

110 kV stikališče HE Mariborski otok z baterijskim hranilnikom

Novogradnja

Razpisna dokumentacija

LOT EO: Elektro oprema

KNJIGA 3: SPLOŠNE IN POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE

Povzetek vsebine razpisne dokumentacije

LOT EO

- I: NAVODILA PONUDNIKOM
- II: OBRAZCI IN VZORCI DOKUMENTOV
- III: TEHNIČNE ZAHTEVE IN SPECIFIKACIJE

KNJIGA 2: TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

- 1. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

KNJIGA 3: SPLOŠNE IN POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE

- 1. SPLOŠNE TEHNIČNE ZAHTEVE
- 2. POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA VN OPREMO
- 3. POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA SN OPREMO
- 4. POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA OPREMO LASTNE PORABE
- 5. POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA ELEKTROMONTAŽNA DELA
- 6. POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA OPREMO VODENJA IN ZAŠČITE
- 7. DODATNA SPECIFIKACIJA OPREME

KNJIGA 4: RAZPISNE RISBE

- 1. DISPOZICIJSKE RISBE
- 2. ENOPOLNE SCHEME
- 3. OZEMLJITVE IN STRELOVOD
- 4. RAZPOREDITEV OPREME V OMARAH

VI: PONUDBENI PREDRAČUNI

SPLOŠNE TEHNIČNE ZAHTEVE

KAZALO VSEBINE

1.	PREDSTAVITEV PROJEKTA.....	6
2.	ORGANIZACIJA IN VODENJE PROJEKTA	8
2.1	IZVAJALEC	8
2.2	NADZORNIKI.....	8
2.3	PROJEKTANT	8
2.4	OSTALI DOBAVITELJI.....	8
3.	OBSEG IN MEJE DOBAVE IN STORITEV	9
3.1	OBSEG DOBAVE OPREME IN STORITEV	10
3.1.1	<i>Rezervni deli.....</i>	<i>15</i>
3.2	MEJE DOBAVE IN STORITEV	15
4.	SPLOŠNE TEHNIČNE ZAHTEVE.....	17
4.1	POGOJI NA MESTU VGRADNJE.....	17
4.2	TEHNIČNA IN OSTALA REGULATIVA.....	17
4.3	MATERIALI IN POSTOPKI.....	18
4.4	NAZIVNI PODATKI.....	18
4.5	DIMENZIONIRANJE	18
4.6	OZEMLJITEV NAPRAV	19
4.7	ZAŠČITA PROTI KOROZIJI	19
4.8	KONSTRUKCIJSKE ZAHTEVE.....	19
4.9	ZASNOVA NAPRAV	21
4.10	ELEKTROMAGNETNA ZDRUŽJIVOST (EMC).....	22
4.11	SPLOŠNE ZAHTEVE ZA MEHANSKE KONSTRUKCIJE	22
4.11.1	<i>Obdelava površin</i>	<i>22</i>
4.11.2	<i>Razstavljivi spoji</i>	<i>22</i>
4.11.3	<i>Varjeni spoji</i>	<i>22</i>
4.12	IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI	22
4.13	OŽIČENJE IN PRIKLJUČNI ELEMENTI	23
4.14	KABLI.....	24
4.15	PARAMETRIRANJE OPREME	24
5.	REZERVNI DELI	25
6.	EMBALIRANJE IN TRANSPORT	26
7.	MONTAŽA, NADZOR NAD MONTAŽO IN ZAGON.....	27
7.1	IZVAJANJE MONTAŽNIH DEL	27
7.1.1	<i>Splošno.....</i>	<i>27</i>

7.1.2	Obveznosti Izvajalca	27
7.1.3	Delo v posebnih pogojih.....	27
7.2	ORODJE IN OPREMA.....	28
7.3	KABLIRANJE	28
8.	IZVAJANJE DEL	30
8.1	SPLOŠNO	30
8.1.1	Skladiščenje in notranji transport.....	30
8.2	UREDITEV GRADBIŠČA.....	30
8.2.1	Predpisi	30
8.2.2	Odvoz odpadkov.....	30
8.2.3	Dostop na gradbišče.....	31
8.2.4	Pisarniški prostori, garderobe	31
8.2.5	Namestitev osebja in prehrana.....	31
8.2.6	Uporaba žerjavov.....	31
8.2.7	Komunikacijska oprema.....	31
8.2.8	Sanitarije in higiena.....	31
8.2.9	Prva medicinska pomoč	31
8.2.10	Ostale naprave in pomožni objekti.....	31
8.2.11	Vrnitev gradbišča v prvotno stanje	32
8.3	SODELOVANJE S PREDSTAVNIKI NAROČNIKA IN OSTALIMI IZVAJALCI.....	32
8.4	IMENOVANJE NADZORNIKOV MONTAŽE PROIZVAJALCEV OPREME.....	32
9.	ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU, VARSTVA PRED POŽAROM IN VAROVANJE OKOLJA.....	33
9.1	UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM.....	34
9.2	VAROVANJE OKOLJA	34
10.	ŠOLANJE OSEBJA.....	36
11.	DOKUMENTACIJA.....	37
11.1	SPLOŠNE ZAHTEVE	37
11.2	OZNAČEVANJE NAPRAV IN ELEMENTOV	37
11.3	OBLIKA DOKUMENTOV	37
11.4	PREGLED DOKUMENTOV	38
11.5	IZDELAVA DOKUMENTACIJE.....	40
11.5.1	Protokol o dimenzioniranju napajanja.....	40
11.5.2	Dokumentacija sprememb med montažo.....	40
11.5.3	Dokazila in certifikati.....	40
11.5.4	Navodila za montažo, upravljanje in vzdrževanje.....	40
11.5.5	Dokumentacija parametriranja in nastavitvev.....	41

11.5.6	<i>Predaja 3D modelov dobavljene opreme</i>	41
11.6	VRSTE DOKUMENTACIJE	41
11.6.1	<i>Poslovna dokumentacija</i>	41
11.6.2	<i>Načrt izvajanja del</i>	42
11.6.3	<i>Načrt zagotovitve kakovosti</i>	43
11.6.4	<i>Časovni načrt dobave in storitev</i>	43
11.6.5	<i>Specifikacija opreme</i>	43
11.6.6	<i>Program preizkušanj, pregledov in prevzemov</i>	44
11.6.7	<i>Dokumentacija električnih sklopov</i>	44
11.6.8	<i>Dokumentacija tovarniško izdelanega sklopa in dokumentacija za namestitve</i>	46
11.6.9	<i>Elaborati, atesti za opremo in materiale</i>	47
11.6.10	<i>Evidenčni list prevzemnika odpadkov</i>	47
11.6.11	<i>Dokumentacija izmer</i>	47
11.6.12	<i>Dokumentacija sprememb med montažo</i>	47
11.6.13	<i>Gradbeni dnevnik</i>	48
11.6.14	<i>Knjiga obračunskih izmer</i>	48
11.6.15	<i>Interni standardi</i>	48
11.6.16	<i>Projekt za izvedbo</i>	48
11.6.17	<i>Navodila za montažo</i>	49
11.6.18	<i>Navodila za vzdrževanje</i>	49
11.6.19	<i>Navodila za upravljanje</i>	50
12.	IZMENJAVA DOKUMENTACIJE	52
12.1	DOKUMENTACIJA NAROČNIKA.....	52
12.2	DOKUMENTACIJA IZVAJALCA.....	53
12.2.1	<i>Poslovna dokumentacija</i>	53
12.2.2	<i>Dokumentacija v fazi načrtovanja in izdelave</i>	53
13.	ZAGOTOVITEV KVALITETE	55
13.1	SPLOŠNO	55
13.2	PREDPISI IN STANDARDI	55
13.2.1	<i>Splošno</i>	55
13.2.2	<i>Sklicevanje na predpise in standarde</i>	55
13.3	NAČRTOVANJE ZAGOTOVITVE KVALITETE	55
13.3.1	<i>Program pregledov in prevzemov</i>	56
13.3.2	<i>Kontrola kvalitete materiala</i>	56
13.3.3	<i>Dokumentiranje preizkusov</i>	56
13.3.4	<i>Dokumentacija zagotovitve kvalitete</i>	57
13.4	PREGLEDI IN PREIZKUSI NAPRAV V TOVARNI.....	57
13.5	PREIZKUSI MED MONTAŽO	58

13.5.1	<i>Splošno</i>	58
13.5.2	<i>Način izvedbe</i>	58
13.6	PREIZKUSI NA OBJEKTU IN SPUŠČANJE V POGON	58
13.7	ZAGONSKI FUNKCIONALNI PREIZKUSI	59
13.8	PREVZEM	60
13.9	TEHNIČNI PREGLEDI	60
14.	GARANCIJA	61

1. PREDSTAVITEV PROJEKTA

Na območju HE Mariborski otok bo zgrajen baterijski hranilnik. Nameščen bo na platoju ob HE Mariborski otok na desnem bregu reke Drave. Za potrebe obratovanja baterijskih hranilnikov bo v sklopu tega projekta zgrajena nova komandna zgradba baterijskega hranilnika, v kateri bo nameščena vsa potrebna energetska in pomožna oprema za vključitev hranilnika v omrežje. Med HE Mariborski otok in novo komandno stavbo baterijskega hranilnika bo potekala nova kabelska kineta v kateri bodo nameščeni 110 kV kabelski sistem in nekateri NN energetski, signalni in komunikacijski kabli. V novi komandni zgradbi baterijskega sistema bo nameščena potrebna 110 kV oprema (polje v prostozračni izvedbi), glavno SN stikališče 31,5 kV, oprema lastne porabe, transformator 110/31,5 kV in oprema vodenja ter telekomunikacij. V objektu bo tudi ločen prostor 20 kV SN opreme za priključitev na distribucijsko omrežje, ki bo dostopen tudi osebju Elektro Maribor.

Plato pred zgradbo baterijskega sistema bo namenjen namestitvi opreme modulov baterijskih hranilnikov. Ta oprema je predmet drugega razpisa.

Zgradba je zasnovana tako, da bo v prihodnje mogoče nadomestiti odprto zračno VN polje s 110 kV GIS stikališčem.



Slika 1: HE Mariborski otok



Slika 2: Območje hranilnika električne energije

2. ORGANIZACIJA IN VODENJE PROJEKTA

2.1 IZVAJALEC

Izvajalec je pogodbenik po tem razpisu, ki v obsegu svojih del dobavlja opremo in izvaja storitve kot je specificirano v tej razpisni dokumentaciji.

2.2 NADZORNIKI

Nadzorniki so osebe, ki jih bo za posamezne stroke oziroma strokovna področja Naročnik imenoval Naročnik in bodo opravljali svoje naloge v skladu z Gradbenim zakonom.

2.3 PROJEKTANT

Projektant bo za Naročnika izdelal projekt za izvedbo.

2.4 OSTALI DOBAVITELJI

Termin ostali dobavitelji opredeljuje Izvajalce, ki sodelujejo na istem projektu a jih so Naročnik angažiral preko drugih pogodb.

3. OBSEG IN MEJE DOBAVE IN STORITEV

V splošnem se obseg dobave in storitev po tej razpisni dokumentaciji nanaša na:

- 110 kV kabelski sistem s priborom,
- 110 kV kabelski končnike,
- VN prenapetostni odvodnike,
- VN vrvi za povezovanje VN naprav z vsem pripadajočim spončnim materialom,
- 31,5 kV SN opremo,
- 20 kV SN opremo,
- transformator lastne porabe +BFT03,
- razdelilnik +BFD11 400/230 V AC in podrazdelilnika +BFD21/+BMD21 400/230 V AC s preklopno avtomatiko, izoliranimi zbiralčnimi povezavami,
- razdelilnika 220 V DC (+BUD01 sistem A in +BUD02 sistem B),
- razdelilnik razsmerjene napetosti +BRD21,
- opremo vodenja, zaščite, meritev in komunikacij,
- zaščitna naprava za vgradnjo v RTP Pekre
- dodatne optični delilniki za vgradnjo v obstoječe omare HE Mariborski otok in v center vodenja DEM,
- SN, NN, signalne in ostale kable s kabelskimi zaključki in ostalo pripadajočo opremo,
- jeklene podstavke za vse omare in SN celice na dvojnem podu,
- jeklene konstrukcije za priključitev SN kablov na mrežni transformator in jeklene konstrukcije za priključitev SN kable na transformator lastne porabe,
- jeklena nosilna konstrukcija za stensko omarico +ASV03,
- opremo za potencialno izenačevanje dobavljene opreme,
- kabelske police,
- oprema za požarno tesnitev kablov,

Dobava, montaža in zagon mrežnega transformatorja 3ATE00 ni del tega razpisa.

Prav tako v obsegu dobave in storitev tega razpisa ni dobava, montaža in zagon opreme baterijskih hranilnikov ter pripadajočih energetskih, signalnih in telekomunikacijskih kablov. To opremo bo drug izvajalec namestil na plato in deloma v zgradbo hranilnika ter povezal s sistemi, ki so predmet dobave in montaže iz tega razpisa.

Izvedba elektro-gradbenih instalacij (na primer za razsvetljavo, tehnično varovanje ali javljanje požara) ni predmet tega razpisa. V sklopu dobave tega razpisa je predvideno zgolj napajanje razdelilnika gradbenih instalacij BLH01.

Na območju predvidene gradnje se nahajajo obstoječi 20 kV vodi ter nizkonapetostni (NN) kabli, komunikacijski vodi in optična infrastruktura. Potrebne prestavitve, zaščita ali prilagoditve teh obstoječih vodov in instalacij niso predmet tega razpisa.

Dobava obsega v nadaljevanju navedeno opremo z vsemi po razpisu zahtevanimi storitvami kot so načrtovanje, izdelava ter dobava opreme, preizkušanje v tovarni in na terenu, sodelovanje pri spuščanju v pogon vse dobavljene opreme, sodelovanje z drugimi Izvajalci na objektu pri preizkusih opreme, dobavo rezervnih delov, izdelavo dokumentacije, izvedbo šolanja naročnikovega osebja in vse ostalo, kar specificirano v splošnih in posebnih tehničnih zahtevah tega razpisa.

Izvajalec mora v obsegu dobave dobaviti vse naprave in opremo ter opraviti vse zahtevane storitve kot so montaža dobavljenih naprav in opreme, njihovo ozemljevanje, povezovanje, parametriranje, preizkušanje in spravljanje v pogon, kar vse je natančneje opisano v nadaljevanju te dokumentacije.

Ponudnik je dolžan upoštevati celotno razpisno dokumentacijo za njegov obseg dobave in sicer opise, risbe in tabele. Če opazi neskladje med različnimi tipi dokumentacije, je dolžan opozoriti Naročnika, ki bo navedeno neskladje rešil v sodelovanju s Projektantom.

3.1 OBSEG DOBAVE OPREME IN STORITEV

Izvajalec mora izdelati in dobaviti opremo kot je navedena v nadaljevanju. Ne glede na morebitno edninsko ali množinsko obliko je potrebno dobaviti toliko identičnih kosov oziroma kompletov kot je razvidno iz liste cen.

Obseg dobave in storitev posameznih sklopov (podroben obseg posameznega sklopa je razviden iz tabele cen, tehničnih specifikacij in dodatka):

1. Dobava in montaža visokonapetostne (VN) opreme (**Sklop VN**)
 - a. **1 kpl.** – Dobava in montaža 110 kV kabelskega sistema od priključka na obstoječ DV HE Mariborski otok – Pekre vzhod do VN prostozračnega polja +AET01 in od polja +AET01 do transformatorja +3ATE00
 - b. **4 kpl.** – Dobava in montaža 110 kV kabelskih končnikov (za tri faze) za zunanjo montažo na obstoječ DV priključek, na transformatorju +3ATE00 in na obeh koncih AIS VN polja +AET01 (ki bo nameščeno v novi komandni zgradbi) vključno z monitorji delovanja prenapetostnega odvodnika
 - c. **3 kpl.** – Dobava in montaža 110 kV prenapetostnih odvodnikov za dogradnjo h kabelskim končnikom (za tri faze) vključno z izvedbo monitoringa delovanja prenapetostnega odvodnika
 - d. **1 kpl.** – Montaža vseh VN naprav (odklopniki, ločilniki, instrumentni transformatorji), ki jih zagotovi naročnik iz lastnih zalog, na jeklene oziroma betonske podstavke v AIS stikališču
 - e. **2 kpl.** – Dobava in montaža kompleta za ozemljevanje ekranov 110 kV kabla s prenapetostnimi odvodniki (za tri faze)
 - f. **1 kos** – Dobava in montaža 110 kV prenapetostnega odvodnika za nevtralno točko blok transformatorja
 - g. **1 kpl.** – Dobava in montaža VN vrvi za povezovanje vseh VN naprav s priključnimi sponkami in spojnim materialom
 - h. Dobava in montaža kabelskih objemk oziroma skob
 - i. **1 kpl.** – Dobava in montaža tesnilnih elementov za vodotesnjenje 110 kV kablov
 - j. **1 kpl.** – Dobava in montaža različnih napisnih tablic, ki so natančno definirane v popisu in v posebnih tehničnih pogojih
 - k. **1 kpl.** – Dobava in montaža pritrdilnega materiala
2. Dobava srednje napetostne opreme (**Sklop SN**)
 - a. Sredjenapetostna 31,5 kV (SN) oprema
 - i. **3 kosi** – Dobava odvodne celice (+AJD01, +AJD02 in +AJD03), z vgrajenim tokovnim transformatorjem in izvlečljivim odklopnikom

- ii. **1 kos** – Dobava transformatorske celice (+AJT04), z vgrajenim napetostnim in tokovnim transformatorjem, izvlečljivim odklopnikom
- iii. **1 kos** – Dobava merilne celice (+AJM05) z vgrajenim napetostnim transformatorjem
- b. Srednjenapetostna 20 kV (SN) oprema
 - i. **3 kosi** – Dobava odvodne celica (+AJD11, +AJD12 in +AJD13) z vgrajenim daljinsko vodenim stikalnim ločilnikom in indikatorjem napetosti
 - ii. **1 kos** – merilna celica (+AJM14) z vgrajenim tokovnim in napetostnim transformatorjem
 - iii. **2 kosa** – transformatorska celica (+AJT16, +AJT17) z vgrajeno varovalčno zaščito
 - iv. **1 kos** – zvezna celica (+AJZ15)
 - v. **1 kos** – jekleni podstavek za celotni sestav celic
- 3. Dobava opreme lastne porabe (**Sklop LP**)
 - a. **1 kos** - oljni transformator lastne porabe 1250 kVA 21/0,42 kV, ONAN
 - b. **1 kos** – glavni razdelilnik +BFD11 splošne izmenične lastne porabe
 - c. **1 kpl.** – podrazdelilnik +BFD21/BMD21 s sklopoma preklopne avtomatike za preklon splošnih virov napajanja
 - d. **1 kos** – podrazdelilnik +BRD21 lastne porabe razsmerjene napetosti 230 V AC
 - e. **2 kosa** – podrazdelilnik 220 V DC lastne porabe +BUD11 in +BUD12
 - f. **1 kos** – 25 A instalacijski odklopnik za vgradnjo v obstoječo omaro razsmerjene napetosti +BRA01 na HE MO
 - g. **1 kpl** – oklopljene zbiranke od TR LR do +BFD11
 - h. **1 kos** – jekleni podstavek za razdelilnik +BFD11
- 4. Dobava opreme vodenja, zaščite, meritev in komunikacij (**Sklop VZ**)
 - a. **1 kos** - Omara vodenja, zaščite in meritev TR polja +AET01 (AIS) +CME01
 - b. **1 kos** - Omara optičnega vozlišča +DYT72
 - c. **1 kos** - Omara nadzora 110 kV stikališča +CME12
 - d. **1 kos** - Omara naprav meritev ELES +CFQ21
 - e. **1 kos** - Stenska ranžirna omarica +ASV03
 - f. **2 kosa** - Terminal diferenčne/linijske zaščite (za vgradnjo v RTP Pekre in HE Mariborski otok)
 - g. **2 kosa** – Optični delilnik (za vgradnjo v HE Mariborski otok in center vodenja DEM)
- 5. Dobava, montaža in demontaža opreme (**Sklop EM**)
 - a. Demontaža obstoječega visokonapetostnega priključka na fasadi objekta za priklop na obstoječi daljnovod Pekre Vzhod zajema odstranitev celotne obstoječe VN opreme vključno s podpornimi izolatorji, priključnimi vodniki, obešalnimi in pritrdilnim materialom ter VN sponkami na mestu priključitve na daljnovod Pekre Vzhod.
 - b. Demontaža obstoječega terminala zaščite nadzemnega voda v omari vodenja in zaščite +UE03 na RTP Pekre
 - c. Demontaža obstoječega zaščitnega instalacijskega odklopnika v obstoječi omari razsmerjene napetosti +BRA01 na HE MO,

