maksimalni dopustni izklopni tok | A A | | |
| 47. | Tip pogonskega mehanizma | - | motorni | |
| 48. | Velikost varovalčnega vložka v transformatorski celici | A | 10 | |
| STIKALNI LOČILNIK/OZEMLJILNIK celica +J03 | | | | |
| 49. | Proizvajalec | - | | |
| 50. | Oznaka tipa | - | | |
| 51. | Nazivni tok | A | 630 | |
| 52. | Pomožni kontakti (za ločilnik in ozemljilnik posebej): - število prostih delovnih kontaktov | - | min.3 | |
| 53. | - število prostih mirnih kontaktov - nazivni tok - maksimalni dopustni izklopni tok | - A A | min.3 | |
| 54. | Tip pogonskega mehanizma | - | motorni | |
| STIKALNI LOČILNIK/OZEMLJILNIK celica +J05 | | | | |
| 55. | Proizvajalec | - | | |
| 56. | Oznaka tipa | - | | |
| 57. | Nazivni tok | A | 200 | |
| 58. | Pomožni kontakti (za ločilnik in ozemljilnik posebej): - število prostih delovnih kontaktov | - | min.3 | |
| 59. | - število prostih mirnih kontaktov - nazivni tok - maksimalni dopustni izklopni tok | - A A | min.3 | |
| 60. | Tip pogonskega mehanizma | - | ročni | |
| 61. | Velikost varovalčnega vložka v transformatorski celici | A | 10 | |
| TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR celica +J01, +J06 | | | | |
| 62. | Proizvajalec | - | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|---|---|----------------|---------------------|---------------------|
| 63. | Država porekla | | | |
| 64. | Oznaka tipa | - | | |
| 65. | Nazivni tok: - nazivni tok primarja - nazivni tok sekundarjev | A A | 800 1/1 | |
| 66. | Dovoljena trajna preobremenitev primarja | % In | | |
| 67. | Razširjen merilni obseg: - 1. jedro - 2. jedro | % In | 120 120 | |
| 68. | Nazivna moč posameznega jedra: - 1. jedro - 2. jedro | VA VA | 5 5 | |
| 69. | Stopnja točnosti in faktor sigurnosti: - 1. jedro - 2. jedro | - | 0,5 Fs=5 10P10 | |
| 70. | Mere: - notranji premer - širina - dolžina | mm mm mm | | |
| 71. | Skupna masa | kg | | |
| NAPETOSTNI MERILNI TRANSFORMATOR celica =J01, =J05 | | | | |
| 72. | Proizvajalec | - | | |
| 73. | Država porekla | | | |
| 74. | Oznaka tipa | - | | |
| 75. | Vrsta - oblika | - | | |
| 76. | Nazivna napetost sistema | kV | 20 | |
| 77. | Nazivna primarna napetost | kV | 20/√3 | |
| 78. | Nazivne sekundarne napetosti: - 1. navitje - 2. navitje | kV kV | 0,1/√3 0,1/√3 | |
| 79. | Nazivna moč: | | 30 | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|----------|------------------------|------------------------|
| | - 1. navitje - 2. navitje | VA VA | 30 | |
| 80. | Stopnja točnosti: - 1. navitje - 2. navitje | - - | 0.5 3P | |
| 81. | Termična obremenitev | VA | 30 kVA/60s | |

8.2. 24 KV TIPSKI STIKALNI BLOK NA KABLOVODU
Zaželen je SN stikalni blok tipa Xiria v skladu s tipizacijo Elektro Maribor

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--------------------------------------|--|----------------|------------------------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Nazivna napetost | kV | 24 | |
| 4. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 5. | Nazivni tok zbiralk: | A | min. 630 | |
| 6. | Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s | kA | 16 | |
| 7. | Nazivni udarni vzdržni tok | kA | 40 | |
| 8. | Material zbiralnic | Cu | | |
| 9. | Možnost nadgradnje krmiljenja z motornim pogonom in vgradnja prostih pomožnih kontaktov 2NO+2NC za stikala | DA/NE | DA | |
| 10. | Ročno in možnost nadgradnje daljinskega krmiljenja | DA/NE | DA | |
| 11. | Indikator prisotnosti nazivne napetosti | DA/NE | DA | |
| 12. | Prostor za montažo dodatnega indikatorja okvarnega toka (kot npr. Horstman SIGMA E+F ali podobno) | DA/NE | DA | |
| 13. | Možnost nadgradnje in montaže odvodnikov prenapetosti | DA/NE | DA | |
| KONSTRUKCIJA BLOKA (4 celice) | | | | |
| 14. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. 3x | |
| 15. | Zunanje dimenzije: - širina - globina - višina | mm mm mm | max. 1500 max. 650 max. 1320 | |
| 16. | Masa bloka | kg | 600 | |
| 17. | Izdelava betonskega ali kovinskega ohišja s podstavkom | DA/NE | DA | |