- d. Montaža 31,5 kV in 20 kV SN opreme,
 - e. Montaža transformatorja LP,
 - f. Montaža nizkonapetostnih razvodov in razvodov izmenične, enosmerne ter razsmerjene napetosti,
 - g. Montaža novega zaščitnega avtomata v omari razsmerjene napetosti HE MO,
 - h. Montaža omar vodenja, zaščite, meritev in komunikacij,
 - i. Montaža terminala diferenčne/linijske zaščite za vgradnjo v RTP Pekre
 - j. Montaža dodatnega modula (LDCM) v obstoječo zaščitno napravo, ki je vgrajena v obstoječi omari 1CME01 na objektu HE Mariborski otok,
 - k. Montaža dodatne vhodno izhodne kartice v obstoječo napravo za prenos kriterija distančne zaščite, ki se nahaja na objektu HE Mariborski otok,
 - l. Montaža opičnih povezav za vzpostavitev funkcionalnosti linijske diferenčne zaščite 87L na objektih HE Mariborski otok in RTP Pekre,
 - m. Montaža optičnih delilnikov v centru vodenja DEM in v HE Mariborski otok ter izvedba vseh potrebnih optičnih povezav in priključkov za njihovo vključitev v obstoječi sistem.
 - n. Dobava in polaganje SN, NN energetskih, signalnih, optičnih in ostalih kablov vključno s kablenskimi zaključki in z vso ostalo pripadajočo opremo, priključevanje vse dobavljene opreme (med seboj in na vse zunanje cilje),
 - o. Dobava in montaža opreme kablenskih tras,
 - p. Dobava in montaža konstrukcije zbiralne povezave vključno z njenimi nosilnimi elementi za priključitev SN kablov na mrežni transformator 110/31,5 kV,
 - q. Dobava in montaža jeklene konstrukcije za priključitev NN in SN kablov na transformator lastne porabe 20/0,4 kV,
 - r. Dobava in montaža jeklene nosilne konstrukcije za stensko omarico +ASV03,
 - s. Dobava in montaža opreme za izenačitev potenciala in ozemljitve, vključno z ustreznim priključevanjem vse elektro opreme na vgrajen ozemljilni sistem,
 - t. Dobava in montaža opreme za požarno tesnitev kablov,
 - u. Dobava in montaža montažnega materiala.
6. Ostalo (navedene storitve se navezujejo na vse razpisane sklope. Kaj sodi k posameznemu sklopu pa je natančneje razvidno iz tabele cen posameznega sklopa):
- a. Izdelava dokumentacije dobavljene opreme,
 - b. študija dimenzioniranja NN (AC/DC) naprav in dokazovanje selektivnega delovanja
 - c. vsa potrebna oprema za montažo dobavljenih naprav in opreme
 - d. Izdelava dokazilo o zanesljivosti objekta za interni strokovni tehnični pregled in tehnični pregled
 - e. rezervni deli,
 - f. izvedba šolanja,
 - g. orodje in opremo za vzdrževanje in servisiranje.
7. V obsegu storitev izvajalca so poleg storitev, navedenih v drugih delih te razpisne dokumentacije tudi:
- izdelava dokumentacije, izvedba aktivnosti pri proizvajalcu, šolanje in vse ostalo, kot izhaja iz nadaljnjih opisov te razpisne dokumentacije,

- predaja detaljne dokumentacije kot podloge za izdelavo PZI posameznih sklopov opreme,
- predaja dokazil in certifikatov,
- predaja navodil za montažo, obratovanje in vzdrževanje,
- predaja BIM 3D digitalni modeli vse dobavljene opreme (format IFC, vsaj LOD 350),
- načrtovanje in izdelavo opreme,
- izdelati poročila o morebitnih okvarah,
- izvedba tovarniških preizkušanj (FAT),
- pakiranje, transport na lokacijo, transportno zavarovanje,
- splošno in podrobno načrtovanje vseh del, priprava programa dela,
- zagotavljanje skladnosti izvajanja del s časovnim načrtom projekta,
- izdelava poročil, vodenje montažnega dnevnika in tehnične dokumentacije o izvedenih funkcijskih preizkusih, prevzemnih aktih in ostale dokumentacije,
- zagotavljanje vsega orodja, pripomočkov, naprav, montažnih odrov, instrumentov, opozorilnih znakov ter pomožnega materiala za kvalitetno, tehnično in regulatorno skladno izvajanje del,
- zagotavljanje zadostnega števila ustrezno usposobljenih delavcev,
- parametriranje naprav (parametriranje zaščitnih relejev, števec, in komunikacijske opreme bo izvedel Naročnik),
- preizkušanje na objektu (SAT) in spuščanje v obratovanje za VN, SN in NN elektroenergetsko opremo,
- sodelovanje pri preizkušanju na terenu (SAT) in spuščanju v obratovanje za opremo vodenja, TK, zaščite in meritev, ki ga bo izvajal Naročnik,
- sodelovanje pri preizkušanju in spuščanju v pogon opreme Drugih Izvajalcev in pomoč preizkuševalnemu osebju Dobaviteljev opreme,
- sodelovanje pri pregledih in prevzemih,
- sodelovanje z ostalimi Izvajalci med montažo na terenu,
- pomoč Naročniku pri poskusnem obratovanju,
- zagotavljanje internega nadzora nad izvajanjem del,
- odstranitev vseh odpadkov, ki bodo nastali med izvajanjem del po tem razpisu - v skladu z Uredbo o odpadkih,
- izvajanje preizkusov in meritev za dokazovanje ustreznosti električnih instalacij v skladu s tehnično smernico TSG-N-002,
- sodelovanje s pooblaščen institucijo nominirano s strani naročnika, pri izdelavi strokovnih ocen,
- sodelovanje na internih tehničnih pregledih in tehničnem pregledu,
- strokovno-tehnično o naročniku,
- ozemljevanje vse montirane opreme,
- montaža dobavljene električne opreme, opreme kabelskih tras in kabelskih povezav,
- upoštevanje določil iz varnostnih načrtov in načrta ureditve gradbišča (načrte bo dostavil Naročnik),
- zagotavljanje pogojev na mestu vgradnje (temperatura, svetlost, vlaga, izvedba provizorijev, med izvajanjem del izvedba zaščite posameznih delovišč

in ostalih delujočih naprav pred prahom, vlago in podobno), ki so potrebni za kvalitetno, tehnično in regulatorno skladno izvajanje del,

- odstranitev vseh provizorijev, napeljav in opreme, ki jih je Izvajalec vgradil ali namestil izključno z namenom zagotavljanja ustreznih pogojev med izvajanjem del in povrnitev gradbišča v prvotno stanje po zaključku del,
- izvajanje ukrepov varstva pri delu, proti požaru in varstvo okolja,
- izvajanje zavarovanja delovišč z upoštevanjem zaščite delavcev, osebja in opreme ob hkratnem obratovanju preostalih sklopov objekta,
- izvajanje priprave gradbišča, ureditev skladiščnih prostorov in odlagalnih površin ter delavniških prostorov z opremo,
- zagotavljanje razpoložljivosti pristopnih poti do skladišč in mesta vgradnje,
- zagotavljanje zavarovanja materialne in nematerialne škode za vsa tveganja, ki bi lahko nastala na opremi in pri storitvah, ki so predmet izvajanja del, na že vgrajeni opremi, montažnih napravah ali pri njemu zaposlenih delavcih oziroma bi jo Izvajalec s svojimi aktivnostmi lahko povzročil pri Naročniku,
- razkladanje opreme z napravami v lasti Izvajalca in po potrebi z napravami v lasti Naročnika, kot je opisano v nadaljevanju razpisa,
- odstranjevanje transportne embalaže dobavljene opreme,
- skladiščenje opreme v odprtih in zaprtih skladiščnih prostorih in površinah, skladno z navodili Drugih izvajalcev ter navodili Inženirja,
- transport znotraj gradbišča oz. delovišča (s tovarnjaki, viličarji, dviznimi napravami, avtožerjavi itd.),
- montažo in demontažo začasnih podestov, odrov, opor in podobno, potrebnih za montažo,
- izdelava, montaža in demontaža provizorijev (prekritja, pregrade, ipd.) za zaščito objekta, ostalih sklopov objekta pred škodljivimi vplivi vsled izvajanja del,
- izvede odsesavanje prahu, varilska dela in dela za izvajanje zaščite pred korozijo,
- zagotavljanje izvedbo vseh potrebnih prilagoditev pri montaži nove opreme na obstoječo opremo,
- odprava morebitnih poškodb zaščitnih premazov, nastalih med transportom na gradbišču in/ali med montažo,
- priprava dokumentacije o zanesljivosti objekta (DZO) skladno z veljavnim pravilnikom,
- dokumentiranje vseh sprememb, ki so nastale med deli in bodo osnova za izdelavo projekta izvedenih del (PID), ki ga bo izdelal Projektant, vključno z vnašanjem vseh sprememb, za katere je izvajalec prejel potrditev s strani Naročnikovega nadzora, v dokumente PZI z rdečo barvo (priprava »Rdeče kopije PZI«) ter pripravo 2 (dveh) izvodov PZI z vnesenimi spremembami med montažo, ki bosta služila kot podloga za izdelavo PID.
- zagotovitev izvedbe meritev električnih inštalacij s strani pooblaščenih oseb.
- izvajanje del skladno s projektom za izvedbo (PZI), veljavnimi tehničnimi predpisi, standardi in normativi,
- sodelovanje na operativnih koordinacijskih sestankih z Naročnikom in Inženirjem ter usklajevanje aktivnosti na gradbišču,

- zagotovitev ustrezne organizacije za nudenje prve pomoči in izvajanje ukrepov za zaščito zdravja vseh oseb na gradbišču.
- Izdelava protokola za dimenzioniranje NN opreme
- Izdelava študije za nastavitev linijske diferenčne zaščite na objektu RTP Pekre.

3.1.1 REZERVNI DELI

Izvajalec je dolžan dobaviti rezervne dele v obsegu kot izhaja iz drugih delov te dokumentacije.

3.2 MEJE DOBAVE IN STORITEV

Meje pri dobavi in storitev po tem razpisu so:

- VN oprema:
 - prenapetostni odvodniki in kabelski končniki na fasadi HE Mariborski otok: meja je pred pripravljen betonski temelj na fasadi (za montažo) in daljnovodna vrv daljnovoda Mariborski tok – Pekre V (električni priključek),
 - 110 kV oprema: meja montaže so predhodno nameščena jeklena ali betonska konstrukcija oziroma podstavci,
 - VN priključki mrežnega transformatorja +3ATE00,
- SN 31,5 kV oprema:
 - meja so SN kabelski priključki v celicah; kabli od celic naprej proti baterijskim hranilnikom ter njihov priklop in sami baterijski hranilniki so predmet drugega razpisa,
- SN 20 kV oprema:
 - V primeru priključevanja 20 kV SN kablov, ki bodo položeni izven objekta so meja SN kabelski priključki v celicah, sicer pa je vsa SN 20 kV oprema v obsegu dobave,
- NN oprema:
 - Iz stališča nizkonapetostnih instalacij zgradbe mejo predstavljajo priključne sponke na napajalnem delu razdelilnika gradbenih instalacij BLH01 tj. na strani dovodnega kabla za napajanje razdelilnika,
 - NN sponke na obstoječi opremi izmenične in enosmerne lastne rabe na lokaciji HE Mariborski otok,
 - V primeru razsmerjene napetosti bo treba v obstoječi omari razsmerjene napetosti +BRA01 zamenjati obstoječi 16 A zaščitni avtomat z 25 A zaščitnim avtomatom. Menjava se izvede na obstoječi DIN-letvi, na kateri je trenutno nameščen zaščitni avtomat, tako da je meja DIN letev.
- Del dobave opreme za zaščito se nanaša tudi na vgradnjo opreme na RTP Pekre in HE MO, saj bo potrebno dograditi dodatni diferenčni/linijski modul za zaščito. V tem primeru so meja obstoječe omare in mesto vgradnje zaščit na navedenih lokacijah.
- Meje dobave opreme za vodenje in komunikacije se v manjši meri navezuje tudi na center vodenja DEM in HE MO, saj bo potrebno dograditi v obstoječe omare dodatne optične delilnike in jih povezati v obstoječo komunikacijsko mrežo. Mejo v tem primeru predstavljajo so obstoječe omare na objektu, ki imajo obstoječe delilnike kamor se priključujejo novi delilniki.

- Meja za ozemljilni sistem so ozemljitveni priključki do ozemljitvenega sistema v betonu, ki jih bo izvedel drug Izvajalec ter izvodi ozemljitvenega sistema v zemlji,

4. SPLOŠNE TEHNIČNE ZAHTEVE

4.1 POGOJI NA MESTU VGRADNJE

Izvajalec mora upoštevati naslednje:

- oprema bo vgrajena na nadmorski višini do 300 m,
- oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati v naslednjem temperaturnem območju:
 - od -5°C do +40°C za notranje prostore oziroma do +50°C v primeru skladiščenja, relativna vlažnost do 85 %
 - od -25°C do +40°C za opremo nameščeno na prostem, maksimalna relativna vlažnost do 94 %,
- oprema bo vgrajena na seizmičnem področju s projektnim pospeškom 0,1 g, izdelana mora biti po predpisih za potresno varno gradnjo EUROCODE 8,
- stopnja onesnaženja »b« po IEC 60815-1,
- oprema mora biti konstruirana tako, da emisija hrupa v nobenem prostoru ne preseže glasnosti 65 dB (A),
- oprema mora ustrezati najnovejšim zahtevam o elektromagnetni kompatibilnosti za tovrstne elektroenergetske objekte.

4.2 TEHNIČNA IN OSTALA REGULATIVA

Pri izpolnjevanju določil po tem razpisu mora Izvajalec pri svojem delu upoštevati:

- vso veljavno slovensko tehnično in pravno regulativo,
- ustrezne slovenske standarde (SIST),
- ustrezne veljavne mednarodne ali tuje standarde (EN, CEN, CENELEC, ISO, IEC, DIN, VDE, ASA,...), oziroma harmonizirane standarde dežele ponudnika.

Obvezna je uporaba metričnega sistema v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

Za elektromagnetno združljivost veljajo zahteve iz poglavja 4.9.1. Izvajalec mora za dobavljeno opremo in izvedbo del po tem razpisu navesti priporočila, predpise in standarde, po katerih bo oprema izdelana preizkušena in nameščena.

Če v določenem primeru ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standardi, lahko Izvajalec predlaga uporabo ustreznih nacionalnih standardov.

Naročnik lahko potrdi tudi kakšen drug standard, ki ga predlaga Izvajalec, pod pogojem, da je napisan ali preveden v slovenski ali angleški jezik in je naveden kot ekvivalent kateremu od standardov, navedenih v tem poglavju.

Pri citiranih standardih iz tega razpisa, kot pri standardih, ki jih bo navedel ponudnik, velja standard ali njegovo nadomestilo z vsemi dopolnitvami ali spremembami, kot so veljavne na dan predaje ponudbe.

4.3 MATERIALI IN POSTOPKI

Vsi materiali, uporabljeni za izdelavo specificiranih naprav, elementov in potrošnega materiala, uporabljen pri storitvah v okviru te Pogodbe, morajo ustrezati zahtevanim parametrom.

Materiali morajo biti novi, prvovrstne kvalitete, in skladni z zahtevami pripadajočega standarda. Specifikacija materialov mora biti razvidna v dokumentaciji, ki jo je Izvajalec dolžan predložiti v potrditev. Zamenjava materialov med proizvodnjo je dovoljena samo s soglasjem Naročnika.

Vsi materiali morajo biti skrbno izbrani, tako da bodo v celoti izpolnjevali specificirane zahteve. Kemične in fizikalne lastnosti uporabljenih materialov morajo zagotavljati, da bo izdelek po dobri inženirski praksi kar najbolje ustrezal danim zahtevam in obratovalnim pogojem na mestu vgradnje.

Če tekom izdelave naprav pride do odstopanj od dokumentacije in/ali navodil, mora Izvajalec o tem takoj pisno obvestiti Naročnika.

4.4 NAZIVNI PODATKI

Na objektu so uporabljene naslednje vrednosti nazivne napetosti:

Visoka napetost

- Prenosni sistem: 110 kV

Srednja napetost

- Oprema razvoda baterijskih hranilnikov: 31,5 kV
- Oprema razvoda lastne porabe: 20 kV

Nizka napetost izmeničnih tokokrogov

- nazivna napetost: 3x400/231 V $\pm$ 10%, 50 Hz
- tip napajalnega sistema: TN-C-S
- preizkusna napetost: 2,5 kV (1 min)
- minimalna izolacijska upornost:
 - med dvema fazama: 400 k Ω
 - faza proti zemlji: 230 k Ω

Nizka napetost enosmernih krmilnih in zaščitnih tokokrogov

- nazivna napetost: 220 V +10%, -15%
- tip sistema ozemljitve: neozemljeni sistem, IT
- preizkusna napetost: 1,5 kV/ min

4.5 DIMENZIONIRANJE

Oprema mora biti dimenzionirana in izdelana po postopkih, ki zagotavljajo njeno varnost in funkcionalnost za predvideni namen uporabe in z upoštevanjem vseh pogojev mesta vgradnje.

Postopek kontrole vhodnih materialov, posameznih stopenj izdelave in končnega izdelka mora biti dokumentirano preverjen po planu zagotovitve kakovosti izvajalca.

4.6 OZEMLJITEV NAPRAV

Vsa oprema oziroma kovinski deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo in predstavljajo izpostavljene prevodne dele mora omogočati priključitev na sistem izenačitve potencialov oziroma zaščitno ozemljitev v skladu s slovenskimi in evropskimi predpisi.

4.7 ZAŠČITA PROTI KOROZIJI

Izvajalec mora zagotoviti, da bo vsa dobavljena oprema ustrezno zaščitena proti koroziji. Zaščitni materiali morajo biti standardne proizvodnje, dobavljeni s strani na tem področju izkušenega in potrjenega proizvajalca. Pred nanašanjem prvega sloja mora biti površina ustrezno očiščena, pripravljena in popolnoma razmaščena, enako velja tudi za vsak naslednji nanos. Določeni deli morajo biti pred nanosom galvanizirani, vroče cinkani, metalizirani, kot je zahtevano v Posebnih tehničnih pogojih.

Če v Posebnih tehničnih pogojih ni drugače zahtevano, morajo biti vse notranje ali zunanje površine jeklenih konstrukcij, ki so izpostavljene vlagi, vroče galvanizirane, elektrolitsko galvanizirane, ali drugače ustrezno zaščitene. Vsi postopki vročega cinkanja morajo potekati skladno s standardom SIST EN ISO 1461.

V kolikor so bile omejene z galvanizacijo zaščitene površine poškodovane, je potrebno razen v primeru manjših poškodb galvanizacijo ponoviti. Takrat se lahko uporabi ustrezna reparatura renomiranega proizvajalca. Če tudi po drugem potapljanju ostanejo poškodbe, je potrebno del zavriniti.

V primeru manjših poškodb AKZ kot posledica elektromontažnih del se le-te sanirajo na mestu montaže.

Izvajalec mora izvajati kontrolo uspešnosti zaščite proti koroziji, katere načrt mora predložiti Naročniku v potrditev.

Za zaščito proti koroziji velja garancijska doba petih (5) let po prevzemu opreme. V tem času se Izvajalec obvezuje, da bo na svoje stroške odpravil vse ugotovljene napake. Po preteku garancijske dobe za zaščito proti koroziji barvane ali galvanizirane površine ne smejo biti korodirane bolj kot Ri 1 (ena) po EN ISO 4628-3.

4.8 KONSTRUKCIJSKE ZAHTEVE

Za vijačne razstavljive spoje je dopustno uporabljati zgolj elemente z metričnim navojem. Ves vijačni in ostali drobni material mora biti izdelan iz nerjavnega jekla ali ustrezno antikorozijsko zaščiteno in dimenzioniran tako, da so rezultirajoče mehanske napetosti v najtežjih obratovalnih pogojih nižje od 90% meje elastičnosti. Stiki z drugimi kovinami morajo biti primerno izolirani ali zaščiteni pred pojavom elektrolitske korozije.

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

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

Označevanje opreme mora biti skladno z zahtevami poglavja 4.9.4.

Vsa dobavljena oprema mora biti brez vidnih poškodb.

Oprema mora biti konstruirana po najnovejših tehniških izsledkih ter izdelana skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, standardi in zahtevami iz posebnih tehničnih pogojev ter list tehničnih podatkov posameznih naprav. Za opremo nameščeno v notranjih prostorih se zahteva najmanj stopnja mehanske zaščite IP31, razen če je v posebnih tehničnih pogojih zahtevano drugače. Stopnja mehanske odpornosti mora znašati najmanj IK07.

Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izvedeni tako, da preprečujejo izbruh požara, njegovo širjenje ali nastanek škode zaradi požara. Oprema mora biti izvedena tako, da živali ne morejo povzročiti kratkih stikov; na spodnji strani omar in omaric morajo biti nameščene pločevinaste zaporne plošče s kabelskimi uvodnicami ali pa mora biti zaščita izvedena na drug primeren način.

Vsa oprema mora imeti predpisane priključke za ozemljitev. Vsaka omara oziroma omarica mora imeti na mestu za ozemljevanje kabelskih plaščev ustrezno pripravljeno eno ali več ozemljitvenih zbiralk preseka najmanj Cu 50 x 5 mm, ki omogočajo pravilno izvedbo ozemljitve kabelskih oklopov skladno s priporočili za omejevanje prenapetosti in zagotavljanje elektromagnetne kompatibilnosti. Oprema mora omogočati ozemljevanje kabelskih oklopov po celotni površini oklopa.

Vsa oprema mora biti prilagojena za priključevanje kablov s spodnje strani, razen kjer je v posebnih tehničnih pogojih zahtevano drugače. Priključne sponke morajo biti nameščene tako, da omogočajo lahek dostop, preglednost in enostavno priključevanje. Konstrukcijska razporeditev elementov mora omogočati enostaven uvod in priključevanje kabelskih vodnikov tako za trenutno izvedbo kot tudi za kasnejše dograditve.

Priključne sponke krmilnih in signalnih tokokrogov, namenjene povezovanju z napravami izven obsega dobave izvajalca, morajo biti nameščene na ločene spončne letve. Spončne letve za povezovanje pomožnih kontaktov morajo omogočati enostavno mostičenje in grupiranje potencialov z uporabo sponk, ki omogočajo najmanj dva vzporedna mostiča. Za krmilne in signalne tokokroge se morajo uporabljati sponke z zanesljivo vzmetno tehnologijo pritrdjevanja.

Vse omare in druga oprema morajo biti opremljene s kakovostnimi priključnimi sponkami, trajno označenimi s številčnimi oznakami. Oznake morajo biti jasne, vidne in usklajene s shemami, vse žične povezave pa morajo biti ustrezno označene. Elementi v omarah morajo biti nameščeni v logičnem in preglednem vrstnem redu.

Deli naprav, ki so stalno ali občasno pod visokim potencialom, morajo biti zaščiteni pred nenamernim dotikom in vidno označeni skladno s predpisi.

Omogočen mora biti lahek dostop do vseh sponk ter enostavno servisiranje opreme in elementov. Elementi za ročno krmiljenje in nadzor morajo biti nameščeni na višini od 60 cm do največ 180 cm od končne višine tal.

Krmilne tuljave kontaktorjev in relejev za enosmerno napetost morajo biti opremljene z vezjem za omejevanje prenapetosti ob izklopu (povratna dioda ali enakovredna rešitev). Vsi potencialno

prosti kontakti za signalizacijo morajo biti visokokakovostni, s pozlačenimi kontaktnimi površinami, nizko kontaktno upornostjo ter primerni najmanj za kategorijo uporabe DC12 pri $U_e \geq 220 \text{ V DC}$ in $I_e \geq 250 \text{ mA}$. Vsi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na sponke.

Vsa stikalna in zaščitna oprema (odklopniki, stikala, avtomati, varovalke ipd.) mora biti kakovostne izvedbe renomiranih proizvajalcev, kot so ABB, Eaton, Schneider Electric, Siemens, ETI ali enakovredno, pri čemer je zahtevana možnost dobave rezervnih delov najmanj 10 let po dobavi. Končna izbira opreme je lahko predmet unifikacije naročnika. Signalne svetilke morajo biti LED izvedbe.

Naprave morajo biti modularne in sestavljene iz enot, primernih za lahek transport, enostavno montažo in hitro zamenjavo brez posebnega orodja ali posegov v konstrukcijo. Oprema mora biti prilagojena transportu po cesti. Vsa težja oprema mora biti opremljena s kljukami za prenašanje oziroma jasno označenimi prijemnimi mesti za dvigovanje.

Vsa oprema mora biti izdelana tako, da omogoča enostavno namestitve v prostore (skladno z grafičnimi prilogi) ob upoštevanju transportnih omejitev objekta. Omare morajo biti opremljene s podstavkom oziroma podložnim okvirjem višine 100 mm za pritrditev na betonska tla ali kovinski podstavek.

Vse omare in celice morajo biti ustrezno zaščitene proti koroziji. Končni nanos mora biti mehansko odporen in omogočati enostavno sanacijo poškodb nastalih med transportom ali montažo.

Vsaka omara mora biti opremljena z najmanj eno notranjo svetilko, ki se vključi preko mikrostikala ob odprtju vrat ali s senzorjem gibanja.

4.9 ZASNOVA NAPRAV

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

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

Oprema z vsemi pomožnimi deli, potrebnimi za normalno obratovanje, mora biti izdelana po najnovejših dognanjih tehnike, iz nerabljenih materialov in popolnoma brez napak. Ob zasnovi, izvedbi in montaži opreme mora Izvajalec upoštevati s predpisi zahtevane zaščitne ukrepe in ozemljitve. Pri tem je potrebno upoštevati tudi zahteve ustreznih standardov.

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

4.10 ELEKTROMAGNETNA ZDRUŽJIVOST (EMC)

Izvajalec mora zagotoviti, da bo vgrajena oprema skladna z rešitvami, ki jih na tem področju predvideva mednarodni standard SIST EN IEC 61000 in aktualni Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC).

V skladu z omenjeno regulativo morajo biti naprave zgrajene tako, da ne povzročajo prekomernih elektromagnetnih motenj in so v največji meri odporne proti takim motnjam. To morajo dokazovati z izjavami in certifikati.

4.11 SPLOŠNE ZAHTEVE ZA MEHANSKE KONSTRUKCIJE

4.11.1 OBDELAVA POVRŠIN

Vse površine morajo biti ravno in gladko obdelane. Barvane ploskve morajo biti na robovih zaobljene z minimalnim radijem 2 mm, kjer je to izvedljivo. Izvrtine, preboji in ostalo oblikovanje delov opreme morajo biti izvedeni tako, da ne oslabijo osnovnega materiala.

4.11.2 RAZSTAVLJIVI SPOJI

Za vijačne razstavljive spoje smejo biti uporabljeni samo elementi z metričnim navojem. Ves vijačni in ostali drobni material mora biti izdelan iz nerjavnega jekla in dimenzioniran tako, da so rezultirajoče mehanske napetosti v najtežjih obratovalnih pogojih nižje od 90% meje elastičnosti. Stiki z drugimi kovinami morajo biti primerno izolirani ali zaščiteni pred pojavom elektrolitske korozije.

4.11.3 VARJENI SPOJI

Varjenje pomembnejših obremenjenih delov lahko opravljajo le za to posebej kvalificirani varilci. Za presojo kvalifikacij delavcev je merodajni standard SIST EN 287-1. Spričevala varilcev smejo biti stara največ eno leto in morajo biti dostavljena Naročniku.

Za varjenje mora biti material pravilno pripravljen in očiščen. Z ustrezno tehnologijo varjenja morajo biti temperaturni raztezki in preostale mehanske napetosti zmanjšane na minimum.

Varilni material in elektrode za obločno varjenje morajo biti ustrezno izbrani glede na varjene materiale, mehanske obremenitve, tip prekritja, absorpcijo vodika, način varjenja itd. Nerjaveče jeklo sme biti varjeno le z nerjavečimi elektrodami.

4.12 IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI

Vsa dobavljena oprema in njeni pomembnejši sestavni deli morajo biti na vidnem in dostopnem mestu opremljeni s trajno obstojnimi identifikacijskimi ploščicami in oznakami. Ploščice morajo biti izdelane iz materiala, odpornega proti koroziji, mehanskim poškodbam in vplivom okolja, ter morajo ostati čitljive skozi celotno življenjsko dobo opreme.

Napisi in oznake morajo biti izvedeni v slovenskem jeziku, enotnega videza in skladni z veljavnimi standardi, projektno dokumentacijo ter zahtevami Naročnika. Vsebovati morajo najmanj podatke o proizvajalcu, tipu naprave, serijski številki, letu izdelave, osnovnih tehničnih podatkih ter identifikacijski oznaki opreme.

Način označevanja, oblika napisnih ploščic in vsebina napisov morajo biti pred izvedbo usklajeni in potrjeni s strani Naročnika.

4.13 OŽIČENJE IN PRIKLJUČNI ELEMENTI

Vse interno ožičenje mora biti izvedeno s H07V-K bakrenimi vodniki. Izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC), omreženega polietilena (XLPE) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala. Konci vodnikov z odstranjeno izolacijo morajo biti opremljeni z natisnjenimi tulci. Izvajalec mora pravilno površinsko zaščititi priključke proti oksidaciji in kvarnim pojavom elektrolitske korozije.

V primeru kabelskih povezav morajo biti žile oštevilčene, oziroma barvno označene v skladu s standardom HD SIST(ekvivalent HD DIN VDE). Vse povezave med deli opreme, ki vsaj delno potekajo izven okrovov, ohišij, omar, prekritij in podobno, morajo biti izvedene kot kabelske povezave. Za napajalne tokokroge morajo biti uporabljeni kabli z barvnim označevanjem vodnikov. Za signalne, merilne in krmilne tokokroge je potrebno uporabiti kable z oštevilčenimi vodniki in opletom, ki zagotavlja vsaj 80 % prekritje. Interno ožičenje mora biti izvedeno z različnimi barvami izolacije za merilne, napajalne, krmilne, zaščitne in druge tokokroge.

Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni. Vsak vodnik/povezava internega ožičenja mora biti označena s številko priključne sponke/elementa - na začetku in koncu povezave.

Vodniki morajo imeti naslednje minimalne prereze:

- 2,5 mm² za vse električne porabnike (motorji, grelci, itd.)
- 1,5 mm² za ostala instrumentna ožičenja.
- 0,75 mm² za signalizacijo pomožnih kontaktov in podobno.

Za identifikacijo notranjega ožičenja morajo biti vodniki opremljeni z identifikacijskimi ploščicami z natisnjeno oznako. Ploščice morajo biti nameščene na tak način, da se ne snamejo, ko vodnik odvijemo in iztaknemo iz priključne sponke.

Predpisane so naslednje kategorije vrstnih sponk:

- vrstne sponke za priključitev pomožnega napajanja s kabli do 4 mm²,
- vrstne sponke za merilne in krmilne tokokroge z možnostjo medsebojnega spajanja, kjer je to zahtevano.
- Letve na katerih se nahajajo sponke za številčne meritve morajo biti opremljene s pokrovi z možnostjo plombiranja.

Na vseh ožičenih priključkih morajo biti montirani končniki ustreznih dimenzij glede na debelino žičnih zvez.

Proizvajalec mora priključke pravilno površinsko zaščititi proti oksidaciji in kvarnim pojavom elektrolize. Za pritegovanje pritrdilnih vijakov mora uporabljati momentni ključ.

4.14 KABLI

Izvajalec je dolžan dobaviti kable kot izhaja iz teh razpisnih specifikacij. Pri tem mora upoštevati tudi zahteve iz tega poglavja.

Vsi kabli morajo biti razvrščeni glede na njihovo reakcijo na ogenj v skladu z EN 60332-1-2 s klasifikacijo najmanj Eca in opremljeni z ustrezno Izjavo o lastnostih v slovenskem jeziku. V izjemnih primerih lahko izvajalec zaprosi inženirja za odobritev uporabe posebnih kablov razreda Fca. Vsi kabli morajo biti opremljeni z »Izjavo o zmogljivosti« (»Declaration of Performance«) proizvajalca v slovenskem jeziku.

Kabli morajo biti vzdolž celotne dolžine opremljeni z oznako tipa, nivoja napetosti in proizvajalca in tekočo dolžinsko oznako. Razdalja med posameznimi oznakami ne sme biti večja od 1000 mm.

4.15 PARAMETRIRANJE OPREME

Vsa dobavljena oprema, ki zahteva parametriranje, mora biti osnovno parametrirana že v tovarni na podlagi razpoložljivih vhodnih podatkov. Na objektu se izvedejo le še potrebne prilagoditve in dokončna nastavitve parametrov glede na dejanske pogoje vgradnje in obratovanja, skladno z zahtevami posameznih sklopov opreme, opredeljenimi v tej razpisni dokumentaciji.

Izvajalec je dolžan na objektu izvesti parametriranje naslednjih naprav:

- preklopnih avtomatik virov lastne porabe,
- merilnih, zaščitnih in drugih naprav, za katere je parametriranje v okviru njegove dobave,
- naprav srednje napetosti.

5. REZERVNI DELI

Ponudnik mora poleg predpisanih rezervnih delov, ki so navedeni v razpisu, specificirati tudi dodatne rezervne dele po svoji presoji, da bo omogočeno 10 letno obratovanje z vsem potrebnim servisiranjem. Spisek rezervnih delov mora biti opremljen z enotnimi cenami. Izvajalec je dolžan zagotoviti rezervne dele iz spiska za dobo 10 let po končnem prevzemu opreme.

6. EMBALIRANJE IN TRANSPORT

Izvajalec je dolžan vso opremo po tem razpisu ustrezno embalirati tako, da je zaščitena pred poškodbami med transportom do objekta in pri montaži v objektu, ter pred vdorom vlage in prahu. Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen z oznako, ki vsebuje osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme težji od 50 kg morajo biti opremljeni za mehanizirani transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v nepredušno zaprti embalaži.

Rezervni deli morajo biti ločeni od ostale opreme v embalaži, ki zdrži najmanj 10 letno skladiščenje v zaprtih prostorih. Vsak samostojni zaboj mora imeti napisno tablico z osnovnimi podatki o vsebini in z obveznimi oznakami opreme v skladu z navodili Naročnika.

Izvajalec je dolžan sam organizirati nalaganje, transport in razlaganje opreme in materiala, ki je predmet dobave. Pregledati mora možnosti in način transporta težkih in velikih kosov opreme do objekta in v objektu do vmesnega skladišča in končnega mesta vgradnje. O tem mora vsaj tri mesece po podpisani pogodbi obvestiti Naročnika.

Pri prevozu opreme do končnega mesta postavitve mora biti vsaj na visokonapetostni opremi nameščena zapečatená naprava za registracijo mehanskih preobremenitev, ki se bo po dospelju na lokacijo odstranila in odpečatila v prisotnosti Izvajalca in Naročnika. Zápise mora Izvajalec posneti in analizirati ter dokumentirati v poročilu, ki ga preda Naročniku.

Vsak transport opreme na gradbišče mora Izvajalec pisno vnaprej najaviti Naročniku.

7. MONTAŽA, NADZOR NAD MONTAŽO IN ZAGON

7.1 IZVAJANJE MONTAŽNIH DEL

7.1.1 SPLOŠNO

Dolžnost Izvajalca je, da priskrbi potrebno delovno silo ustrezne izobrazbe, poskrbi za njeno namestitvev, prehrano, prvo pomoč, pisarniške prostore ter za vse higiensko tehnične in varnostne ukrepe, kakor zahtevajo ustrezni predpisi, vključno z zavarovanjem.

Izvajalec je dolžan sam nabaviti in zagotoviti na gradbišču zadostne količine potrebnega montažnega in pomožnega materiala, merilnih naprav in instrumentov, pisarniškega materiala za dokumentacijo, transportnih sredstev in potrebnih rezervnih delov in rezervnih strojev za vso mehanizacijo.

Izvajalec je dolžan poskrbeti za distribucijo vode, elektrike in ostale energente, ki jih potrebuje za izvajanje del.

Zagotovitev komunikacij z Naročnikom je ravno tako obveza Izvajalca.

Število in kvalifikacija delovne sile mora biti takšno, da zagotavlja nemoten potek del po predloženem programu in v predvideni kvaliteti.

Splošno vodilo za montažna dela bodo navodila za montažo proizvajalca opreme in projekt za izvedbo. Izvajalec mora zagotoviti pisna montažna navodila proizvajalcev opreme.

Izvajalec mora v fazi ponudbe pripraviti podroben program dela, ki mora biti usklajen s terminskim planom poteka gradnje novega objekta, ki ga izdelata Izvajalec del.

7.1.2 OBVEZNOSTI IZVAJALCA

Izvajalec je dolžan upoštevati terminski plan Naročnika.

Izvajalec mora pri izvajanju elektromontažnih del strogo upoštevati terminski plan gradnje oziroma trenutno energetska situacijo.

7.1.3 DELO V POSEBNIH POGOJIH

Za opravljanje elektromontažnih del v bližini naprav, ki so pod napetostjo, veljajo posebna določila glede varnosti pri delu.

Izvajalec mora skupaj z Naročnikom skrbno načrtovati in uskladiti obseg del in zaporedje tistih del, kjer se dela v okviru te pogodbe prepletajo z obstoječimi napravami, ki obratujejo in so pod visoko napetostjo. Izvajalec mora upoštevati, da je rok za napoved izklopa VN naprav minimalno 72 ur pred pričetkom del.

Izvajalec mora upoštevati, da se bodo nekatera dela vršila v zaprtih prostorih, ki so namenjeni elektroenergetskim napravam in v prisotnosti naprav z najvišjim napetostnim nivojem 123 kV med obratovanjem.

Izvajalec mora za zagotovitev nemotenega poteka del izdelati program dela. Ta mora vsebovati podrobni opis tehnologije, časovni potek del, opis vseh provizorijev in začasnih inštalacij potrebnih za nemoteno obratovanje ostalih naprav, potrebne posebne ukrepe varstva pri delu, itd.

7.2 ORODJE IN OPREMA

Izvajalec je dolžan sam preskrbeti vsa potrebna sredstva za delo skladno z veljavno zakonodajo (specialna in montažna orodja, pripomočke, zaščitna sredstva, potrošni material).

Izvajalec mora priskrbeti tudi vsa transportna sredstva, avtodvigala z ustrezno nosilnostjo in delovno višino ter opremo za nemoteno montažo opreme ter delovna, prevozna in transportna sredstva, ki so potrebna za transport materiala.

7.3 KABLIRANJE

Izvajalec mora pri medsebojnem povezovanju posameznih komponent sistema upoštevati projektno dokumentacijo za izvedbo del, splošne zahteve za polaganje kablov kot izhajajo iz navodil proizvajalca kakor tudi naslednje zahteve.

Vsi kabli morajo biti opremljeni s ploščico z oznako na vsakem koncu. Na ploščici mora biti vgravirana ali natisnjena oznaka po zahtevanem identifikacijskem sistemu. Ploščica z oznako in gravura/tisk morata biti iz trpežnega materiala, ki ni občutljiva na vplive okolja. Optični kabli morajo biti opremljeni z oznakami po navodilih naročnika tudi v jaških in na policah, kjer je optični kabel direktno dostopen.