8.3. TRANSFORMATOR LASTNE RABE

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|-------|-------------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Država izdelave | | | |
| 4. | Standard | | SIST HD 538.1 S1 | |
| 5. | Izvedba transformatorja | | Oljni | |
| 6. | Nadmorska višina | m | do 1000 | |
| 7. | Število faz | | 3 | |
| 8. | Izolacijsko sredstvo | | Olje | |
| 9. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 10. | Način hlajenja | | ONAN | |
| 11. | Najvišja temperatura okolice | °C | 40 | |
| 12. | Nazivna moč | kVA | 250 | |
| 13. | Nazivna napetost v praznem teku VN/NN | kV | 20/0,4 | |
| 14. | Stopnja izolacije LI (1,2/50)/AC(1') | | LI125AC50/ LI – AC 3 | |
| 15. | Vektorska skupina | | Dyn5 | |
| 16. | Regulacija napetosti VN strani brez bremena | % | ±2x2,5 | |
| 17. | Maksimalna temperatura navitja pri nazivni moči in najvišji temperaturi okolice | °C | 140 | |
| 18. | Izgube praznega teka pri nazivni napetosti, 50 Hz | W | | |
| 19. | Izgube kratkega stika pri temperaturi navitja 75 °C, osnovna | W | | |
| 20. | Skupne izgube | W | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|-------|------------------------|------------------------|
| 21. | Tok kratkega stika pri nazivni frekvenci in napetosti | % | | |
| 22. | Kratkostična napetost VN-NN pri 75 °C v odstotkih nazivne vrednosti | % | 6 | |
| 23. | Razred | | F1, E3, C3 | |
| 24. | Delne praznitve | | <=5pC | |
| 25. | Preizkusi | | Rutinski | |
| 26. | Dimenzije (DxŠxV) | mm | | |
| 27. | Masa skupna | kg | | |

8.4. 24 kV NAPAVALNI KABEL IN KABELSKI KONČNIK

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--|---|-----------------|---------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | NA2XSY | |
| 3. | Nazivna napetost sistema | kV | 20 | |
| 4. | Maksimalna obratovalna napetost | kV | 24 | |
| 5. | Nazivna zdržna napetost pri 50 Hz, 1 min | kV | 50 | |
| 6. | Impulzna vzdržna napetost oblike 1,2/50 μ s pri 20 °C | kV | 125 | |
| 7. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 8. | Nazivni tok | A | | |
| 9. | Način ozemljitve ekrana | | dvostransko | |
| 10. | Presek faznega vodnika | mm ² | 1x150 | |
| 11. | Presek ekrana plašča | mm ² | | |
| 12. | Zunanji premer kabla | mm | | |
| 13. | Termični tok kratkega stika (1 s) | kA | ≥14 | |
| 14. | Nazivni udarni tok kratkega stika | kA | | |
| 15. | Dovoljena temperatura vodnika pri kratkem stiku | °C | | |
| 16. | Material faznega vodnika | Al | Al | |
| 17. | Material ekranskega plašča | Cu | Cu | |
| 18. | Konstrukcija | | | |
| 19. | Izolacijski material | XLPE | XLPE | |
| 20. | Enosmerna upornost vodnika pri 20 °C | Ω /km | | |
| 21. | Izmenična upornost vodnika pri 90 °C | Ω /km | | |
| 22. | Kapacitivnost kabla | μ F/km | | |
| 23. | Induktivnost kabla | mH/km | | |
| 24. | Električne izgube | W/m | | |
| 25. | Minimalni upogibni radij | mm | | |
| 26. | Maksimalna dovoljena natezna sila vodnika | kN | | |
| KABELSKI KONČNIKI ZA NOTRANJO MONTAŽO V 20 kV STIKALIŠČU ELES | | | | |
| 27. | Proizvajalec | | | |
| 28. | Tip | | | |
| 29. | Nazivna napetost sistema | kV | 20 | |
| 30. | Maksimalna obratovalna napetost | kV | 24 | |
| 31. | Nazivna zdržna napetost pri 50 Hz, 1 min | kV | 50 | |
| 32. | Impulzna vzdržna napetost oblike 1,2/50 m2, pri 20 °C | kV | 125 | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|---|---|-------|---------------------|---------------------|
| 33. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| KABELSKI KONČNIKI ZA NOTRANJO MONTAŽO V TP BLOKU NA KABLOVODU ZA CELICE (za tip celic tipa Xiria ali podobno v skladu s tipizacijo Elektro Maribor) | | | | |
| 34. | Proizvajalec | | | |
| 35. | Tip | | | |
| 36. | Nazivna napetost sistema | kV | 20 | |
| 37. | Maksimalna obratovalna napetost | kV | 24 | |
| 38. | Nazivna zdržna napetost pri 50 Hz, 1 min | kV | 50 | |
| 39. | Impulzna vzdržna napetost oblike 1,2/50 m2, pri 20 °C | kV | 125 | |
| 40. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |

8.5. RAZDELILEC IZMENIČNE NAPETOSTI (=NE+Sx, =NE/NG+N1, =NG+Nx)

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBE NE VREDNOSTI |
|---|---|-------------|----------------------------------|----------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Stikalni blok skladen z SIST EN 61439-1 | DA/NE | DA | |
| 4. | Nazivna napetost | V AC | 3x400/230 | |
| 5. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 6. | Nazivni tok: - zbiralk - polja vzdolžne ločitve med sektorji - dovoda iz diesel elektro agregata | A A A | min. 630 min. 630 max. 630 | |
| 7. | Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s | kA | 30 | |
| 8. | Nazivni udarni vzdržni tok, 1/2 cikla | kA | 66 | |
| DOVODNI ODKLOPNIK z motornim pogonom | | | | |
| 9. | Proizvajalec | | | |
| 10. | Tip | | | |
| 11. | Nazivni tok (In) -Q01 (NE+Sx) | A | Nastavljiv 400 | |
| 12. | Nazivni tok (In) -Q02 (NG+Nx) | A | Nastavljiv 400 | |
| 13. | Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika | minimalno | 1NC 1NO+2NC | |
| Motorni pogon | | | | |
| 14. | Pogonska napetost | V AC | 230 | |
| 15. | Krmilna napetost | V DC | 220 | |
| 16. | Motorni pogon | DA/NE | DA | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBE NE VREDNOSTI |
|--|--|-----------|---|----------------------|
| 17. | Ročni pogon | DA/NE | DA | |
| ODVODNI ODKLOPNIK (-Qxx do -Qxx), natične izvedbe | | | | |
| 18. | Proizvajalec | | | |
| 19. | Tip | | | |
| 20. | Nazivni tok (In) | A | Nastavljiv 16-40 36-100 57-160 | |
| 21. | Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika | minimalno | 1NC 2NC | |
| INSTALACIJSKI ODKLOPNIK, karakteristika C | | | | |
| 22. | Proizvajalec | | | |
| 23. | Tip | | | |
| 24. | Nazivni tok | A | | |
| 25. | Pomožni kontakti: | | 2NC | |
| BREMENSKO STIKALO (-Q04, -Q05 in -Q06), ročni | | | | |
| 26. | Proizvajalec | | | |
| 27. | Tip | | | |
| 28. | Nazivni tok (In) Q04 Q05, Q06 | A | min. 630 250 A | |
| 29. | Pomožni kontakti | minimalno | 1NC 1NO+2NC | |
| KRMILNIK ZA ZAJEM STANJ IN SIGNALIZACIJE | | | | |
| 30. | Proizvajalec | | | |
| 31. | Tip | | | |
| 32. | Tehnične zahteve Karakteristike krmilnika morajo odgovarjati zahtevam, opisanim v | DA/NE | DA | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBE NE VREDNOSTI |
|---|--|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| | poglavju v predhodnih pogojih | | | |
| PODNETOSTNI RELE | | | | |
| 33. | Proizvajalec | | | |
| 34. | Tip | | | |
| 35. | Kontrola napetosti - območje detektiranja | V AC | 350-400 | |
| 36. | Nastavitev časovne zakasnitve | s | 0; 0.1-10 | |
| 37. | Pomožna napetost | V DC | 220 | |
| 38. | Pomožni kontakti | | 2NC | |
| MULTIFUNKCIJSKI MERILNI INSTRUMENT | | | | |
| 39. | Proizvajalec | | | |
| 40. | Tip | | | |
| 41. | Meritvene enofazne in trifazne veličine | | U, I, f, cos fi, P, Q,... | |
| 42. | Pomožna napetost | V AC | 230 | |
| 43. | Vhodne vrednosti: - tok - napetost | A V AC | min. 5 min. 500 | |
| 44. | Komunikacija | DA | MODBUS RTU ali MODBUS TCP/IP | |
| 45. | Izhodi: - alarm - analogni - pulzni - bistabilni | DA/NE DA/NE DA/NE DA/NE | DA DA DA DA | |
| 46. | Prikaz podatkov | | LCD | |
| TOKOVNIK | | | | |
| 47. | Proizvajalec | | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBE NE VREDNOSTI |
|---------------------------------------|--|----------------------|---------------------|----------------------|
| 48. | Tip | | | |
| 49. | Prestavno razmerje (T01 in T02) | A | 400 | |
| MERILNI INSTRUMENTI | | | | |
| 50. | Proizvajalec | | | |
| 51. | Tip | | | |
| 52. | Izvedba | | | |
| 53. | Skala | | 1,2 x In | |
| 54. | Dimenzije | mm x mm | 96 x 96 | |
| ZBIRALKE | | | | |
| 55. | Material vodnikov | E-Cu | | |
| 56. | Presek faznega vodnika | mm ² | | |
| 57. | Dimenzije faznega vodnika | mm x mm | | |
| 58. | Specifična upornost pri 20°C | W /m | | |
| 59. | Maksimalna dovoljena temperatura bakrenega vodnika: - pri trajni obremenitvi - pri kratkostičnem toku 3s | °C °C | | |
| 60. | Temperaturni koeficient upornosti | 10 ⁻⁵ /°C | | |
| NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST | | | | |
| 61. | Lokalna signalizacija in alarmiranje | V DC | 220 | |
| KONSTRUKCIJA RAZDELILNE PLOŠČE | | | | |
| 62. | Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli | mm mm | | |
| 63. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. 31 | |
| 64. | Zunanje dimenzije kompletne razdelilne plošče =NE+S1, =NE/NG+N1 in =NG+N2: | mm | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBE NE VREDNOSTI |
|------|--|----------------|---------------------|----------------------|
| | - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm | ≥2000 100 | |
| 65. | Teža razdelilne plošče: - kompletne plošče - najtežjega transportnega dela | kg kg | | |
| 66. | Kovinski podstavek v dvojnem podu | DA/NE | DA | |
| 67. | Barva omar | RAL | | |

8.6. OMARICA S ŠTEVCI ELEKTRIČNE ENERGIJE

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|----------------|---------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Izvedba | | | |
| 4. | Tehnične zahteve Karakteristike elektronskega števca za obračunske meritve morajo odgovarjati zahtevam, opisanim v poglavju ŠTEVCI ELEKTRIČNE ENERGIJE | DA/NE | DA | |
| 5. | Zunanje dimenzije omarice za minimalno 4 števec: - širina - globina - višina | mm mm mm | | |

8.7. RAZDELILEC RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NJ+S1)

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--|---|-------------|---------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Stikalni blok skladen z SIST EN 61439-1 | DA/NE | DA | |
| 4. | Nazivna napetost | V AC | 230 | |
| 5. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 6. | Nazivni tok: - zbiralk - dovodov iz mreže - dovod iz razsmernika | A A A | min. 80 63 63 | |
| 7. | Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s | kA | 10 | |
| IZBIRNO STIKALO -S01 (1-0-2) | | | | |
| 8. | Proizvajalec | | | |
| 9. | Tip | | | |
| 10. | Nazivni tok (In) | A | 80 | |
| 11. | Pomožni kontakti po enem položaju | | 2NC | |
| INSTALACIJSKI ODKLOPNIKI dvopolni, karakteristika C | | | | |
| 12. | Proizvajalec | | | |
| 13. | Tip | | | |
| 14. | Nazivni tok (In) (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji) | A | 10 16 25 | |
| 15. | Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika | | 1NC 2NC | |
| OSTALA OPREMA | | | | |
| 16. | Proizvajalec | | | |
| 17. | Tip | | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|----------------------------|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| 18. | Ločilni transformator 230/230 V, 50 Hz | kVA V Hz | 15 230/230 50 | |
| PODNETOSTNI RELE | | | | |
| 19. | Proizvajalec | | | |
| 20. | Tip | | | |
| 21. | Kontrola napetosti | V AC | 180-230 | |
| 22. | Nastavitev časovne zakasnitve | s | 0; 0.1-10 | |
| 23. | Pomožna napetost | V DC | 220 | |
| 24. | Pomožni kontakti | | 2NC | |
| TOKOVNIK | | | | |
| 25. | Proizvajalec | | | |
| 26. | Tip | | | |
| 27. | Prestavno razmerje | A | 50/5 | |
| MERILNI INSTRUMENTI | | | | |
| 28. | Proizvajalec | | | |
| 29. | Tip | | | |
| 30. | Izvedba | | | |
| 31. | Skala | | 1,2 x In | |
| 32. | Dimenzije | mm x mm | 96 x 96 | |
| 33. | Prestavno razmerje | A | 50/5 | |
| ZBIRALKE | | | | |
| 34. | Material vodnikov | Cu | | |
| 35. | Presek faznega vodnika | mm ² | | |
| 36. | Dimenzije faznega vodnika | mm x mm | | |
| 37. | Specifična upornost pri 20°C | W /m | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|---------------------------------------|--|--|---------------------|---------------------|
| 38. | Temperaturni koeficient upornosti | $10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ | | |
| 39. | Maksimalna dovoljena temperatura bakrenega vodnika: - pri trajni obremenitvi - pri kratkostičnem toku 3s | $^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$ | | |
| 40. | Temperaturni koeficient upornosti | $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ | | |
| NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST | | | | |
| 41. | Lokalna signalizacija in alarmiranje | V DC | 220 | |
| KONSTRUKCIJA RAZDELILNE PLOŠČE | | | | |
| 42. | Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli | mm mm | | |
| 43. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. 31 | |
| 44. | Zunanje dimenzije kompletne razdelilne plošče =NJ+S1: - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm mm | ≥ 2000 100 | |
| 45. | Teža razdelilne plošče: - kompletne plošče - najtežjega transportnega dela | kg kg | | |
| 46. | Kovinski podstavek v dvojnem podu | DA | DA | |
| 47. | Barva omar | RAL | | |