Kabli morajo biti položeni tako, da jih je mogoče enostavno zamenjati. Kabli morajo biti položeni skrbno.

Vsi enožilni kabli morajo biti vzdolž celotne trase pravilno pritrjeni, da se prepreči prekomerna deformacija v primeru okvar kratkega stika. V ta namen se smejo uporabljati zgolj skobe in trakovi, izdelani in testirani v skladu z EN IEC 61914. Kabli, ki so nameščeni na navpičnih poteh, stenah in stropih, morajo biti pritrjeni s kabelskimi skobami. V tem primeru je treba uporabiti dve kabelski skobi na meter kabelske proge. Več kot en kabel je lahko izjemoma pritrjen z eno sponko le, če prostorske omejitve ne dovoljujejo pritrditve drug ob drugem.

Kabli se ne smejo dotikati ostrih robov ali vročih površin opreme, ki bi lahko poškodovale izolacijo in povzročile nevarnost. Luknje v kovinskih delih za napeljavo kablov ali zaključke vodov je treba izvrtati s spiralnim svedrom pravilne velikosti in izvrtino ustrezno antikorozijsko zaščititi.

Vsi optični kabli morajo biti, kjer niso nameščeni v PEHD ceveh, nameščeni v gibljivih rebrastih zaščitnih cevi najmanjšega potrebnega premera.

Luknje v kanalih je treba izvrtati, luknjati ali rezati z obročasto žago. Po rezanju je treba odstraniti robove in ostre robove na kovinskih delih ali kanalih, da bi se preprečila poškodba kablov. Praviloma se morajo na vseh teh prehodih uporabljati kabelske uvodnice, da se prepreči kakršno koli tveganje poškodb kablov.

Za priključke kabelskih žil s prerezom $1,5 \text{ mm}^2$ ali več je treba predvideti kompresijske kabelske čevlje. Če se uporabljajo kabli z vodniki klasifikacije več kot 1 po EN IEC 60228, morajo biti konci žil opremljeni s primerno tulko. V primeru priključitve vodnikov iz različnih materialov je treba zagotoviti bimetalne sponke..

Po polaganju kablov je treba odprtine v skozi stene protipožarno zatesniti.

Če kabli niso podprti na kabelskih policah ali navpičnih poteh, morajo biti napajalni kabli položeni posamezno v PVC cevi.

Izvajalec mora pripraviti vse potrebne montažne podpore in izvesti vsa potrebna pripravljalna dela za montažo kabelskih polic na opremo, ki jo dobavi.

8. IZVAJANJE DEL

8.1 SPLOŠNO

Izvajalec v sklopu tega razpisa je dolžan izvajati dela po Projektu za izvedbo in navodilih proizvajalcev opreme.

Osebe Izvajalca mora biti na objektu, kjer se izvajajo dela, ustrezno uniformirano, da je v vsakem trenutku možna enostavna identifikacija njihove pripadnosti.

Izvajalec je dolžan opremo prispelo na objekt zapisniško evidentirati in začasno skladiščiti na dogovorjenem mestu, poskrbeti za notranji transport in raztovarjanje na mesto vgradnje ter izvedbo montažnih del na podlagi potrjene dokumentacije in pisnih montažnih navodil proizvajalcev. Izvajalec del je dolžan upoštevati navodila nadzornikov montaže dobaviteljev in Naročnika.

Med montažo opreme, kot tudi med gradnjo, mora Izvajalec omogočiti pregled opreme Naročniku in/ali njegovemu predstavniku.

Priključevanje naprave na napetost je dopustno šele po uspešno izvedenih predvidenih predhodnih preizkusih in pregledih.

V času izvajanja del je Izvajalec dolžan izvesti vse meritve in preverjanja, potrebne za izdelavo ali montažo opreme.

8.1.1 SKLADIŠČENJE IN NOTRANJI TRANSPORT

Izvajalec je dolžan pripraviti odlagalne površine na gradbišču, opraviti odlaganje opreme in skrbeti za zaščito opreme. Na objektu ni predvidenega prostora za skladiščenje opreme občutljive na zunanje vplive. Dinamiko transporta opreme na objektu je dolžan opredeliti Izvajalec in pridobiti s strani Naročnika soglasje. Izvajalec je dolžan roke dostave in skladiščenja posamezne opreme na gradbišče usklajevati s potekom del na objektu in z Naročnikom.

Izvajalec po potrebi organizira skladišče na gradbišču in predvidi vse službe, ki so potrebne za skladiščenje: skladiščnika z ustreznim sistemom evidentiranja opreme v skladišču, zavarovanje skladišča, itd. Vso opremo za eventualno tehnično varovanje skladišča je dolžan zagotoviti Izvajalec sam.

8.2 UREDITEV GRADBIŠČA

8.2.1 PREDPISI

Izvajalec mora pri ureditvi gradbišča in izvajanju del upoštevati veljavno regulativo republike Slovenije in gradbiščni red, ki velja za vse Izvajalce na gradbišču.

8.2.2 ODVOZ ODPADKOV

Izvajalec je dolžan na svoje stroške sproti odvažati odpadni material (med ostalim tudi embalažo opreme iz lastne dobave). Za odpadni material mora sproti voditi evidence po surovinah (baker, železo, aluminij, papir, les,...), ki mora biti v vsakem trenutku na voljo Naročniku.

8.2.3 DOSTOP NA GRADBIŠČE

Izvajalec mora za dostop uporabljati obstoječe dostopne poti do gradbišča in obstoječe transportne poti znotraj gradbišča. Vsako morebitno oviranje transportnih poti na gradbišču ali do njega mora Izvajalec vsaj 7 delovnih dni pred dogodkom najaviti nadzorniku Naročnika in dela uskladiti z ostalimi izvajalci.

8.2.4 PISARNIŠKI PROSTORI, GARDEROBE

Izvajalec je dolžan sam na gradbišču organizirati, postaviti in urediti pisarniške prostore in garderobe za svoje osebe.

Izvajalec mora Naročniku 30 dni po podpisu pogodbe predložiti dokumentiran predlog za ureditev pisarniških prostorov, garderob, elektro in mehanične delavnice za potrebe montažnih del.

8.2.5 NAMESTITEV OSEBJA IN PREHRANA

Izvajalec je dolžan poskrbeti za namestitev in prehrano svojega osebja. Izvajalec mora za namestitev svojega osebja poskrbeti na svoje stroške.

Izvajalec mora na svoje stroške organizirati in izvajati tudi potrebni lokalni transport osebja na gradbišče in prehrano med izvajanjem del.

8.2.6 UPORABA ŽERJAVOV

Za ves transport opreme na gradbišču, ki je predmet dela po tem razpisu, in rokovanje z njo je odgovoren Izvajalec.

8.2.7 KOMUNIKACIJSKA OPREMA

Fiksno in prenosno komunikacijsko opremo, potrebno pri montaži in preizkušanju ter v gradbiščnih pisarnah si mora Izvajalec organizirati sam.

8.2.8 SANITARIJE IN HIGIENA

Izvajalec je odgovoren za zagotovitev sanitarne opreme za svoje delavce na objektu.

8.2.9 PRVA MEDICINSKA POMOČ

Izvajalec je dolžan za svoje delavce poskrbeti za organizacijo nujne prve pomoči na deloviščih.

8.2.10 OSTALE NAPRAVE IN POMOŽNI OBJEKTI

Izvajalec del mora pravočasno, v roku najmanj 15 koledarskih dni pred potrebnim terminom postavitve morebitnih dodatno potrebnih pomožnih objektov, zahtevati od Naročnika odobritev za njihovo postavitve.

Zahtevek za odobritev mora biti primerno dokumentiran tako, da dobi Naročnik celovito informacijo.

Izvajalec ne sme brez odobritve Naročnika podreti nobenega drevesa ali kakor koli drugače posegati v okolje in gradbiščno infrastrukturo.

8.2.11 VRNITEV GRADBIŠČA V PRVOTNO STANJE

Izvajalec je po dokončanju del dolžan gradbišče ali delovišče, ki ga je uporabljal in preuredil pri svojem delu vrniti v prvotno stanje na lastne stroške. Morebitne montažne stavbe in/ali provizorije, zabojnike mora odstraniti/podreti ter vzpostaviti stanje enako ali podobno stanju pred začetkom dela.

Za vsa dela vzpostavljanja prvotnega stanja mora predhodno pridobiti potrditev Naročnika ter se uskladiti z ostalimi izvajalci na gradbišču.

8.3 SODELOVANJE S PREDSTAVNIKI NAROČNIKA IN OSTALIMI IZVAJALCI

Izvajalec je v sklopu svoje dobave v času izvajanja projekta dolžan sodelovati s predstavniki Naročnika in ostalimi izvajalci na objektu:

- med izvajanjem svojih storitev,
- med preizkusi in pregledi opreme, ki je predmet njegove dobave,
- na zahtevo naročnika med preizkusi in pregledi opreme, na katero je oprema iz njegovega obsega dobave priključena,
- med tehničnimi ali tem podobnimi inšpekcijskimi pregledi.

Izvajalec se je dolžan udeleževati sestankov o napredovanju del, ki jih organizira Naročnik oziroma na zahtevo Naročnika organizirati tovrstne sestanke.

8.4 IMENOVANJE NADZORNIKOV MONTAŽE PROIZVAJALCEV OPREME

Izvajalec je za svoj sklop dobave/montaže dolžan imenovati Nadzornike montaže za vsaj naslednje sklope opreme iz njegovega obsega dobave:

- VN opremo kabelskih končnikov,
- SN opremo,
- NN opremo vključno z omarami vodenja, zaščite in komunikacij.

Izvajalec je dolžan zagotoviti prisotnost Nadzornika za posamezni sklop na gradbišču v takem obsegu in trajanju, da zagotovi nadzor ustreznosti izvajanja del povezanih z montažo sklopov opreme iz njegovega obsega dobave.

Na osnovi imenovanja Izvajalca bo imel Nadzornik montaže proizvajalca ali dobavitelja opreme pooblastilo in dolžnost sodelovati z izvajalcem montažnih del in nadzirati ustreznost izvajanja del. Nadzornik montaže proizvajalca ali dobavitelja je dolžan ob zaznavi pomanjkljivosti o tem obvestiti Nadzornika.

9. ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU, VARSTVA PRED POŽAROM IN VAROVANJE OKOLJA

Odgovorni nosilec v smislu zagotavljanja varnosti in zdravja pri delu na gradbišču je po podpisu pogodbe vse do končanja del Izvajalec.

Izvajalec del mora pred pričetkom del po tem razpisu urediti delovišče in sicer:

- izdelati navodila za varno delo za obseg del po tem razpisu,
- zavarovati meje delovišča glede na okolico,
- urediti in vzdrževati prometne komunikacije, če jih je sam uredil,
- urediti električne napeljave za svoje pogone in razsvetljavo,
- urediti način prekladanja, prevažanja, razlaganja raznih vrst montažnega materiala in opreme,
- zaznamovati oziroma zavarovati nevarna mesta in ogrožene prostore na gradbišču, zagotoviti in redno postavljati ograde nevarnih mest svojih delovišč ter ograjevati dele, ki so pod napetostjo,
- varno urediti način dela na krajih, kjer nastajajo škodljivi plini, prah in hlapi oziroma kjer lahko nastane ogenj,
- določiti pogoje namestitve in mesta za stroje in naprave ter zavarovanja, ki ustrezajo lokaciji delovišča,
- določiti vrste in način izvedbe gradbenih odrov, pred uporabo delovne odre pregledati in jih označiti z ustreznimi tablam in kontrolnimi listi,
- zagotoviti zavarovanja pred padcem z višine ali v globino (pri vseh delih na višini je obvezna uporaba varnostnega pasu),
- določiti delovna mesta, na katerih je večja nevarnost za življenje in zdravje delavcev,
- zagotoviti potrebne vrste in količine osnovnih varovalnih sredstev oziroma varstvene opreme, zagotoviti osebno varovalno opremo za svoje osebe,
- zagotoviti ukrepe in sredstva požarnega varstva na delovišču,
- zgraditi, urediti in vzdrževati sanitarne vode na gradbišču, če jih je sam uredil,
- organizirati prvo pomoč na gradbišču,
- organizirati nastanitev, prehrano in prevoz delavcev na gradbišče ali z gradbišča,
- zagotoviti druge potrebne ukrepe za varstvo ljudi pri delu, vključno z notranjim nadzorom s področja varnosti in zdravja pri delu za svoj obseg izvajanja del.

Na skupnem gradbišču, kjer bodo hkrati opravljali dela dva ali več delodajalcev, bo Naročnik od slednjih zahteval, da s pisnim sporazumom določijo druge ukrepe za varnost in zdravje ljudi pri delu, delavca odgovornega za izvajanje teh ukrepov ter pravice in odgovornost delavcev, ki jim je s tem sporazumom naložena skrb za zagotavljanje varnega delovnega okolja in zagotavljanje varnega dela. Naročnik bo za varstvo in zdravje pri delu na gradbišču imenoval koordinatorsko osebo.

V kolikor imajo podpisniki tega sporazuma kooperante oziroma pogodbene delavce, ki vršijo dela na skupnem delovišču, so podpisniki sami dolžni skleniti nadaljnje sporazume v smislu zakona o varnosti in zdravju pri delu in so edini nosilci odgovornosti in obveznosti za te delavce.

Za posamezna dela, ki bodo začasnega značaja, bo Izvajalec izdelal dodatke (anekse) k pisnem sporazumu in tehnična pravila o splošnih ukrepih varnosti v elektrogospodarskem objektu.

Delodajalci morajo pri pristopu k pisnem sporazumu skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu upoštevati Zakon o varnosti in zdravju pri delu, na podlagi katerega morajo izdelati izjavo o varnosti. Izjavo o varnosti morajo predati v potrditev Naročniku, kopijo potrjene izjave pa vsem, ki bodo izvajali dela na gradbišču.

Osebe Izvajalca mora biti seznanjeno z vsebino pisnega sporazuma in ustrezno usposobljeno.

V kolikor Izvajalec ne izpolnjuje sklepov iz varnostnega načrta ter sklepov zapisanih v knjigi ukrepov za varno delo, lahko to naroči Naročnik sam na stroške Izvajalca. Nastale stroške, za katere bo Naročnik Izvajalcu izstavil račun, ki bo imel valuto tekoče mesečne situacije, bo Naročnik kompenziral z ustreznim delom mesečne situacije.

Inženir oziroma Nadzornik ima pravico odstraniti z gradbišča Izvajalca, ki ne spoštuje predpisov in navodil iz področja varstva pri delu in požarne varnosti ali določb glede uniformiranosti, prepoznavnosti, usklajenosti in urejenosti svojega osebja

9.1 UKREPI VARSTVA PRED POŽAROM

V primeru požara so vsi delavci, ne glede na pripadnost, dolžni gasiti požar, reševati ljudi ali opremo, če pri tem ne obstaja nevarnost za lastno življenje in zdravje.

Les, žagovino in ostale gorljive materiale je treba sproti odstranjevati z delovišča oziroma gradbišča in jih začasno skladiščiti ali oddajati na način, ki preprečuje možnost nastanka požara. Izvajalec je dolžan z njimi ravnati skladno z veljavnimi predpisi s področja varstva pred požarom in ravnanja z odpadki. Materiale, primerne za ponovno uporabo ali predelavo, je treba predati v reciklažo.

Izvajalec je dolžan poučiti svoje delavce:

- o požarnih nevarnostih, ki obstajajo na delovnih mestih oziroma v delovnih prostorih in o preventivnih ukrepih, ki jih je potrebno upoštevati glede na ugotovljeno nevarnost,
- o načinu uporabe razpoložljivih sredstev (gasilniki) za gašenje začetnih požarov,
- o fizikalnih in kemijskih lastnostih nevarnih snovi (vnetljive tekočine, tehnični plini), če imajo pri delu opravka s takimi snovmi.

9.2 VAROVANJE OKOLJA

Izvajalec je odgovoren za varovanje okolja na gradbišču, za kar mora izdelati poročilo o varovanju okolja, ki mora biti potrjeno s strani Naročnika. Kopijo potrjenega poročila pa mora izročiti vsem drugim izvajalcem, ki bodo izvajali dela na gradbišču. Poročilo mora obravnavati tudi rokovanje, skladiščenje in transport raznih olj, strupenih plinov in drugih kemikalij.

Za vsako skladiščenje okolju nevarnih snovi mora Izvajalec pripraviti v skladu z ustreznimi predpisi predlog skladiščenja in rokovanja. Predlog mora biti одобren s strani Naročnika.

Izvajalec mora predvideti opremo in postopke za ukrepanje v primeru razlitja olja ali drugih kemikalij.

Izvajalec je odgovoren in dolžan urediti zbiranje, razvrščanje in odstranjevanje odpadkov na gradbišču. Za posamezne postopke mora predhodno pridobiti soglasje Naročnika.

10. ŠOLANJE OSEBJA

Ponudnik mora ponuditi primeren obseg in strukturo šolanja za osebje Naročnika.

Šolanje se mora organizirati v slovenskem jeziku kot:

- posebno izobraževanje pri Izvajalcu /proizvajalcu opreme,
- usposabljanje ob montaži, parametriranju in zagonu pod strokovnim vodstvom Izvajalca in
- usposabljanje za obratovanje/vzdrževanje pri Izvajalcu ali Naročniku.

Šolanje mora biti namenjeno obratovalnemu in vzdrževalnemu osebju.:

Šolanje za posamezne sklope mora biti izvedeno v trajanju oziroma obsegu kot je specificirano v posebnih tehničnih pogojih za posamezne dele dobave:

Usposabljanje mora biti v slovenskem ali angleškem jeziku ob že pripravljenih slovenskih obratovalnih in vzdrževalnih navodilih.

Šolanje mora vedno temeljiti le na aplikacijah opreme za BHEE Mariborski otok.

Načrt izobraževanja mora Izvajalec definirati po obsegu, številu oseb in kraju v ponudbi. Stroški šolanja gredo v breme Izvajalca.

Izvajalec je obvezen brezplačno dajati Naročniku v času trajanja garancije vse zahtevane dodatne informacije o dobavljeni opremi ter ostala pojasnila, ki so vezane na izvedena šolanja.

11. DOKUMENTACIJA

11.1 SPLOŠNE ZAHTEVE

Dokumentacija, ki jo mora predati Izvajalec po zahtevah tega razpisa mora biti izdelana v skladu z veljavno slovensko zakonodajo, slovenskimi in mednarodnimi standardi ter tehničnimi standardi Naročnika.

Vsi dokumenti, od prvega naprej, morajo biti označeni z ustreznimi identifikacijskimi oznakami, skladno s tehničnimi standardi Naročnika in morajo slediti spisku predvidene dokumentacije, ki ga mora predati Izvajalec v prvem paketu po podpisu pogodbe. Izvajalec lahko začne z izdelavo nadaljnje dokumentacije šele takrat, ko prejme od Naročnika potrjen spisek dokumentacije. Obseg dokumentacije, ki jo mora izdelati Izvajalec ni omejen le na dokumentacijo, ki bo vsebovana v spisku. Zaradi nepopolnosti ali nerazumljivosti lahko Naročnik na stroške Izvajalca zahteva še dodatne dokumente.

Vsi dokumenti Izvajalca morajo biti izdelani po zahtevah Naročnika (označevanje dokumentov, sklopov, elementov in podobno), ki bodo posredovane Izvajalcu po podpisu pogodbe. Pri izdelavi dokumentacije elektrotehničnega značaja mora biti v splošnem uporabljen standard IEC 61082.

Izvajalec je odgovoren za predajo vseh dokumentov v skladu s spiskom dokumentacije v rokih, ki zagotavljajo udeležencem pri projektu dovolj časa za pregled, potrditev ali morebitne popravke. Kvaliteta predanih dokumentov mora biti v skladu z ustrezno mednarodno tehnično prakso. Dokumenti, ki ne bodo ustrezali tem merilom, bodo vrnjeni Izvajalcu in jih bo moral uskladiti z zahtevami razpisa. Odločitev o ustreznosti dokumentacije je v izključni domeni Naročnika.