8.8. RAZDELILEC ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK+S1, =NL+S3) IN PREKLOPNO POLJE (=NK-NL+S2)

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--|--|-------------|---|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Nazivna napetost | V DC | 220 | |
| 4. | Nazivni tok: - zbiralk razdelilca - zbiralk spojnega polja - dovodov iz usmernika lastne rabe | A A A | min. 100 min. 160 min. 100 | |
| DOVODNI ODKLOPNIK, natične izvedbe | | | | |
| 5. | Proizvajalec | | | |
| 6. | Tip | | | |
| 7. | Nazivni tok (In) | A | Nastavljiv 80-100 | |
| 8. | Pomožni kontakti | | 2NC | |
| Dvopolni odvodni odklopnik, natične izvedbe | | | | |
| 9. | Proizvajalec | | | |
| 10. | Tip | | | |
| 11. | Nazivni tok (In) (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji) | A | Nastavljiv 11,2-16 17,5-25 25-32 32-44 44-63 | |
| 12. | Pomožni kontakti | | 2NC | |
| OSTALA STIKALNA OPREMA | | | | |
| 13. | Proizvajalec | | | |
| 14. | Tip | | | |
| 15. | Ročni pogon za stikala v omarah =NK+S1, = NL+S3 in =NK-NL+S2 | DA/NE | DA | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--------------------------------------|--|----------------------|---------------------|---------------------|
| 16. | Nazivni tok za stikala v omari =NK-NL+S2 | A | 160 | |
| ZBIRALKE | | | | |
| 17. | Material vodnikov | E-Cu | | |
| 18. | Presek faznega vodnika | mm ² | | |
| 19. | Dimenzije faznega vodnika | mm x mm | | |
| 20. | Specifična upornost pri 20°C | W /m | | |
| 21. | Temperaturni koeficient upornosti | 10 ⁻³ /°C | | |
| 22. | Maksimalna dovoljena temperatura bakrenega vodnika: - pri trajni obremenitvi - pri kratkostičnem toku 3s | °C °C | | |
| 23. | Temperaturni koeficient upornosti | 10 ⁻⁵ /°C | | |
| NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST | | | | |
| 24. | Lokalna signalizacija in alarmiranje | V DC | 220 | |
| ZEMELJSKOSTIČNI RELEJI | | | | |
| 25. | Proizvajalec | | | |
| 26. | Tip | | | |
| 27. | Avtomatski reset | DA/NE | DA | |
| 28. | Nastavitev časovne zakasnitve | s | 0; 1-10 | |
| 29. | Optična indikacija zemeljskega stika na čelni strani razdelilnika (dve svetilki) | DA/NE | DA | |
| 30. | Pomožna napetost | V DC | 220 | |
| 31. | Pomožni kontakti | | 2NC | |
| MERILNI INSTRUMENTI | | | | |
| 32. | Proizvajalec | | | |
| 33. | Tip | | | |
| 34. | Izvedba | | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|---------------------------------------|---|----------------------|---------------------|---------------------|
| 35. | Skala | | 1,2 x In | |
| 36. | Dimenzije | mm | 96 x 96 | |
| KONSTRUKCIJA RAZDELILNE PLOŠČE | | | | |
| 37. | Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli | mm mm | | |
| 38. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. 31 | |
| 39. | Zunanje dimenzije kompletne razdelilne plošče (=NK+S1, =NL+S3) - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm mm | ≥2000 100 | |
| 40. | Zunanje dimenzije kompletnega preklopnega polja (=NK-NL+S2) - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm mm | ≥2000 100 | |
| 41. 42. | Teža razdelilne plošče: - kompletne plošče - najtežjega transportnega dela | kg kg | | |
| 43. | Kovinski podstavek v dvojnem podu | DA | DA | |
| 44. | Barva omar | RAL | | |

8.9. ENERGETSKA OMARA ELEKTRIČNIH POLNILNIC

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|----------------------|---------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Nazivna napajalna napetost | V AC | 3x400/230 | |
| 4. | Izbirno stikalo -S05 (1-0-2) Nazivni tok (In) Pomožni kontakti po enem položaju | A | 160 2NC | |
| 5. | Nazivna napetost | V AC | 400 | |
| 6. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 7. | Nazivni tok: - zbiralk - dovodov iz mreže | A A | min. 150 130 | |
| 8. | Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s | kA | 10 | |
| 9. | Nazivni tok (In) -Qx – trifazni (6x) | A | Nastavljiv 16-40 | |
| 10. | Pomožni kontakti: stanje odklopnika | minimalno | 1NO | |
| 11. | Pomožna napetost za signalizacijo | V DC | 220 | |
| 12. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. 31 | |
| 13. | Hlajenje | | naravno | |
| 14. | Barva omare | RAL | | |
| 15. | Kovinski podstavek v dvojnem podu | DA | DA | |
| 16. | Garnitura za vgradnjo števca električne energije | DA | DA | |
| 17. | Zunanje dimenzije omare: - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm mm | ≥2000 100 | |