Izvajalec opreme in del nosi polno odgovornost tudi za dokumente svojih podizvajalcev. Izvajalec izroča v potrditev Naročniku vso dokumentacijo, tudi dokumentacijo, ki jo zanj izdelujejo njegovi podizvajalci.

Vsebinska zasnova posamezne vrste dokumentacije je podana v poglavju 11.6.

11.2 OZNAČEVANJE NAPRAV IN ELEMENTOV

V vseh dokumentih, ki jih izdela Izvajalec, mora biti uporabljen način označevanja kot ga predpiše Naročnik.

Po podpisu pogodbe bo Izvajalec prejel od Naročnika interne tehnične standarde za označevanje naprav in elementov ter spisek oznak pomembnejših elementov. Izvajalec je s tem razpisom obvezan, da preuči sistem označevanja in ga uporabi v svoji dokumentaciji, ki jo bo predajal Naročniku po zahtevah tega razpisa.

11.3 OBLIKA DOKUMENTOV

Poimenovanje »dokumenti« v nadaljnjem besedilu obsega tako risbe, sheme, diagrame, tabele, krivulje kot tudi ostale tehnične dokumente.

Vsi dokumenti morajo po velikosti ustrezati zahtevam standarda ISO 216.

Zloženi morajo biti na velikost A4 s prostim robom za vpenjanje.

Uporabljena so lahko naslednja merila:

- Pomanjšave: 1:2.5; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500; 1:1000, 1:2000, 1:2500
- Povečave: 2:1; 5:1; 10:1.

Za izdelavo risb je potrebno upoštevati SIST EN ISO 5457 oziroma SIST EN IEC 61082. Dopustni so tudi s standardom predvideni podaljšani formati.

Dokumentacija, ki mora biti predana na elektronskem mediju v izvorni obliki mora biti berljiva z zadnjimi različicami orodij Microsoft Office ali Autodesk AutoCAD., razen če je v ostalih delih te razpisne dokumentacije navedeno drugače. Dokumenti v elektronski obliki morajo ohraniti kar največ informacij iz originalno uporabljenega programskega orodja.

Izvajalec mora na vsakem dokumentu, na naslovni strani, pustiti prazen prostor velikosti 100 mm × 70 mm na katerem bo Naročnik lahko odtisnil svoj žig o pregledu in statusu dokumentacije.

Če se med montažo ali inštalacijo opreme odkrije napaka v dokumentaciji Izvajalca, jo mora le-ta popraviti na lastne stroške in poslati dokumente v ponovni pregled Naročniku.

Na listih dokumentacije (pretežno eno in večpolne tokovne sheme), kjer je predvideno, da se bo dokumentirana oprema priključevala tudi na opremo, ki ni predmet dobave in/ali dokumentiranja po tem razpisu, je potrebno pustiti vsaj 1/3 praznega prostora za kasnejše (v fazi PZI) dorisovanje teh povezav. Prazen prostor mora biti predviden na mestih, ki so v skladu z dobro inženirsko prakso najustreznejši za pregledno dokumentiranje teh povezav.

11.4 PREGLED DOKUMENTOV

Izvajalec mora poslati Naročniku v potrditev vso dokumentacijo kot je zahtevano. Poleg zahtevanega števila papirnih izvodov mora posredovati tudi izvod v elektronski (PDF) obliki. Izvajalec mora zagotoviti, da ima Naročnik dovolj časa za pregled predanih dokumentov, ne samo ob prvi predaji, temveč tudi ob predaji kasnejših revizij. Predaja dokumentov in njihovih popravkov v nobenem primeru ne sme ogroziti pogodbenih rokov.

Dokumenti, ki so predani v pregled za posamezno opremo, morajo biti sestavljeni iz najmanj naslednjih delov:

- naslovnica z naslovom, osnovnimi podatki in oznakami dokumenta,
- spisek z vsebino dokumenta,
- uvod, ki razlaga vsebino dokumenta in daje napotke za uporabo,
- spisek simbolov, barv ali oznak uporabljenih v dokumentaciji,
- spisek signalov, meritev,...,
- dimenzijske risbe,
- razporeditvene risbe,
- funkcionalni diagrami in opisi,
- enopolne sheme,
- tokovne sheme,
- sheme spončnih letev,
- seznam električnih porabnikov,
- specifikacije, spiski naprav z oznakami,
- ostali dokumenti po zahtevah razpisa.

V mesečnih poročilih mora Izvajalec prilagati tudi kopijo potrjenega spiska dokumentov, ki bodo izdelani po zahtevah razpisa, z navedbami izdelanih dokumentov in datumom njihove predaje ter pridobljenim statusom.

Izvajalec je odgovoren za neskladja, napake ali pomanjkljivosti, ki nastanejo zaradi njegovih dokumentov, ne glede na to, če so bili potrjeni s strani Naročnika ali ne.

Vsi izdelani dokumenti morajo biti predani Naročniku v pregled in odobritev v zahtevanih rokih, ki so navedeni v posebnem poglavju. Izdelani morajo biti v ustreznem številu izvodov. Naročnik je dolžan prejete dokumente potrditi ali sporočiti svoje pripombe v roku 14 dni po prejemu. Po zahtevah Naročnika popravljene, dopolnjene ali preurejene dokumente mora Izvajalec vrniti nazaj v ponovni pregled Naročniku v roku 10 dni po prejemu poročila o pregledu dokumentacije.

Če bi potreboval Naročnik za pregled določenih dokumentov daljši rok, bo o tem obvestil Izvajalca v roku 7 dni po prejemu dokumentov.

Izvajalec je dolžan vse revidirane dokumente ali informacije, povezane s popravki predati Naročniku v roku 10 dni po prejemu zahteve poročila o pregledu. Vsi ostali dokumenti kot so mesečna poročila, poročila o preizkusih, poročila o napakah, morebitnih kasnitvah in podobno morajo biti predana Naročniku v roku 7 dni po nastanku dogodka.

Izvajalec bo izdelal zahtevano dodatno število kopij dokumentov, če bo tako zahteval Naročnik.

Po pregledu dokumentov bo ena kopija vrnjena Izvajalcu z oznako:

- "POTRJENO" ali
- "POTRJENO Z OZNAČENIMI POPRAVKI" ali
- "ZAVRNJENO V DOPOLNITEV".

Dokumenti označeni z "POTRJENO" so bili pregledani in potrjeni glede glavnih dimenzij, ustreznosti z zahtevami razpisa in specifikacijami. Izvajalec je odgovoren za načrtovanje, izvedbo, izračune in detaljne dimenzije.

Dokumenti označeni z "POTRJENO Z OZNAČENIMI POPRAVKI" so bili pregledani in potrjeni glede glavnih dimenzij, ustreznosti z razpisom in specifikacijami ter potrebujejo popravke, ki jih mora v zahtevanih rokih izvesti Izvajalec. Izvajalec je odgovoren za načrtovanje, izvedbo, izračune in detaljne dimenzije vse dobavljene opreme. Za določene kritične izračune lahko Naročnik zahteva dodatne postopke dokazovanja ustreznosti.

Dokumenti označeni z "ZAVRNJENO V DOPOLNITEV" so bili pregledani glede glavnih dimenzij, ustreznosti z razpisom in specifikacijami ter potrebujejo popravke, ki jih mora v določenem roku izvesti Izvajalec ter dokumente ponovno poslati v postopek potrjevanja.

Dokumenti z oznako "POTRJENO" in "POTRJENO Z OZNAČENIMI POPRAVKI" dovoljujejo Izvajalcu, da nadaljuje s konstrukcijo ali izdelavo opreme, ki jo pokrivajo ti dokumenti z ustreznimi zahtevanimi spremembami. Takoj po prejemu dokumentacije z oznako "POTRJENO" mora Izvajalec poslati 3 kopije potrjenih dokumentov označenih z žigom "ZA IZVEDBO" ter kopijo dokumenta na elektronskem mediju. Dokument na elektronskem mediju mora biti dostavljen tako v obliki PDF - kakor tudi v odprti izvorni elektronski obliki (kot je bil zapisan s CAD aplikacijo ki je bila predpisana in/ali dogovorjena med Naročnikom in Dobaviteljem).

Procedura pregledovanja dokumentov ne odvezuje Izvajalca od zahtev, ki so definirane v razpisu ali korekcije detajlov, ki so morebiti potrebni pri instalaciji opreme. Če so bile po potrditvi dokumentov

med izdelavo opreme izvedene manjše spremembe, mora Izvajalec v roku 14 koledarskih dni predati dve dodatni kopiji in elektronsko kopijo popravljenih dokumentov. Po potrditvi dokumentov ne sme biti izvedena nobena večja sprememba na opremi brez predhodne privolitve Naročnika in predaji ter potrditvi novo revidiranih dokumentov.

Vsa dokumentacija, ki bo označena s "POTRJENO" in "POTRJENO Z OZNAČENIMI POPRAVKI" predstavlja del pogodbenih dokumentov.

Če so kopije dokumentov označene s "POTRJENO Z OZNAČENIMI POPRAVKI" ali "ZAVRNJENO V DOPOLNITEV", mora Izvajalec izdelati vse potrebne popravke in ponovno vrniti kopije revidirane dokumentacije v pregled. Vsaka verzija mora biti pravilno označena, uporabljena mora biti oznaka revizije, datum in predmet revizije, ki mora biti v risbi označen dodatno z blokom. Če revizije ne bodo ustrezno označene, bo risba vrnjena z oznako "ZAVRNJENO V DOPOLNITEV", z vsemi posledicami, ki jih definira pogodba.

Po drugi predaji dokumenta, ki bi še vedno potreboval popravke, mora vse stroške na strani Naročnika povezane s pregledom pokriti Izvajalec.

Naročnik lahko brez finančnih posledic zase zahteva spremembe v dokumentaciji, ki so potrebne zaradi ustreznosti opreme z zahtevami tega razpisa.

11.5 IZDELAVA DOKUMENTACIJE

11.5.1 PROTOKOL O DIMENZIONIRANJU NAPAJANJA

Izvajalec je dolžan za ponujeno opremo izdelati protokol o dimenzioniranju napajanja za naslednje vrste napajalnih tokokrogov:

- tokokroge izmenične lastne porabe
- tokokroge enosmerne lastne porabe in tokokroge izmenične lastne porabe razsmerjene napetosti.

V protokolu mora dokazati selektivno delovanje zaščitnega sistema in ustrezno rešitev zaščite pred električnim udarom.

11.5.2 DOKUMENTACIJA SPREMEMB MED MONTAŽO

Izvajalec je dolžan za opremo, ki jo v skladu z obsegom dobave storitev neposredno vgrajuje v obstoječe omare in omarice izdelati dokumentacijo sprememb med montažo. Prav tako je dolžan izdelati dokumentacijo vseh ostalih sprememb med montažo, katere mora vnašati v rdeče kopije PZI-ja.

11.5.3 DOKAZILA IN CERTIFIKATI

Izvajalec je dolžan za dobavljeno opremo oziroma izvedene storitve predložiti storitve oziroma certifikate kot je specifikirano v ostalih delih te razpisne dokumentacije.

11.5.4 NAVODILA ZA MONTAŽO, UPRAVLJANJE IN VZDRŽEVANJE

Izvajalec je dolžan za vso opremo, ki je v obsegu njegove dobave predati:

1. Navodila za montažo
2. Navodila za upravljanje
3. Navodila za vzdrževanje

11.5.5 DOKUMENTACIJA PARAMETRIRANJA IN NASTAVITEV

Izvajalec je dolžan izdelati dokumentacijo parametriranja in nastavitve za vse sklope opreme, ki jih parametrira oziroma programira v tovarni in/ali na mestu vgradnje in je v obsegu njegove dobave.

To se nanaša predvsem na:

- sisteme preklopne avtomatike,
- stikalno opremo.

11.5.6 PREDAJA 3D MODELOV DOBAVLJENE OPREME

Izvajalec je dolžan predati 3D modele opreme, ki je v obsegu njegove dobave. Zahtevana sta BIM format IFC (minimalno LOD 350) in format 3D DWG.

Obseg se nanaša na naslednjo opremo:

- vse dobavljene omare ali omarice,
- transformatorja lastne porabe.

11.6 VRSTE DOKUMENTACIJE

11.6.1 POSLOVNA DOKUMENTACIJA

Poslovna dokumentacija Izvajalca obsega:

- dopise,
- poročila o napredovanju del,
- zapise s sestankov o napredovanju del,
- časovni načrt dobave in storitev,
- fotodokumentacija del,
- poročila o napakah in okvarah.

11.6.1.1 *Spisek dokumentov, ki bodo izdelani*

Ta dokument mora vsebovati seznam vseh dokumentov, ki naj bi bili izdelani v okviru projekta. Seznam mora biti urejen tabelarično in mora za vsak posamezni dokument vsebovati vsaj naslednje podatke:

- Identifikacijsko oznako dokumenta
- Naslov dokumenta
- Rok predaje s strani Naročnika potrjenega dokumenta
- Rok predaje prve različice dokumenta v pregled (če se za dokument zahteva potrditev s strani Naročnika)

Identifikacijska oznaka dokumenta mora biti skladna z načinom označevanja dokumentacije kot ga predpiše Naročnik.

11.6.1.2 *Poročila o napredovanju del*

V poročilu izvedenih je opisana in grafično predstavljena realizacija v primerjavi z v programu del načrtovanim obsegom del.

Poročilo vsebuje vsaj:

- informacije o napredovanju del, vključno z napredovanjem izdelave dokumentacije, izdelave opreme, preizkušanjem, prevzemi in dobavo na mesto vgradnje,
- primerjavo dejanskega in načrtovanega poteka del s podrobnimi informacijami o dogodkih, ki bi lahko vplivali na spremembo dogovorjenih rokov ali obsega dobave,
- kopijo potrjenega spiska dokumentacije, ki bo izdelana po zahtevah razpisa, z navedbami izdelanih dokumentov in datumom njihove predaje ter pridobljenim statusom.

Informacije o napredovanju izdelave poglavitnih delov opreme morajo biti opremljene z numerično oceno deleža izgotovitve.

Format in oblika poročila mora ustrezati Naročnikovim zahtevam in je predmet odobritve Naročnika.

11.6.1.3 Zapisi s sestankov o napredovanju del

V okviru zapisa so zabeležene vsaj:

- informacije o času in kraju sestanka,
- informacije o prisotnih,
- informacije o temah in sklepih sestanka.

11.6.1.4 Fotodokumentacija del

Fotodokumentacija del je zbirka fotografskih in video posnetkov, ki dokumentirajo posamezne aktivnosti v času izvajanja del. Datoteke v formatu JPG ali MP4 morajo biti primerno urejene po mapah na elektronskem mediju in primerno imenovane ter označene.

11.6.1.5 Poročilo o napakah in okvarah

Poročilo o napaki oziroma okvari je dokument, ki ga je Izvajalec dolžan pripraviti ob vsaki napaki ali okvari, ugotovljeni v času garancijske dobe, ne glede na to, ali jo zazna sam ali ga nanjo opozori Naročnik, Inženir ali njun pooblaščen predstavnik. Poročilo mora vsebovati podroben opis napake oziroma odstopanja, vzroke za njen nastanek, posledice za obratovanje opreme ter opis izvedenih korektivnih in preventivnih ukrepov za zagotovitev nemotenega obratovanja in preprečevanje podobnih dogodkov v prihodnje. Kjer je to relevantno, mora Izvajalec podati tudi interpretacijo obratovalnih monitoringov in drugih razpoložljivih podatkov.

Na zahtevo Inženirja ali Naročnika je Izvajalec dolžan zagotoviti dodatne preiskave vzrokov okvare, njenih posledic ali morebitnih montažnih nepravilnosti oziroma ugovorov. V primeru ponavljajočih se okvar mora Izvajalec na lastne stroške izvesti dodatne raziskave za ugotovitev temeljnih vzrokov okvar ter pripraviti ustrezna poročila. Vsa poročila morajo biti predana Naročniku in so predmet njegovega pregleda in potrditve.

11.6.2 NAČRT IZVAJANJA DEL

Načrt izvajanja del je dokument, ki vsebuje podroben opis tehnologije, časovni potek del, vse provizorije in začasne napeljave, potrebne za nemoteno obratovanje obratujočega agregata, potrebne posebne ukrepe varstva pri delu, itd. Izdelan mora biti mora biti po fazah, ločeno za

montažo, vgradnjo, nameščanje posameznih funkcionalnih sklopov in ločeno za gradbena dela ter za vse ostale aktivnosti iz obsega del. Časovni del načrta mora biti usklajen s splošnim čarovnim načrtom projekta.

Kot podloge za izdelavo programa del bo Izvajalec od Inženirja dobil tehnično dokumentacijo in navodila za nameščanje, vgradnjo in montažo posameznih naprav in sklopov.

V načrtu izvajanja del morajo biti označene »pozivne točke«, pri katerih je sicer zahtevana prisotnost kontrolnega organa, vendar se aktivnosti nadaljujejo tudi, če se le-ta ne pojavi) ter "zaustavitvene točke", pri katerih je zahtevana prisotnost kontrolnega organa zahtevana in se aktivnosti ustavijo, če le-ta ni prisoten.

11.6.3 NAČRT ZAGOTOVITVE KAKOVOSTI

Načrt zagotovitve kakovosti je dokument s katerim Izvajalec opiše standardne preizkusne postopke, kontrolo posameznih faz načrtovanja, izdelave in montaže. Načrt mora predvideti kontrolne točke, preizkusne metode (z navedbo uporabljenih standardov) in predvidena poročila o preizkusu.

11.6.4 ČASOVNI NAČRT DOBAVE IN STORITEV

Časovni načrt dobave in storitev je dokument v katerem so za posamezne delne dobave ali dele storitev razdelane in časovne opredeljene vsaj naslednje aktivnosti:

- Izdelava dokumentacije
- Izdelava v tovarni
- Preizkusi opreme v tovarni
- Transport na objekt
- Montaža na objektu
- Zagon opreme v obratovanje
- Preizkusi na objektu
- Predaja opreme Naročniku

Dokument je izdelan s programskim orodjem za časovno načrtovanje aktivnosti in prezentiran kot Ganttov diagram in je na voljo tudi v elektronski aktivni obliki berljivi s programom Microsoft Project.

11.6.5 SPECIFIKACIJA OPREME

Specifikacija materiala in opreme je dokument, ki opisuje izvedbo opreme (tip, proizvajalec in podobno) in vključuje seznam posameznih elementov z informacijami, ki dajejo:

- popolno informacijo o napravi in
- informacijo o ustreznosti z zahtevami iz splošnih in posebnih tehniških pogojev ter tabelami tehničnih podatkov razpisa.

V ta namen so za standardno opremo sprejemljivi tudi listi iz katalogov in prospektov (na primer za stikalne naprave, zaščitne naprave...). Vsa na tem projektu uporabljena oprema mora biti v njih vidno označena.

Informacije, podane v specifikaciji opreme, morajo vsebovati vsaj naslednje podatke:

- ambientalne pogoje okolja (temperatura, vlaga),

- nazivni tok in nazivno izhodno kapaciteto,
- enake podatke kot zgoraj pod mejnimi pogoji okolja,
- nazivno napetost in prestavo ali stopnjo regulacija/nastavitvev,
- minimalno in maksimalno obratovalno napetost,
- vzdržno napetost omrežne frekvence in impulzov,
- kratkotrajni vzdržni tok (1 s) in projektirani tok napake kot maksimalni dinamični (subtranzientni), vršni in odklopni tok,
- prestavo, breme in točnost instrumentnih transformatorjev in pretvornikov,
- tip in kataloško številko kratkostičnih in termičnih sprožnikov odklopnikov,
- zahteve po moči za vsako napetostno stopnjo (AC/DC), ipd.
- podatke o EMC kompatibilnosti (ustreznost zakonom, tehnični regulativi in standardom).

11.6.6 PROGRAM PREIZKUŠANJ, PREGLEDOV IN PREVZEMOV

Program pregledov in prevzemov je dokument v katerem Izvajalec predvidi podroben postopek pregleda ali prevzema posamezne opreme vključno z dnevnikom oziroma poročilom o pregledu oziroma prevzemu. Naročnik se bo odločil, kateri preizkusi bodo obvezno potekali v njegovi prisotnosti. Izvajalec mora pred začetkom preizkusov v sklopu tovarniškega prevzema (FAT) sam preveriti ustreznost internega ožičenja, pravilnost priključkov vgrajene opreme, sestav omare itd.

Program pregleda ali prevzema mora vsebovati vsaj naslednje informacije:

- Identifikacijo opreme na katero se program nanaša
- Opis pogojev, ki morajo biti izpolnjeni, da se pregled ali prevzem prične
- Seznam postopkov, ki naj bi se v času pregleda ali prevzema izvedli. Za vsak posamezni postopek mora biti navedeno vsaj:
 - opis postopka,
 - pričakovani rezultat.

Program pregleda oziroma prevzema mora biti zasnovan v obliki v naprej pripravljenega dnevnika oziroma poročila, ki se bo kot obrazec uporabil v času izvajanja pregleda ali prevzema, zato mora poleg predhodno navedenih informacij predvideti tudi:

- vnos podatkov o času in kraju prevzema,
- vnos podatkov o prisotnih predstavnikih Izvajalca, Naročnika in morebitnih ostalih navzočih,
- za vsak predviden postopek ob predvidenem tudi vnos dejansko dobljenega rezultata z oceno ali je posamezni postopek uspešno ali neuspešno zaključen,
- vnos povzetka celotnega pregleda ali prevzema
- podpis vseh prisotnih oseb.

11.6.7 DOKUMENTACIJA ELEKTRIČNIH SKLOPOV

S tovrstno dokumentacijo je predstavljen način delovanje posameznega električnega sklopa. Dokumentacijo sestavljajo različne vrste shem in seznamov.

Sheme morajo biti izdelane v splošnem po standardu IEC 61082. Način obdelave teh shem mora biti usklajen z Inženirjem ter Projektantom na način, ki bo omogočal njihovo neposredno uporabo za izdelavo tehnične dokumentacije v fazi PZI.

11.6.7.1 Enopolna shema

Predstavlja poenostavljeno shemo pomembnejšega dela električne opreme ali sistema z vsemi povezavami. Vsi tokokrogi so predstavljeni enopolno. Vsebuje vse zahtevane tehnične informacije uporabljene opreme, na primer napetost, tokovno vzdržnost, kratkostične vzdržnosti, nazivne vrednosti, tolerance napetosti, pozitivno in nično impedanco, podatke instrumentnih transformatorjev in zaščitnih relejev, blokade, tipe pogonov, oznake elementov, sistemov in podobno.

Enopolne sheme posamezne glavne opreme naj dodatno prikazujejo krmiljenje, indikacije, meritve, zaščito, avtomatske in ostale pomožne naprave.

11.6.7.2 Tripolna shema

Tripolna shema prikazuje energetske tokokroge v vseh fazah z glavno opremo krmiljenja, pilotskimi tokokrogi, kot meritve in krmiljenje. Prikazujejo delovanje dela inštalacije, naprav ali tokokroga z vsemi potrebnimi tehničnimi informacijami.

Predstavitev električne opreme in krmilnih tokokrogov ne sme biti omejena le z opremo, ki je predmet razpisa. Za celovito razumevanje mora biti v sheme dodana tudi oprema, ki jo dobavljajo drugi.

11.6.7.3 Priključna shema

Shema notranjih priključkov prikazuje ožičenje ali povezave med aparati, v samih aparatih ali med posameznimi skupinami. Vsebovati mora posamezne komponente ali skupine z natančnim mestom vgradnje, sponkami in spončnimi letvami. Povezave morajo biti prikazane s črtami ali v primeru brezžičnih povezav s priključno tabelo.

11.6.7.4 Blokovna shema

Blokovna sheme v poenostavljeni obliki prikazujejo poglobitve medsebojne povezave med elementi nekega sistema. Uporabljeni so simboli in slike brez detajlnih prikazov posameznih povezav. Simboli morajo biti jasno določeni na k shemi priloženi legendi.

11.6.7.5 Shema spončnih letev

Sheme spončnih letev ali priključne sheme morajo biti izdelane za katerikoli tip omar z opremo in prikazujejo pravilno označene sponke z notranjimi žičnimi in zunanji kabelskimi povezavami, ki so priključene na njih.

Sheme spončnih letev posameznega razdelilnika, omare ipd. naj vsebujejo vsaj naslednje informacije:

- številko sponke na spončni letvi s cilji (številka sponke in tokovna pot) prihajajočih in odhajajočih kablov in žic,
- oznaka kabla,
- tip kabla,
- število in presek vodnikov,
- oznake vodnikov,

11.6.7.6 Tabele povezav na spončnih letvah

Tovrstne tabele morajo biti pripravljene za vsako spončno letev, ki je del dobave. Dokument je potrebno posredovati izključno v elektronski obliki (kot Microsoft Excel datoteka). Za vsako spončno letev je potrebno za vsako posamezno sponko na njej v ločeni vrstici posredovati naslednje informacije (vsaka informacija v ločenem stolpcu):

- oznaka sponke,
- oznaka notranjega cilja,
- oznaka zunanega cilja,
- oznaka notranjega vodnika/kabla,
- oznaka zunanega vodnika/kabla,
- referenca na stran tokovne sheme, kjer je sponka dokumentirana.

11.6.8 DOKUMENTACIJA TOVARNIŠKO IZDELANEGA SKLOPA IN DOKUMENTACIJA ZA NAMESTITEV

Izvajalec je za posamezne dele obsega dobave in storitev dolžan izdelati podrobno izvedbeno dokumentacijo, ki obsega tehnična poročila in grafične priloge, s katerimi so dokumentirane vse podrobnosti izvedbe in namestitve sklopa, na katerega se dokumentacija nanaša.

Izvajalec je dolžan izdelati tovarniško dokumentacijo za naslednje sklope opreme, ki so v obsegu njegove dobave in bodo delno služili Projektantu kot podlaga za izdelavo PZI:

1. SN opremo 31,5 kV in 20 kV,
2. transformator lastne porabe,
3. 0,4 kV AC razdelilnike in podrazdelilnike,
4. 220 V DC razdelilnike.

Dokumentacija mora vsebovati najmanj naslednje elemente:

- tehnično poročilo, ki opredeljuje podrobnosti izvedbe in namestitve, ki niso razvidne iz grafičnih prilog,
- enopolne in/ali blokovne sheme načrtovanega sklopa,
- podroben seznam vgrajene opreme,
- prikaz razporeditve opreme v omarah, omaricah in prostoru,
- podrobne tokovne sheme električnih povezav med posameznimi deli sklopa, ki morajo prikazovati:
 - način izvedbe notranjega ožičenja posameznih omar oziroma omaric,
 - zunanje kabelske povezave med sklopi za vsako posamezno žilo kabla,
 - seznam kabelskih povezav,
 - seznam kablov,
 - grafični prikaz priključkov na spončne letve,
 - sheme ozemljitvenih priključkov,
- dimenzijske sheme, iz katerih so razvidne zunanje dimenzije vseh elementov, vključno s potrebnimi glavnimi dimenzijami v tlorisu, narisu in stranskem risu,
- sheme obremenitev, iz katerih so razvidne obremenitve sklopa na podpore,
- sheme temeljenja oziroma prikaz načina pritrditve posameznih naprav.

Dokumentacija za namestitev mora vsebovati vse potrebne podatke in detajle za izvedbo gradbenih in montažnih del ter konstruiranje temeljev. Iz risb morajo biti razvidne vse potrebne odprtine, kabelski žlebovi, kanali in podobni elementi, kakor tudi postavitve podpornih konstrukcij, podložnih okvirjev in ostalih jeklenih konstrukcij, potrebnih za trajno pritrditev oziroma montažo naprav.

Podrobna izvedbena dokumentacija mora nedvoumno prikazovati mesta priključitve opreme na naprave in sisteme, ki niso predmet te dokumentacije, kot so napajalni viri, komunikacijski vmesniki in drugi zunanji sistemi.

Če dokumentacija tovarniško izdelanega sklopa že vsebuje vse zgoraj navedene informacije, izdelovalec ni dolžan enakih vsebin podajati še v ločeni dokumentaciji za namestitev.

Po pregledu in potrditvi bo Inženir dokumentacijo predal Projektantu v dopolnitev, na podlagi katere bo izdelan projekt za izvedbo (PZI) obravnavanega sklopa. Izvajalec je dolžan vsa predvidena dela in dobave izvesti skladno s potrjeno dokumentacijo in izdelanim projektom za izvedbo.

11.6.9 ELABORATI, ATESTI ZA OPREMO IN MATERIALE

Ti dokumenti predstavljajo dokazni material o doseženih oziroma verificiranih lastnostih ali značilnostih dobavljene opreme ali storitev. Ti dokumenti med drugim obsegajo:

- Poročila in elaborate o tipskih preizkusih
- Izjave o skladnosti
- Izjave o lastnostih
- Izjave o zanesljivosti

11.6.10 EVIDENČNI LIST PREVZEMNIKA ODPADKOV

Evidenčni list prevzemnika odpadkov je dokument, ki ga v skladu z zakonodajo, ki se nanaša na ravnanje z gradbenimi odpadki, nevarnimi odpadki in podobnem izdaja prevzemnik odpadkov.

11.6.11 DOKUMENTACIJA IZMER

Dokumentacija izmer predstavlja skupek dokumentov s katero so dokumentirani gabariti delov opreme ali skupkov opreme v vseh potrebnih pogledih.

11.6.12 DOKUMENTACIJA SPREMEMB MED MONTAŽO

Dokumentacija sprememb med montažo je dokument, v katerem Izvajalec dokumentira spremembe pri izvedbi montaže glede na dokumentacijo po kateri naj bi se izvršila montaža. Dokumentacija sprememb med montažo mora temeljiti na dokumentaciji po kateri naj bi se vršila montaža. V njej morajo biti z rdečo barvo nedvoumno označene vse razlike med dejansko izvedenimi deli in predvidenimi. V dokumentaciji morajo biti evidentirane razlike, ki se nanašajo na katerokoli lastnost, ki jo prvotna dokumentacija dokumentira (na primer, vrsta naprave, način medsebojnega povezovanja, mesto vgradnje in podobno).

Popravki ali spremembe, mora biti označeni z rdečo barvo. Spremembe morajo biti vnesene v vse vrste dokumentacije, ki prikazujejo določeno napravo ali sestav (montažne risbe, preglednice, razpredelnice, liste signalov, spončne letve, ipd.).

Dokumentacija sprememb med montažo mora vsebovati izjavo Izvajalca, da so v dokumentaciji evidentirane vse spremembe, ki so bile izvršene ob montaži in, da pričujoča dokumentacija ob upoštevanju vnesenih sprememb, predstavlja dejansko izvedeno stanje na objektu.

Ta dokumentacija bo rabila Naročniku za organizacijo izdelave Projekta izvedenih del.

11.6.13 GRADBENI DNEVNIK

Gradbeni dnevnik je dokument, kot ga predpisuje Pravilnik o gradbiščih. Izvajalec je dolžan voditi ažuren dnevnik del, opravljenih v rednem delovnem času in nadurah. Dnevnik mora vsebovati zapiske za vsako vrsto del, ločeno in zadosti podrobno, tako da je možno dobiti opravljeno število človek-ur in naprava-ur in jasno ugotoviti:

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

11.6.14 KNJIGA OBRAČUNSKIH IZMER

Knjiga obračunskih izmer je dokument, kot ga predpisuje Pravilnik o gradbiščih. Ugotovljene količine in izmere del je treba ažurno vpisovati v knjigo obračunskih izmer. Vpisati se morajo vse mere in vrisati skice za vsa taka dela, ki se po izvršenem delu ne vidijo in tudi za tista dela, ki odstopajo od projektne dokumentacije. Izvajalec del mora vse spremembe, nastale med gradnjo, označiti v ustreznih risbah. Take risbe postanejo sestavni del knjige obračunskih izmer.

Knjigo obračunskih izmer je treba voditi tekoče. Če podatki v knjigi niso obojestransko potrjeni, takšni podatki niso podlaga za začasni obračun. Če so v obračun vključeni takšni nepotrjeni podatki, ima Nadzornik pravico take obračunane zneske izločiti iz obračuna.

Nadzornik ima pravico, da odkloni potrditev količin za dela, za katere ima dokaz, da niso izvedena kakovostno in ne ustrezajo pogodbenim določilom ter veljavnim standardom. Prav tako ima Nadzornik pravico, da odkloni potrditev količin za dela, pri katerih mu Izvajalec ni omogočil vpogleda v delovni postopek, pregleda dokumentacije o dobavljenem materialu ali, če je kljub nasprotovanju nadzornega organa opravljal določene delovne operacije, ter s tem ogrozil tehnično neoporečnost in varnost gradnje.

11.6.15 INTERNI STANDARDI

Interni standardi so dokument Naročnika s katerim podrobneje opredeljuje način označevanja naprav in elementov ter spisek oznak pomembnejših elementov. Izvajalec je dolžan preučiti sistem označevanja in ga uporabiti pri izdelavi svoje dokumentacije po zahtevah tega razpisa in na napravah, ki jih bo dobavil. Neupoštevanje tega določila je lahko razlog za zavrnitev potrditve dokumentacije s strani Naročnika.

11.6.16 PROJEKT ZA IZVEDBO

Projekt za izvedbo je dokument, kot ga opredeljuje Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov.

Projekt za izvedbo vsebuje (med drugim) naslednje informacije:

- Risbe temeljenja za opremo, ki potrebuje neodvisno temeljenje ali podporno konstrukcijo in vsebujejo vse pripadajoče izmere ter statične in dinamične obremenitve.
- Risbe razporeditve opreme, ki prikazujejo razporeditev opreme in objekt v celoti.
- Risbe izmer, ki prikazujejo gabarite vseh glavnih delov opreme.

- Izvedbene risbe, ki vsebujejo tovarniške risbe, sestavnice, risbe za vgradnjo, itd. Te risbe bodo praviloma prikazale tudi:
 - vse potrebne podrobnosti povezav z ostalo opremo,
 - notranje ožičenje elektro omar,
 - navodila za preglede in preizkuse pred spuščanjem v pogon,
- Risbe za nameščanje in vgradnjo za namestitve in vgradnjo opreme, ki podrobno prikazujejo razporeditev posameznih naprav.
- Risbe kabelskih tras.
- Risbe končne ureditve s podanimi končnimi ureditvami prenavljanih prostorov.
- Enopolne sheme.
- Tokovne sheme so podrobne električne sheme vseh električnih tokokrogov, vključno s krmiljenjem.
- Sheme povezav ali ožičenja prikazujejo notranje povezave neke naprave ali pa povezave med posameznimi napravami
- Blok sheme na poenostavljen način prikažejo medsebojne povezave med posameznimi deli sistema.
- Priključne sheme za vse omare, naprave, plošče, kažejo priključne sponke ter vse notranje in zunanje vodnike priključene nanje.

11.6.17 NAVODILA ZA MONTAŽO

Navodila za montažo so dokument v katerem so opredeljene vse specifičnosti, ki jih mora upoštevati izvajalec montažnih del ali projektant za zagotovitev ustrezne montaže, namestitve in vgradnje na objektu. Tovrstna dokumentacija med ostalim vsebuje informacije, ki se nanašajo na:

- ambientalne pogoje mesta namestitve,
- najmanjše dopustne oddaljenosti od drugih naprav ali gradbenih delov objekta,
- dopustne načine transporta opreme do mesta namestitve,
- obremenitve podpornih točk,
- vrstni red postopkov namestitve in podobno.

Navodila za montažo so po potrebi opremljena s pomanjšanimi kopijami pomembnejših tehničnih risb in ilustracijami, ki prikazujejo postopke montaže in inštalacije. Navodila obsegajo informacije o rokovanju z glavnimi deli opreme in njihovem prestavljanju, tolerancah pri montaži in inštalaciji, posebnih omejitvah in ukrepih, ki morajo biti izvajani med delom,

Navodila vsebujejo tudi napotila in povezave do informacij na internetu dostopne tehnične dokumentacije, navodil, slik, prikazov, filmov in podobno, ki pomagajo k enostavnejšemu in preglednejšemu izvajanju del.

11.6.18 NAVODILA ZA VZDRŽEVANJE

Navodila za vzdrževanje so dokument v katerem so opredeljene vse specifičnosti, ki jih mora upoštevati Naročnik pri za uspešno vzdrževanje sklopa v njegovi celotni življenjski dobi. Navodila morajo vsebovati vsaj poglavja, ki se nanašajo na:

- Preventivno vzdrževanje, z zahtevanimi pregledi v določenih časovnih intervalih, procedurami pregledov, rutinskim čiščenjem in mazanjem, običajnimi pregledi zaradi varnosti in podobno.
- Popravila in nastavitve, opis pregledov, demontaže in ponovne montaže posameznih delov, sledenja napak kot tudi opis popravil in nastavitvenih procedur.

- Spisek rezervnih delov, vsebovati mora vse potrebne podatke za naročilo (proizvajalec, tip in številka za naročilo).
- Spisek orodij, obsega vse potrebne podatke za identifikacijo orodij dobavljenih po tem razpisu.
- Spisek dobaviteljev in alternativnih dobaviteljev z naslovi.
- Navodila za vzdrževanje vseh standardnih komponent, vključenih v opremo Izvajalca.
- Navodila morajo vsebovati tudi napotila in dostope do na internetu dostopne dodatne tehnične dokumentacije, navodil, slik, prikazov, filmov, računalniških programov, forumov in podobno, ki pomagajo k varnejšemu in preglednejšemu obratovanju, vzdrževanju in izvajanju del.
- Kontaktne podatke za dodatna tehnična pojasnila ali intervencije.

V primeru, da določene vsebine v Navodilih po predaji navodil Naročniku in njegovi potrditvi 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 po pogodbi predanih kopijah.

11.6.19 NAVODILA ZA UPRAVLJANJE

- Navodila za upravljanje morajo obsegati vsaj vse spodaj navedene dele:
- Vsebina
- Spisek ilustracij (risbe, skice, diagrami, ipd.)
- Uvod z naslednjo vsebino:
 - 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.
- Podroben opis. Podroben opis mora obsegati vse pomembne podatke in informacije vseh naprav in elementov, pomožnih naprav, njihovo sestavo, demontažo in ponovno montažo. Dodan mora biti spisek zahtevanih nastavitev, razdalj, toleranc, temperatur ipd.
- Obratovalni principi in karakteristike; To poglavje mora vsebovati povzetek tehničnih obratovalnih osnov opreme, z diagrami, tokovnimi shemami, blokovnimi shemami, sekvencami ipd., kot tudi z obratovalnimi omejitvami.
- Navodila za upravljanje. Navodila morajo obsegati sekvence določenih manipulacij, ki so zahtevane med obratovanjem. Spiski, tabele in grafične predstavitve morajo biti uporabljene tam kjer omogočajo, da je razlaga bolj pregledna. Dodan mora biti dovolj obsežen spisek možnih okvar z ukrepi. Opisan mora biti načina uporabe oziroma rokovanja z vsemi uporabniškimi vmesniki, ki jih sklop ima (upravljalni paneli, tipke, zasloni, ročice, in podobno) vključno s pomenom posameznih sporočil in signalizacij. K temu poglavju morajo biti priložena obratovalna navodila proizvajalca za vse serijske naprave, ki so vključene v Izvajalčevi opremi.
- Preizkušanje in nastavitve pri proizvajalcu in na mestu vgradnje. Opisane morajo biti vse preizkusne in nastavitvene procedure po pregledih opreme in med obratovanjem.

V primeru, da določene vsebine v Navodilih po predaji navodil Naročniku in njegovi potrditvi 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 po pogodbi predanih kopijah.

Naročnik si pridržuje pravico, da zahteva poenotene naslovne strani in ovitke za vsa Navodila za upravljanje. Izvajalec mora zadostiti tej zahtevi v sklopu pogodbene cene.

Naročnik bo na osnovi Navodil za upravljanje organiziral izdelavo navodil za obratovanje dela sistema ali sistema, katerega del je oprema iz Navodil za upravljanje.