8.10. AKUMULATORSKE BATERIJE A IN B

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|--|----------------------|----------------------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | Li-Ion / LTO | | |
| 3. | Dimenzije omar: - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm mm | 1600 max. 800 ≥2000 100 | |
| 4. | Nazivna napetost | V DC | 220 | |
| 5. | Nazivna kapaciteta | Ah | 120 | |
| 6. | Režim polnjenja | | U-I | |
| 7. | Izvedba baterije | | Li-Ion | |
| 8. | Kratkostični tok | A | | |
| 9. | Polnilni tok | A | | |
| 10. | Praznilni tok | A | | |
| 11. | Vzdrževalna napetost | V/cel | | |
| 12. | Polnilna napetost | V/cel | | |
| 13. | Napetost hitrega polnjenja | V/cel | | |
| 14. | Končna napetost praznjenja | V/cel | 1,86 | |
| 15. | Normalni praznilni tok | A | | |
| 16. | Avtonomija pri nazivni moči sistema | h | min. 3 | |
| 17. | Najvišji dovoljeni praznilni tok | A | | |
| 18. | Referenčna temperatura okolice | °C | 0-30 | |
| 19. | Deklarirana življenjska doba pri srednji temperaturi okolice 20°C | let | | |
| 20. | Največje število polnilno-praznilnih ciklov v pričakovani življenjski dobi | | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| 21. | Notranja upornost baterije | Ω/cel | | |
| 22. | Število celic (natančno število definira Ponudnik na podlagi izbranega tipa celic) | | | |
| 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 | | |

8.11. BATERIJSKA PRIKLJUČNA OMARICA

Izpolni se če so priključki izvedeni izven omare akumulatorskih baterij

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|-------|---------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Nazivna napetost | V | 220 | |
| 4. | Varovalni vložki z udarno iglo | A | 125 | |
| 5. | Podnožje varovalk | A | 160 | |
| 6. | Signalizacija pregoretega varovalk | DA/NE | DA | |
| 7. | Testni priključki | DA/NE | DA | |
| 8. | Dimenzije baterijske priključne omarice (ŠxVxG) | mm | | |
| 9. | Masa baterijske priključne omarice | kg | | |

8.12. USMERNIK

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|-------|---------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Nazivna napajalna napetost | V AC | 3x400/230 | |
| 4. | Izbirno stikalo -S05 (1-0-2) Nazivni tok (In) Pomožni kontakti po enem položaju | A | 80 2NC | |
| 5. | Dovoljen istočasen vklop dveh usmernikov | DA/NE | NE | |
| 6. | Zakasnitev vklopa ob povrnitvi AC napajanja | DA/NE | DA | |
| 7. | Nastavitev izhodne napetosti | V DC | | |
| 8. | Nazivna napetost pri normalnem polnjenju | V DC | | |
| 9. | Nazivna napetost pri hitrem polnjenju | V DC | | |
| 10. | Dovoljeno nihanje omrežne napetosti | % | | |
| 11. | Dovoljeno nihanje omrežne frekvence | % | | |
| 12. | Dovoljeno nihanje bremena | % | | |
| 13. | Stalna preobremenitev | % | | |
| 14. | Odstopanje izhodne napetosti | ±% | | |
| 15. | Odstopanje izhodnega toka | ±% | | |
| 16. | Nazivna moč | kVA | 22 (n+1) | |
| 17. | Nazivni tok | A DC | min. 100 | |
| 18. | Valovitost napetosti pri polnjenju | % | | |
| 19. | Valovitost toka | % | | |
| 20. | Tokovni razpon | A DC | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|----------------------|---------------------|---------------------|
| 21. | Število usmerniških modulov | | min. 5 | |
| 22. | Pomožna napetost za signalizacijo | V DC | 220 | |
| 23. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. 31 | |
| 24. | Hlajenje usmerniških modulov | | naravno | |
| 25. | Barva omare usmernika | RAL | | |
| 26. | Kovinski podstavek v dvojnem podu | DA | DA | |
| 27. | Zunanje dimenzije usmernika: - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm mm | | |

8.13. RAZSMERNIK

| 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 | 220+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. | Oblika signala | | sinus | |
| 10. | Harmonsko popačenje | % | max. 3 | |
| 11. | Nihanje obremenitve | % | 0-100 | |
| 12. | Napetostna regulacija - stacionarno stanje - prehodno stanje | % % | | |
| 13. | Odstopanje izhodne frekvence | % | max. ±0,5 | |
| 14. | Preobremenitev za 5 s | | ≥ 2x naz. tok | |
| 15. | Omejitev izhodnega toka | | ≤ 2x naz. tok | |
| 16. | Valovanje na DC vhodu zaradi razsmernika | %(ef.) | ≤ 1 | |
| 17. | Območje nastavitve izhodne napetosti | % | | |
| 18. | Izkoristek pri nazivni obremenitvi in faktorju moči 1.0 | % | | |
| 19. | Način obratovanja | | on-line | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------------|---|----------------------|---------------------|---------------------|
| 20. | Hlajenje razsmerniških modulov | | naravno | |
| 21. | Stopnja zaščite pred motnjami radijske frekvence | | N (po VDE 0871) | |
| 22. | Stopnja mehanske zaščite | IP | min. 31 | |
| 23. | Nazivna moč EPS | kVA | | |
| 24. | Ročno preklopno stikalo | DA/NE | DA | |
| 25. | Število razsmerniških modulov (za vsak razsmernik posebej) | | Min 2 (n+1) | |
| 26. | Tripoložajno preklopno stikalo | A | 35 | |
| 27. | Skupna masa omare z razsmernikom | kg | | |
| 28. | Zunanje dimenzije razsmernika: - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm mm | 100 | |
| 29. | Kovinski podstavek v dvojnem podu | DA | DA | |
| 30. | Barva omare razsmernika | RAL | | |
| 31. | Nazivni vzdržni tok kratkega stika | kA | > 10 kA | |
| EPS | | | | |
| 32. | Proizvajalec | | | |
| 33. | Tip | | | |
| 34. | Nazivna moč | kVA | 15 | |
| 35. | Nazivna vhodna napetost | V AC | 230 ± 20% | |
| 36. | Izmenični izhod | V AC | 230 (±5%...±20%) | |
| 37. | Preklopni čas (razsmerni-mreža) | ms | <3 | |
| 38. | Funkcija statičnega preklopa integrirana v vseh razsmerniških | DA/NE | DA | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--|--------------|-------|------------------------|------------------------|
| | modulih | | | |
| 39. | Nazivni tok | A | max. 35 | |
| ROČNI OBVODNI STIKALI (2-POLOŽAJNO 1-POLNO) | | | | |
| 40. | Proizvajalec | | | |
| 41. | Tip | | | |
| 42. | Nazivni tok | A | 63 | |