12. IZMENJAVA DOKUMENTACIJE

Izvajalec je dolžan vso korespondenco naslavljal na Naročnika in izdelati v skladu z navodili, ki jih bo določil Naročnik po podpisu pogodbe. Spremeni dopisi morajo biti izdelani v slovenskem jeziku.

Naročnik bo korespondenco naslavljal na Izvajalčev naslov. Vsa korespondenca s strani Naročnika bo Izvajalcu posredovana v slovenskem jeziku.

Če pride med Naročnikom in Izvajalec do nestrinjanja o določenih dokumentiranih rešitvah, se bodo nespornosti reševali na skupnem sestanku. V primeru, da tudi na sestanku ne pride do soglasja, je merodajna Naročnikova zahteva. Izvajalec ne sme pričeti s proizvodnjo opreme preden ne dobi od Naročnika dokumentacijo za izdelavo oziroma v primerih, ko to dokumentacijo izdeluje sam, dokler ta dokumentacija ni potrjena s strani Naročnika.

Naročnik ima pravico zahtevati od Izvajalca, da priredi ali spremeni dokumentacijo, če bi bilo to potrebno zaradi ustreznosti zahtevam razpisa.

V nobenem primeru potrditev in pregled dokumentacije s strani Naročnika ne razreši Izvajalca odgovornosti za izpolnjevanje pogodbenih rokov izvršitve del.

Vsa dokumentacija v fazi projektiranja in proizvodnje mora biti predana na ustrezno kvalitetnih kopijah, ki zagotavljajo nadaljnjo reprodukcijo. Vsaka kopija mora imeti svojo identifikacijsko številko, naslov, oznako, kodo in številko pogodbe.

Izvajalec je odgovoren za točnost in pravilnost dokumentacije. Če je potrebno med izdelavo določeno dokumentacijo popraviti ali spremeniti, mora Izvajalec spremenjene dokumente takoj predati Naročniku. Popravki ali spremembe morajo biti vidno označeni.

Predana dokumentacija mora dajati dovolj natančno in pregledno informacijo o splošni izvedbi in obratovanju opreme, postavitvi, metodah montaže, povezovanja, spuščanja v pogon, vzdrževanju in podobnem ter informacije o ustreznosti z zahtevami razpisa.

Poleg dokumentacije, ki je zahtevana v tem razpisu, mora Izvajalec predati tudi drugo dokumentacijo, za katero bi Naročnik med potekom projekta ugotovil, da je potrebna za normalno napredovanje del.

Če se med izvedbo projekta izkaže, da določena dokumentacija manjka, jo mora Izvajalec na zahtevo Naročnika izdelati na lastne stroške in predati v času, ki ni daljši od 14 koledarskih dni po prejemu zahtevka.

12.1 DOKUMENTACIJA NAROČNIKA

Izvajalec bo za potrebe izdelave opreme dobil od Naročnika:

- tovarniško dokumentacijo za izdelavo omar vodenja, zaščite, meritev in komunikacij (takoj po podpisu pogodbe)
- komplet internih tehničnih standardov, ki jih je Izvajalec dolžan upoštevati pri izdelavi dokumentacije (takoj po podpisu pogodbe)
- splošni časovni načrt izvajanja del (takoj po podpisu pogodbe in ob vsaki spremembi)

Za izvedbo del na objektu bo izdelana projektna dokumentacija (Projekt za izvedbo) sestavljena iz dokumentacije, ki jo izdeluje Projektant in iz dokumentacije drugih Dobaviteljev opreme. Izvajalec bo za potrebe montaže od Naročnika prejel najkasneje 1 mesec pred pričetkom posameznih montažnih del:

- 2 izvoda dokumentov Projekta za izvedbo,
- Ostalo dokumentacijo potrebno za montažo, ki jo je Izvajalec izdelal sam, si mora za potrebe del na gradbišču zagotoviti sam.

12.2 DOKUMENTACIJA IZVAJALCA

12.2.1 POSLOVNA DOKUMENTACIJA

Izvajalec je dolžan posredovati Naročniku naslednjo poslovno dokumentacijo:

- Poročila o napredovanju del (vsaj enkrat na mesec v času izvajanja del)
- Zapise s sestankov o napredovanju del (po vsakem sestanku)
- Poročila o napakah in okvarah (osnutek v 3 dneh po prijavljeni napaka oziroma okvari in zaključen dokument z vsemi izsledki v 7 dneh po odpravljeni napaki oziroma okvari)

12.2.2 DOKUMENTACIJA V FAZI NAČRTOVANJA IN IZDELAVE

Izvajalec mora predati risbe, diagrame, grafe, krivulje in ostalo dokumentacijo ponujene opreme, ki je potrebna za ugotavljanje skladnosti izbire, načrtovanja in izdelave opreme z zahtevami razpisa.

Izvajalec je dolžan zagotoviti Naročniku dokumentacijo v obsegu in rokih kot je navedeno v nadaljevanju. Vsa posredovana dokumentacija mora biti predložena v zahtevanem številu izvodov, urejeno po sklopih dobavljene opreme in je podvržena potrditvi Naročnika.

Izvajalec mora dostaviti vso tehnično dokumentacijo (potrjeno in podpisano s strani Naročnika in Izvajalca) Naročniku v dveh (2) papirnatih izvodi. Izvajalec mora predati tudi elektronsko obliko (PDF) papirne dokumentacije ter na USB ključku izvorno obliko dokumentacije (DWG, DOCX, XLSX,.....),

Roki, ki so navedeni v nadaljevanju se nanašajo na rok, ko mora biti dokumentacija že potrjena s strani Naročnika, zato je Izvajalec dolžan časovno načrtovati izdelavo dokumentacije tako, da le-ta do omenjenega roka pridobila Naročnikovo potrditev.

1) V roku 28-ih dni po podpisu pogodbe v treh (3) izvodi:

- Spisek dokumentov, ki bodo izdelani,
- Načrt za zagotovitev kvalitete del (QA) in izvajanje kontrole (QC) kot je opisan v poglavju 13.3.
- študija dimenzioniranja NN (AC/DC) naprav in dokazovanje selektivnega delovanja

2) V roku 50-ih dni po podpisu pogodbe v treh (3) izvodi:

- Specifikacijo ponujene opreme in rezervnih delov
- Enopolne sheme, izgleda omar z glavno opremo,
- Dokumentacijo za namestitve vse ponujene opreme,
- Natančen opis postopkov za verifikacijo nizkonapetostne opreme po SIST EN 61439, kjer je ta zahtevana,
- z Naročnikove strani potrjen časovni načrt dobave in izvedbe del v programu Microsoft Project,

3) V roku 120-ih dni po podpisu pogodbe v treh (3) izvodi:

- Tovarniško dokumentacija tovarniško izdelanega sklopa,

4) Med izdelovanjem opreme in najmanj 30 dni pred dobavo in montažo v treh (3) izvodih:

- vso ostalo dokumentacijo opreme, potrebno za prevzem opreme,
- program preizkušanj, pregledov in prevzemov v tovarni za vse sklope opreme,
- dokazila o preizkusih materialov in drugih certifikatov o opravljenih pregledih in preizkusih, vključno s kompletom dokazil o tipskih preizkusih ali verifikaciji celotne za dobavo predvidene opreme in kablov po zahtevah ustreznih standardov,
- dokumentacijo za šolanje,
- kosovnice za posamezne pošiljke,
- navodila za nalaganje, razlaganje, rokovanje s pošiljkami in navodila za posebnosti pri skladiščenju,
- navodila za montažo
- navodila za vzdrževanje
- navodila za upravljanje

5) V roku najmanj 15-ih dni pred prevzemom opreme v tovarni v treh (3) izvodih:

- poročila o izvedenih pregledih in certifikate o preizkusih elementa ali sklopa opreme ali sistema
- Program preizkušanj, pregledov in prevzemov v tovarni na mestu vgradnje,

6) Po preizkušanju na mestu vgradnje ter pred zagonom v enem izvodu in enem elektronskem izvodu:

- dokončna poročila o izvedenih pregledih in certifikate o preizkusih elementa ali sklopa opreme ali sistema,
- poročila o opravljeni proceduri zagonskih in funkcionalnih preizkusov
- dokumentacijo sprememb med montažo,
- dodatna dokumentacija kot je zahtevana v Knjigi 4.

7) Po končani montaži in po opravljenih zagonskih funkcionalnih preizkusih v enem (1) izvodu:

- BIM združljiv model 110 kV stikališča v elektronski obliki,
- Projekt za izvedbo, dopolnjen z vsemi modifikacijami in dopolnitvami, ki so nastale med gradnjo,
- Gradbeni dnevnik,
- Knjigo obračunskih izmer,
- Dokazilo o zanesljivosti objekta,
- Fotodokumentacijo je dolžan Izvajalec formirati od vključno prvega dne dela na objektu do zaključka vseh del.

13. ZAGOTOVITEV KVALITETE

13.1 SPLOŠNO

Poglavje obravnava splošne pogoje in zahteve za preglede in prevzeme materiala, opreme in storitev med proizvodnjo, montažo, namestitvijo in povezovanjem, in poskusnim obratovanjem, z namenom dokazati ustreznost predpisom, standardom in tehničnemu opisu ter zagotoviti zanesljivo in funkcionalno pravilno obratovanje in delovanje naprav in celotnega postroja.

Naročnik in/ali od njega avtorizirane osebe imajo pravico kontrole in pregleda ob vsakem razumnem času. Če Naročnik ob pregledu ne odkrije nepravilnosti, to ne pomeni, da je oprema ali storitev dokončno sprejeta ali, da zapade pravica do zavrnitve in/ali zamenjave.

Izvajalec je odgovoren za neoporečno stanje in pravilno delovanje vse opreme, ki jo dobavi in/ali montira vse do začasnega tehničnega prevzema opreme, ko oprema preide pod odgovornost Naročnika.

Potrditve dokumentacije ali storitve s strani Naročnika ne omejuje pravice Naročnika do zavrnitve opreme ali storitve, če njeno obratovanje ni v specifikiranih mejah ali funkciji.

13.2 PREDPISI IN STANDARDI

13.2.1 SPLOŠNO

Način in obseg pregledov in prevzemov mora v splošnem ustrezati predpisanim v standardih, ki so uporabljeni za načrtovanje, izdelavo in vgradnjo dobavljene opreme in/ali predpisanim v tem razpisu in/ali zahtevani z regulatornimi dokumenti iz posameznega strokovnega področja.

13.2.2 SKLICEVANJE NA PREDPISE IN STANDARDE

Namen sklicevanja na predpise in standarde glede izpolnjevanja zahtev pri pregledih, prevzemih in preizkusih je zagotoviti zahtevani nivo kvalitete delovanja, funkcionalnosti obratovanja in varnosti v trajanju celotne življenjske dobe.

Če nek predpis ali standard dovoljuje več stopenj kvalitete ali zanesljivosti, je potrebno praviloma uporabiti najvišjo stopnjo kvalitete in zanesljivosti. Dokončno pravico izbire v postopku potrjevanja ima Naročnik.

Če predpis ali primerni standard za posamezni strokovno področje ne obstaja, je preglede in prevzeme potrebno izvajati skladno s postopki standardne dobre inženirske prakse Izvajalca del, ki jih predhodno odobri Naročnik. V takem primeru mora Izvajalec del pred začetkom del predložiti svoj predlog preizkusnih postopkov.

13.3 NAČRTOVANJE ZAGOTOVITVE KVALITETE

Ponudnik mora v svoji ponudbi opisati načrt zagotovitve kvalitete, to je standardne preizkusne procedure, kontrolo posameznih faz in predložiti predviden načrt za zagotovitev kvalitete del (QA - Quality Assurance) in izvajanje kontrole (QC - Quality Control). Načrt mora predvideti kontrolne točke, preizkusne metode in predlagana poročila o preizkusu.

Izbrani Izvajalec bo moral po podpisu pogodbe svoj načrt za zagotovitev kvalitete uskladiti s predvidenimi preizkusi in postopki, ki jih izvaja Naročnik ali pooblaščen organizacija.

Preizkušanja in pregledi morajo biti izvedeni v zato certificiranem preizkuševališču ali inštituciji ob prisotnosti ustrezno izobraženega in za ta dela certificiranega strokovnega kadra. Izvedena morajo biti s pomočjo certificirane merilne in preizkusne opreme.

Izvajalec del je dolžan izvesti vse preizkuse po zahtevah iz razpisa in tiste, ki jih opredeljuje zakonodaja v Republiki Sloveniji - tako v času proizvodnje, med montažo na objektu kot po zaključku montaže posameznega podsklopa opreme.

13.3.1 PROGRAM PREGLEDOV IN PREVZEMOV

Vsi materiali, komponente, naprave, kakor tudi dela so predmet pregledov in prevzemov s strani Naročnika ali njegovega pooblaščenca in to med proizvodnjo, med vgradnjo, med montažo in po zaključeni montaži. Ti pregledi in prevzemi morajo vključiti najmanj vse zahteve iz nadaljevanja teh specifikacij.

Izvajalec je dolžan v okviru programa dela predložiti program pregledov in prevzemov, ki mora zajemati vse večje faze pripravljanih in drugih del, tudi tistih na mestu vgradnje. V primeru istočasnega preizkušanja večjega števila sklopov različne opreme, dobavljene po tem razpisu, mora Izvajalec programe medsebojno uskladiti. Naročnik bo na vrnjeni kopiji programa dela označil postopke, za katere zahteva potrditev. Predlog za potrditev oziroma vabilo na dogodek mora biti evidentirano prejet pri Naročniku najmanj 7 dni pred načrtovanim dogodkom. Če Naročnik ali njegov predstavnik želita prisostvovati pregledu oziroma prevzemu, morata to javiti najkasneje 3 dni prej. Če kljub sporočilu predstavnika Naročnika ni in, če le-ta ni pravočasno zahteval drugega datuma, se pregled regularno izpelje brez njegove prisotnosti.

13.3.2 KONTROLA KVALITETE MATERIALA

Izdelki morajo biti proizvedeni skladno z navedenimi ali predlaganimi predpisi, ki jih je potrdil Naročnik.

Vsi certifikati opravljenih preizkusov morajo biti ustrezno označeni tako, da je zveza z ustreznimi materiali, izdelki in opremo jasna. Pri manjših postavkah se lahko Naročniku predloži samo certifikat ali izjavo o skladnosti Proizvajalca. Vsi rutinski preizkusi se izvajajo na posameznih napravah po ustreznih predpisih.

Za vso glavno opremo in material, ki bo dobavljen, je že v ponudbi potrebno predložiti certifikate tipskih preizkusov. Če za določeno opremo ni certifikatov tipskih preizkusov, je potrebno izvesti tipске preizkuse, ki jih predpisuje ustrezni standardi in so zahtevani v razpisu.

Izvajalec je odgovoren za kvaliteto in za preglede ter preizkuse tudi za dela, ki jih odda podizvajalcem.

13.3.3 DOKUMENTIRANJE PREIZKUSOV

Rezultate vseh preizkusov morajo potrditi poddobavitelj ali proizvajalec opreme in Izvajalec ali neodvisna za to certificirana institucija.

Dokumentacija mora vsebovati certifikate materialov in poročila o preizkusih za vsak sklop opreme posebej, vključno z ustrezno identifikacijo opreme. Dokumentacija mora biti predložena v vezani mapi s podrobnim spiskom vsebujočih dokumentov.

Pred spuščanjem v obratovanje bo Izvajalec izročil Naročniku poročila o izvedenih pregledih in certifikate o preizkusih posameznega elementa, sklopa opreme ali sistema..

13.3.4 DOKUMENTACIJA ZAGOTOVITVE KVALITETE

Vsa dokumentacija navedena v predhodnih poglavjih, ki se nanaša na zagotovitev kvalitete, mora biti predana v tiskani obliki, pregledno zložena v označenih mapah s trdimi platnicami, opremljenih s kazalom vsebine, ter istočasno na elektronskem mediju v .PDF formatu.

13.4 PREGLEDI IN PREIZKUSI NAPRAV V TOVARNI

Posamezni deli naprav in naprave bodo v tovarni ali delavnici proizvajalca opreme ustrezno kontrolirani in preizkušeni. V principu velja za vse naprave, da morajo biti v tovarni po izdelavi in pred dobavo ustrezno preizkušene in kontrolirane tako, da je dokazana njihova funkcija, zanesljivost in točnost, kakor specificirano z ustreznimi predpisi.

Pregledi in preizkusi naprav v tovarni se morajo vršiti na območju Evropske unije.

Izvajalec mora pred pričetkom preizkusov v tovarni Naročniku posredovati v potrditev podroben program preizkusov in v tovarni zagotoviti ustrezno osebje in po QA/QC zahtevah certificirano opremo za izvedbo.

Med preizkusom mora Izvajalec:

- v pred pripravljene tabele beležiti vse rezultate preizkusov in
- v poročilo vnašati pripombe in opažene pomanjkljivosti ter korektivne ukrepe.

Po preizkusih mora Izvajalec:

- predati poročilo o preizkusu z navedenimi rezultati, pripombami in ugotovljenimi napakami,
- v poročilu morajo biti jasno navedeni standardi, pravilniki in predpisi katerim morajo ustrezati rezultati. Jasno mora biti navedeno ali rezultati ustrezajo zahtevam ali ne, priložiti je potrebno tudi veljavne certifikate o vseh merilnih instrumentih.

Uspešno opravljeni preizkusi v tovarni so pogoj za transport opreme na objekt.

Stroške prisostvovanja pri tovarniških preizkusih za vsak sklop opreme za dve osebi Naročnika nosi Izvajalec.

Izvajalec mora v tovarni pred prevzemom opraviti preizkuse (FAT) za naslednje sklope:

- 31,5 kV celice
- 20 kV celice
- AC in DC nizkonapetostne razdelilnike
- Omare vodenja, zaščite, števnih meritev ter komunikacij
- VN kable

13.5 PREIZKUSI MED MONTAŽO

13.5.1 SPLOŠNO

Izvajalec del je dolžan izvesti vse preizkuse:

- ki jih po zahtevah iz posameznih razpisov za dobavo opreme predpiše in zahteva proizvajalec opreme ali Naročnik,
- ki jih opredeljuje zakonodaja v Republiki Sloveniji,

tako v času montaže, kot po zaključku vsake montaže posameznega podsklopa opreme. Montažo lahko nadaljuje šele po uspešno opravljenih preizkusih potrjenih s strani Naročnika. O zaključku montaže Izvajalec obvesti Naročnika.

Preizkusi, ki dokazujejo kvaliteto izvedenih montažnih del in ustrezne preglede ter prevzeme, so v obvezi Izvajalca del in se vršijo med in po zaključeni montaži.

13.5.2 NAČIN IZVEDBE

Preizkuse montažnih del posameznih podsklopov in naprav je Izvajalec dolžan izvajati pod nadzorom vodje preizkusov, ki ga imenuje Naročnik.

Preizkusi se pričnejo izvajati potem, ko Izvajalec del pisno obvesti vodjo preizkusov Naročnika, da je končal dela na posameznem podsklopu ali napravi in zahteva kvalitativni prevzem izvedenih montažnih (ali obrtniških) del.

Izvajalec del skupaj s pisnim zahtevkom dostavi tudi predlog programa preizkušanja, s katerim se bo ugotavljala kvaliteta izvršenih montažnih del in terminski plan izvajanja. Preizkusom prisostvujejo in ugotavljajo kvaliteto izvršenih del: Izvajalec del, nadzornik, vodja preizkusov in v primerih, ko je v preizkušanje vključena oprema zahtevnejših sklopov, po potrebi tudi nadzornik Izvajalca opreme.

Po končanih preizkusih med montažo mora izvajalec predati izjavo o končanju del ter poročila z rezultati preizkusov med montažo. Ti dokumenti so osnova za vse nadaljnje preizkuse.

13.6 PREIZKUSI NA OBJEKTU IN SPUŠČANJE V POGON

Izvajalec je v okviru svoje dobave dolžan na lastne stroške organizirati in izvesti vse aktivnosti, povezane s pregledi, preizkusi na mestu vgradnje (SAT) in spuščanjem v pogon, vključno z zagotavljanjem ustrezno usposobljenega osebja, merilnih instrumentov in potrebne opreme za naslednje sklope:

- VN opremo,
- SN opremo,
- transformator lastne porabe,
- NN razdelilnike izmenične napetosti, vključno s preklopno avtomatiko, kjer je vgrajena,
- razdelilnike enosmerne in razsmerjene napetosti,
- opremo vodenja, zaščite, meritev in komunikacij,
- električne kable in povezave.