8.14. DIESEL ELEKTRO AGREGAT

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------------------------|--|-------------------|------------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Država izdelave | | EU | |
| 3. | Tip | | | |
| 4. | Dimenzije diesel elektro agregata (ŠxVxG) | m | | |
| 5. | Skupna masa diesel elektro agregata (brez goriva) | kg | | |
| 6. | Transportna teža diesel elektro agregata | kg | | |
| 7. | Maksimalni hrup 1 m od diesel elektro agregata | dB | ≤110 | |
| 8. | Dušenje hrupa na zunanjih vstopno-izstopnih odprtinah | dB | ≥20 ≤65 | |
| 9. | Stalno ogrevanje hladilne vode DEA | DA/NE | DA | |
| 10. | Možnost vključitve v sistemsko rezervo ELES-a | DA/NE | DA | |
| DIESELSKI MOTOR | | | | |
| 11. | Nazivna trajna izhodna moč | kW | | |
| 12. | Minimalna trajna izhodna moč | kW | | |
| 13. | Maksimalni dovoljeni čas obratovanja brez obremenitve | min | | |
| 14. | Dovoljena trajna preobremenitev za 1 uro v 12-urni periodi | % | 10 | |
| 15. | Digitalni regulator vrtljajev - proizvajalec - Tip | | | |
| 16. | Nazivni vrtljaji | min ⁻¹ | 1500 | |
| 17. | Nastavitveno področje vrtljajev | % | ±5 | |
| 18. | Prehodna sprememba vrtljajev za nenadno ±50% spremembo aktivnega bremena | % | ISO 8528-5 (razred G2) | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------------------|---|-------------------|------------------------|---------------------|
| 19. | Čas v katerem DEA doseže nazivno število obratov po nenadni 50% spremembi bremena | S | ISO 8528-5 (razred G2) | |
| 20. | Število obratovalnih ur, po katerih je potrebno izvesti servisni pregled | h | 400h ali 1x letno | |
| 21. | Poraba goriva pri: <ul style="list-style-type: none"> - 1/2 nazivne obremenitve - 3/4 nazivne obremenitve - nazivni obremenitvi | l/h l/h l/h | | |
| 22. | Mejne vrednosti emisij snovi v zrak iz agregata morajo biti skladne z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz nepremičninskih plinskih turbin z vhodno toplotno močjo manj kot 50MW in nepremičnih motorjev z notranjim zgorevanjem (Uradni list RS, št. 34/07, 81/07 in 38/10). Za vrednotenje emisij v zrak je potrebno upoštevati, da agregat služi za nujno napajanje z električno energijo ter da je predvideno obratovanje do 400 ur/leto. | | minimalno Stage IIIA | |
| 23. | Temperatura okolice | °C | | |
| 24. | Vzdržnost pri prekoračitvi hitrosti | | | |
| 25. | - maksimalna hitrost vrtenja | % | | |
| 26. | - trajanje maks. hitrosti vrtenja | min | | |
| 27. | Potreben čas zagona od dobljenega startnega signala do vzpostavitve nazivne napetosti | s | ≤ 10 | |
| 28. | Potreben čas zagona od dobljenega startnega signala do 50% obremenitve | s | ≤ 15 | |
| GENERATOR | | | | |
| 29. | Proizvajalec | | | |
| 30. | Tip | | | |
| 31. | Nazivna moč pri 40 °C okolice - Prime Rated Power (PRP) | kVA | 110 | |
| 32. | Nazivni cosφ | | 0,8 | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--------------------------------------|---|-------|------------------------|---------------------|
| 33. | Nazivna napetost | V | 3x400/230 | |
| 34. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 35. | Maksimalno odstopanje frekvence ob konstantnem bremenu | Hz | 0,2 | |
| 36. | Dovoljena preobremenitev za 1 uro v 12-urni periodi (v % nazivnega bremena) | % | 10 | |
| 37. | Dovoljena preobremenitev za 2 min v 12-urni periodi (v % nazivnega bremena) | % | | |
| 38. | Vzdržnost toka negativne frekvence (I_2) med nesimetrično obremenitvijo | % | 20 | |
| 39. | Vzbujanje – brez ščetk za avtomatskim elektronskim regulatorjem (ANR) | DA/NE | DA | |
| 40. | Nastavitvena napetost ANR v mejah | % | ± 10 | |
| 41. | Tranzientno odstopanje napetosti po nenadni spremembi bremena za 80% nazivne vrednosti, v pozitivno ali negativno stran | % | ≤ 10 | |
| 42. | Čas v katerem DEA doseže nazivno število obratov po nenadni 50% spremembi bremena | s | ISO 8528-5 (razred G2) | |
| 43. | Natančnost statične regulacije napetosti | % | ± 1 | |
| 44. | Izolacijski razred statorskih navitij | | H | |
| 45. | Prirastek temperature ob trajni obremenitvi kot za razred izolacije | | $\leq F$ | |
| 46. | Tip hlajenja | | IC01 | |
| 47. | Stopnja mehanske zaščite | IP | 23 | |
| 48. | Stopnja radijske interference | | N (VDE00875) | |
| 49. | Število generatorskih priključkov | | min. 4 | |
| NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST | | | | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|-----------------------|--|-------|---------------------|---------------------|
| 50. | Napajalna napetost za pomožne naprave: | | | |
| 51. | - izmenična | V AC | 3x400/230 | |
| 52. | - enosmerna | V DC | 12 ali 24 | |
| 53. | Lokalna signalizacija, alarmi, krmiljenje | V DC | 12 ali 24 | |
| POGOJI OKOLICE | | | | |
| 54. | Montaža | | notranja | |
| 55. | Minimalna temperatura zraka v prostoru | °C | 10 | |
| 56. | Maksimalna temperatura zraka v prostoru | °C | 30 | |
| 57. | Maksimalna relativna vlaga | % | 60 | |
| DODATNA OPREMA | | | | |
| 58. | Rezervoar | l | 2000 | |
| 59. | Izvedba rezervoarja | | ločeno | |
| 60. | Lovilna posoda tekočin motorja | DA/NE | DA | |
| 61. | Fiksne žaluzije za vhod/izhod toplega/svežega zraka | DA/NE | DA | |
| 62. | Elektromotorne žaluzije za vhod/izhod svežega zraka | DA/NE | DA | |
| 63. | Krmiljenje žaluzij in zajem dovodnega in odvodnega zraka | DA/NE | DA | |

8.14.1. Omara preklopne avtomatike DEA

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|------|---|----------------------|---------------------|---------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Digitalna krmilna in regulacijska enota: - proizvajalec - tip | | | |
| 4. | Certificiran krmilnik po VDE-AR-N 4105 | DA/NE | DA | |
| 5. | Mrežni in agregatski zaščitni odklopnik vgrajena v krmilni in energetske omari: - proizvajalec - tip - nazivni tok | | | |
| 6. | Generatorski odklopnik - (na DEA agregatu): - proizvajalec - tip - nazivni tok | | | |
| 7. | Sinhronizator z mrežo | DA/NE | DA | |
| 8. | Sistem za neprekinjene preklope | DA/NE | DA | |
| 9. | Rezervna avtomatika za upravljanje DEA sistema v primeru okvare glavnega krmilnika DEA | DA/NE | DA | |
| 10. | Impulzni polnilec startnih baterij: - proizvajalec - tip | | | |
| 11. | Dimenzije krmilne omare diesel elektro agregata: - širina - globina - višina - višina podstavka | mm mm mm mm | 100 | |
| 12. | Masa krmilne omare diesel agregata | kg | | |
| 13. | Prostor za pripravljeno in ožičeno merilno mesto za priključitev števca električne energije | DA/NE | DA | |

| POZ. | OPIS | ENOTA | ZAHTEVANE VREDNOSTI | PONUDBENE VREDNOSTI |
|--------------------------|---|-------|---------------------|---------------------|
| 14. | Krmilna avtomatika mora poleg standardnih funkcij paralelnega obratovanja obvladovati tudi specifične zahteve za delovanje v sistemski rezervi ELES-a | DA/NE | DA | |
| KRMILNIK AGREGATA | | | | |
| 15. | Proizvajalec | | | |
| 16. | Tip | | | |
| 17. | Zajem signalizacije | DA/NE | DA | |
| 18. | Krmiljenje s "tuch" zaslonom ali funkcijskimi tipkami | DA/NE | DA | |
| 19. | Prikaz stikalnih elementov | DA/NE | DA | |
| 20. | Komunikacija z nadrejenim sistemom po protokolu IEC 61850 ali po RS485 | DA/NE | DA | |
| 21. | Možnost grupiranja izhodnih signalov | DA/NE | DA | |

9. PRIKAZI

| Št. | Vsebina prikaza | Št. prikaza |
|------------|----------------------------|--------------------|
| 1. | Blokovna shema lastne rabe | 4433.6E05.001 |