Vsi instrumenti in aparati, uporabljeni pri pregledih in preizkusih, morajo biti veljavno umerjeni v akreditiranem laboratoriju oziroma pri ustrezni službi za umerjanje, stroške umerjanja pa nosi

Izvajalec. Izvajalec je odgovoren tudi za izvedbo vseh potrebnih varnostnih ukrepov med preizkusi, vključno z zagotavljanjem zaščitnih ograj, opozorilnih znakov in drugih zaščitnih sredstev.

Pred začetkom preizkusov na mestu vgradnje mora Izvajalec:

- pridobiti potrditev programa preizkusov s strani Naročnika,
- preveriti pravilnost in dokončanost montaže opreme,
- imenovati odgovornega preizkuševalca,
- Naročniku predati izjavo, da je montaža zaključena in da je oprema pripravljena za preizkušanje.

Med izvajanjem preizkusov je Izvajalec dolžan:

- beležiti vse rezultate preizkusov,
- evidentirati pripombe, opažanja in morebitne pomanjkljivosti ter jih vključiti v poročilo o preizkusih.

Po zaključku preizkusov mora Izvajalec Naročniku predati:

- izjavo o uspešno izvedenih preizkusih in pripravljenosti opreme za obratovanje oziroma nadaljevanje zagonskih preizkusov do tehničnega pregleda,
- poročilo o izvedenih preizkusih z rezultati, pripombami, ugotovljenimi napakami in izvedenimi ukrepi,
- navedbo standardov, pravilnikov in predpisov, na podlagi katerih so bili preizkusi izvedeni, skupaj z jasno oceno skladnosti rezultatov z zahtevami,
- veljavne certifikate oziroma dokazila o umeritvi vseh uporabljenih merilnih instrumentov.

Izvajalec je dolžan sodelovati pri preizkusih na objektu in spuščanju v pogon za vso opremo iz svojega obsega dobave ter za opremo drugih sklopov LOT EO, vključno s pomočjo preizkuševalnemu osebju Naročnika in drugim dobaviteljem opreme na objektu.

13.7 ZAGONSKI FUNKCIONALNI PREIZKUSI

Zagonski funkcionalni preizkusi se začno potem, ko je bila montaža sklopa ali podsklopa zaključena, ko so zaključeni predhodni preizkusi in prevzemi. Izvedeni morajo biti preizkusi, ki potrjujejo kvalitetno izvedbo navedenih del in dobavljene opreme.

Izvajalec del je dolžan izvesti zagonske funkcionalne preizkuse. Izvajalec del je odgovoren tudi za varnostne ukrepe, kot so zaščitne ograje, opozorilni znaki itd., ki so potrebni pri izvajanju zagonskih preizkusov in spuščanja v pogon.

Izvajalec se je pri izvajanju zagonskih funkcionalnih preizkusov dolžan popolnoma prilagoditi trenutnim razmeram na gradbišču. To velja še zlasti pri preizkušanju sistemov, ki so jih dobavili in montirali drugi dobavitelji, ter so kakorkoli povezani z opremo ali deli Izvajalca.

Celoten program preizkusov bo pripravil vodja preizkusov na osnovi programov, ki so jih za opremo pripravili dobavitelji opreme. Vodjo preizkusov imenuje Naročnik. Vodja preizkusov je pooblaščen, da:

- zahteva pisne dokumente o končanju posameznih montažnih del in izjavo Izvajalca, da so vgrajene naprave pripravljene na varen začetek zagonskih funkcionalnih preizkusov,
- koordinira izvajanje preizkusov z dobavitelji opreme, Dobaviteljem in vodjo nadzora,
- zahteva pisne dokumente o uspešnem preizkusu vsake posamezne faze,
- daje soglasje za nadaljevanje preizkusa le, če so izpolnjeni vsi predpisani pogoji,
- ustavi preizkušanje, če oceni, da le-to ogroža napravo, ki se preizkuša in posledično druge naprave na objektu,
- ustavi preizkušanja, če to zahteva posamezen Izvajalec opreme, Izvajalec ali obratovalci Naročnika.

13.8 PREVZEM

Ko so opravljena dela uspešno prestala zagonske funkcionalne preizkuse, po preteku poskusnega obratovanja, se izdela in podpiše zapisnik, v katerem se navede tudi datum, kdaj so bila montirana oprema in dela prevzeta.

13.9 TEHNIČNI PREGLEDI

Predvidenih je več tehničnih pregledov, sukcesivno po zaključenih posameznih sklopih. Izvajalec mora sodelovati pri pripravi pogojev za izvedbo tehničnih pregledov delov elektrarne, ki jih je montiral in/ali preizkušal. K tehničnim pregledom spadajo tudi interni in strokovno tehnični pregledi.

Izvajalec mora Naročniku sproti predajati dokazno dokumentacijo za sklope, ki so predmet ITP (dokumentacijo za DZO, dnevnike, izjave in podobno).

Izvajalec del je do pridobitve uporabnega dovoljenja dolžan upoštevati odločbe ustreznih organov, predložiti dokumentacijo, sodelovati v komisijah in odpravljati ugotovljene pomanjkljivosti - vse v skladu z Gradbenim zakonom.

14. GARANCIJA

Garancijski rok je naveden v splošnih razpisnih pogojih.

Ob reklamaciji zaradi odpovedi naprave v času garancije je Izvajalec 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 Izvajalca. Garancijski rok za rezervne dele je najmanj 36 mesecev od dneva ponovnega zagona naprave.

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

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



POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA VN OPREMO

KAZALO VSEBINE

1.	UVODNA POJASNILA	4
1.1	NAZIVNI PODATKI	4
2.	OPIS KABELSKIH TRAS.....	5
2.1	110 KV KABELSKI SISTEMI TR - AIS.....	5
2.2	110 KV KABELSKI SISTEMI AIS – DV	5
3.	OBRATOVALNI POGOJI.....	6
4.	TEHNIČNE ZAHTEVE ZA 110 KV KABEL	7
4.1	DOLŽINE TRAS 110 KV KABLOV.....	11
4.2	TRANSPORT 110 KV KABLOV.....	12
5.	KABELSKI KONČNIKI.....	13
5.1	KABELSKI KONČNIKI ZA PROSTOZRAČNO MONTAŽO	13
6.	TESTI IN PREIZKUSI 110 KV KABLA IN KABELSKE OPREME	14
6.1	TIPSKI PREIZKUSI.....	14
6.2	KOSOVNI PREIZKUSI	14
6.3	PREVZEMNO PREIZKUŠANJE V TOVARNI.....	14
6.4	PREVZEMNO PREIZKUŠANJE NA OBJEKTU	15
7.	PRENAPETOSTNI ODVODNIKI.....	17
7.1	TESTI IN PREIZKUSI PRENAPETOSTNIH ODVODNIKOV	18
8.	TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO SPONČNEGA MATERIALA	19
8.1	TESTIRANJE SPONČNE OPREME.....	20
8.2	DOKUMENTACIJA ZA SPONČNO OPREMO	21
9.	OSTALA OPREMA	22
9.1	VN VRVI ZA POVEZOVANJE VN NAPRAV	22
9.2	PRENAPETOSTNI ODVODNIKI ZA OMEJITEV NAPETOSTI EKRANOV KABLOV (SVL)	22
9.3	ENOŽILNE IN TRIŽILNE OBJEMKE ZA PRITRJEVANJE 110 KV KABLOV NA JEKLENE KONSTRUKCIJE IN NA BETONSKO PODLAGO	23
9.4	JEKLENE KONSTRUKCIJE.....	23
9.5	NAPISNE TABLE.....	23
9.6	VZORCI KABLOV	24
9.7	ZAŠČITNA PLOČEVINA	24
10.	EMBALIRANJE IN TRANSPORT	25

11.	DOKUMENTACIJA	26
11.1	OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE	26
12.	ELEKTROMONTAŽNA DELA	29
12.1	PRIPRAVLJALNA DELA	29
12.2	SPLOŠNO O MONTAŽNIH DELIH ZA NAMESTITEV 110 KV KABELSKIH SISTEMOV	29
12.3	POLAGANJE 110 KV KABLOV	31
12.4	NAMESTITEV KABELSKIH KONČNIKOV	31
12.5	NAMESTITEV PRENAPETOSTNIH ODVODNIKOV	31
12.6	VISOKONAPETOSTNE POVEZAVE	32
12.7	OSTALO	32
12.8	NADZOR NAD POLAGANJEM 110 KV KABLOV IN MONTAŽO OPREME	33

1. Uvodna pojasnila

V okviru te razpisne dokumentacije (LOT EO) so poleg visokonapetostnega sklopa (Sklop VN) izdelani še drugi sklopi razpisne dokumentacije, ki se nanašajo na:

- Dobavo srednjenapetostne opreme (Sklop SN),
- Dobavo naprav lastne porabe (Sklop LP),
- Dobavo naprav vodenja, zaščite, meritev in komunikacij (Sklop VZ).
- Dobava opreme in izvedba elektromontažnih del (Sklop EM)

Namen tega razpisa je dobava in montaža VN opreme.

1.1 Nazivni podatki

Podatki za 110 kV VN opremo so bili izbrani na podlagi izračunov omrežja in sicer iz začetne simetrične vrednosti toka kratkega stika ($I_k'' = 28,7$ kA) ter maksimalne vrednosti udarnega toka kratkega stika ($i_p = 77$ kA)

- VN oprema:
 - maksimalna trajna obratovalna napetost 123 kV
 - maksimalna obratovalna napetost (60 minut) 126,5 kV
 - nazivna frekvenca 50 Hz
 - zdržni tok tripolnega kratkega stika (1 s) 31,5 kA
 - udarni tok tripolnega kratkega stika 80 kA
 - tok enopolnega kratkega stika 18,9 kA (dolgoročno predviden)
 - število faz 3
 - minimalna plazilna razdalja 2460 mm
 - zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence 230 kV (50 Hz, 1 min)
 - zdržna udarna atmosferska napetost (1,2/50 μ s) 550 kV
 - faktor zemeljskega stika 1,34
 - Frekvenca izmeničnega sistema je 50 Hz. 110 kV omrežje je učinkovito ozemljeno.

2. Opis kabelskih tras

V dokumentu so opisane kabelske trase z namenom splošne seznaitve Izvajalca z objektom, z obratovalni pogoji, pod katerimi bodo obratovali 110 kV kabelski sistemi, s tehničnimi karakteristikami opreme in opisom elektromontažnih del.

2.1 110 kV kabelski sistemi TR - AIS

Od 110 kV AIS polja +AET01 se 110 kV kabli preko kabelskih končnikov na zahodni strani objekta spustijo po nosilni konstrukciji proti tlom AIS prostora. Kabli nato potekajo po tleh ob ločilni steni med AIS prostorom in transformatorskim prostorom ter se preko predpripravljenih kabelskih prebojev v steni uvedejo v prostor energetskega transformatorja +3ATE00.

V transformatorskem prostoru se 110 kV kabli iz kabelskih prebojev dvignejo proti kabelskim končnikom energetskega transformatorja +3ATE00, kjer se zaključijo na priključnih sponkah transformatorja. Dvigi kablov so izvedeni po ustreznih nosilnih konstrukcijah, ki zagotavljajo mehansko pritrditev kablov ter ustrezne radije krivljenja.

Celoten 110 kV kabelski sistem med AIS poljem +AET01 in energetskega transformatorjem +3ATE00 poteka deloma znotraj in deloma zunaj objekta, pri čemer kabli potekajo med ločenima prostoroma preko kabelskih stenskih prebojev. Na mestu preboja bo izvedena požarna in vodna tesnitev.

2.2 110 kV kabelski sistemi AIS – DV

Od 110 kV AIS polja +AET01 se 110 kV kabli preko kabelskih končnikov na vzhodni strani objekta spustijo po nosilni konstrukciji proti tlom AIS prostora. Kabli nato potekajo po tleh objekta do vstopa v kabelsko kineto.

Iz AIS prostora se 110 kV kabelski sistem nadaljuje po kabelski kineti v smeri desnoobrežne zgradbe HE Mariborski otok. Ob objektu desnoobrežne zgradbe se kabli iz kabelske kinete vodijo do fasade objekta v zaščitnih ceveh. Ob fasadi se kabli dvignejo do kabelskih končnikov, kjer se zaključijo na priključnem mestu 110 kV daljnovodnega sistema Pekre vzhod. Ob fasadi bodo kabli zaščiteni z zaščitnim pločevinastim pokrovom.

Dvig kablov po fasadi mora biti izveden po ustrezni nosilni konstrukciji, ki zagotavlja mehansko pritrditev kablov ter ustrezne radije krivljenja.

3. Obratovalni pogoji

110 kV kabelski sistemi bodo namenjeni povezavi 110 kV AIS polj z energetske transformatorjem +3ATE00 ter priključitvi AIS polja na 110 kV daljnovidni sistem Pekre vzhod.

Kabelska sistema za priključitev daljnovoda na novo 110 kV AIS stikališče in priključitev transformatorja na AIS stikališče morata biti sposobna trajno prenašati 420 A.

Na delu trase med AIS prostorom in desnoobrežno zgradbo HE Mariborski otok bo 110 kV kabelski sistem položen v armiranobetonsko kabelsko kineto dimenzij 2,0 × 1,0 m (š × g). Debelina sten kinete bo znašala 25 cm, predvidena dolžina kinete pa približno 75 m. Prehod 110 kV kabelskega sistema iz kabelske kinete na fasado objekta proti kabelskim končnikom bo izveden v zaščitnih ceveh premera 160 mm, ki bodo v drugem razpisu. Zaščitne cevi bodo nameščene na območju prehoda iz kinete na vertikalni razvod po fasadi ter bodo zagotavljale dodatno mehansko zaščito kablov pred zunanji vplivi in poškodbami. Kabli se bodo nato po fasadi objekta nadaljevali po nosilni konstrukciji do kabelskih končnikov 110 kV daljnovidnega sistema Pekre vzhod.

Toplotna upornost zemlje naj se v izračunih upošteva 2,0 Km/W. Projektno predvidena maksimalna temperatura zemlje je 21°C.

Del kabelske trase bo potekal tudi v bentonski kineti s toplotno upornostjo betona 0,5 Km/W. Vrh betonske kinete bo izpostavljen sončnemu sevanju.

110 kV kabli bodo položeni po tleh v prostoru AIS, nadalje bodo potekali v betonski kabelski kineti ter po jeklenih nosilnih konstrukcijah na fasadi objekta in v območju energetskih transformatorjev.

Pri kablji, položenih v zraku, je potrebno upoštevati maksimalno temperaturo zraka 40°C.

Kabelske povezave morajo biti izvedene brez kabelskih spojk. Predvideno je, da so ekrani 110 kV kablov neposredno ozemljeni zgolj enostransko. Na strani 110 kV AIS stikališča bodo ekrani kabla ozemljeni preko prenapetostnih odvodnikov, na strani energetskih transformatorjev in na fasadi pa bodo ekrani ozemljeni neposredno na ozemljilni sistem.

Izvajalec mora zagotoviti, da bo izbrani kabel zdržal pričakovane tokovne obremenitve.

4. Tehnične zahteve za 110 kV kabel

Visokonapetostni kabel z opremo mora biti izdelan v skladu z najnovejšimi izdajami IEC publikacij in standardov ali po ekvivalentnih mednarodnih in nacionalnih standardih, ki se nanašajo na kable z izolacijo iz omreženega polietilena z najvišjo trajno obratovalno napetostjo 123 kV ter napetostjo 126,5 kV v času trajanja 60 minut.

Kabel mora smiselno ustrezati najmanj zahtevam iz naslednjih standardov:

- HD 632, Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 36 kV ($U_m = 42$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV)
- IEC 60060, High voltage test techniques
- IEC 60228, Conductors of insulated cables,
- IEC 60229, Electric cables - Tests on extruded oversheaths with a special protective function,
- IEC 60230, Impulse tests on cables and their accessories,
- IEC 60287, Electric cables - Calculation of the current ratings
- IEC 60332, Tests on electrical and optical fibre cables under fire conditions,
- IEC 60811, Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables,
- IEC 60840, Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV) - Test methods and requirements,
- IEC 60853-3, Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables - Part 3: Cyclic rating factor for cables of all voltages, with partial drying of the soil,
- IEC 60885, Electrical test methods for electric cables,
- IEC 60949, Calculation of thermally permissible short circuit currents, taking into account non-adiabatic heating,
- IEC 61443, Short circuit temperature limits for electric cables with rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV),
- BS 8010.

Vsi dobavljeni kabli morajo biti novi, proizvedeni v letu 2026 ali kasneje. Visokonapetostni kabel mora biti enožilni, z izolacijo iz omreženega polietilena (XLPE). Brez posledic mora prenesti vse trenutne prenapetosti, stikalne ali atmosferske, nihanja bremena, napak v omrežju in podobno, ki jih lahko normalno pričakujemo na mestu, kjer bo vgrajen.

V razpisni dokumentaciji določen presek visokonapetostnega kabla mora Izvajalec potrditi z izračunom, ki mora biti obvezno priložen v ponudbi. Če ponujeni kabel ne zadošča v razpisni dokumentaciji zahtevanim parametrom, mora ponuditi kabel z ustrezno večjim presekom vodnika kabla. Ustrezati mora vsem tehničnim zahtevam, pogojem polaganja ter pogojem obratovanja, opisanim v poglavju 3 in v splošnih pogojih, poleg tega pa dimenzije faznih vodnikov ne smejo biti manjše, kot je navedeno v tej razpisni dokumentaciji. Trase 110 kV kablov in prerezi so prikazani v grafičnih prilogah.

Glavni vodnik kabla naj bo iz aluminija; alternativno se lahko ponudi kabel z glavnim vodnikom iz bakra, pri čemer se preferira dobava kabla z aluminijastim vodnikom ustreznega preseka za

predvidene obratovalne pogoje. Presek vodnika za priključitev transformatorja mora biti skladen z dimenzijami v tabeli tehničnih podatkov.

Izračuni, priloženi v Ponudbeni dokumentaciji, so predmet Naročnikove potrditve.

Potrebna dolžina 110 kV kablov je navedena v točki 4.1 in predstavlja teoretično dolžino z rezervo. Morebitne korekcije dolžine kabla pred pričetkom proizvodnje se bodo obračunavale po ponudbeni ceni na dolžinsko enoto kabla.

Dobava kabla po tej razpisni dokumentaciji obsega tudi dobavo kabelskih končnikov in ostale opreme, navedene v poglavjih 6 do 9.

Vodniki kabla naj bodo aluminijasti (ali bakreni), izdelani v skladu z IEC 60228 – razred II. Zahtevana oblika vodnika je kompaktirana segmentirana vrv.

Izolacija in polprevodni sloji morajo biti nanešeni na vodnik v istočasnem procesu trojne ekstrudacije. Polprevodni sloj mora biti iz materiala, ki se čvrsto sprime z izolacijo in je kompatibilen z bakrom ali aluminijem ter istočasno lahko odstranljiv z vodnika. Postopek ekstrudacije in ohlajanja se mora zaradi doseganja ustrezne stopnje čistosti odvijati v posebnem, čistem okolju.

Debelina izolacije ne sme biti manjša od 16 mm s toleranco -0%. Postopek ekstrudacije mora imeti kontinuiran nadzor debeline izolacije za celotno dolžino dobavljenega kabla, podatki o meritvah izolacije v postopku ekstrudacije pa morajo biti shranjeni pri proizvajalcu in morajo biti dostopni na zahtevo Naročnika.

Izolacija iz omreženega polietilena mora biti stopnje 'superčista' oziroma ekvivalentna ali boljša in popolnoma homogena ter s predpisanimi odstopanji debeline. Zahtevane so naslednje lastnosti polietilenskega granulata za ekstrudacijo:

Zahtevane karakteristike polietilena za vgradnjo v kabelsko izolacijo

Lastnost	Zahteva	Testna metoda
1 Gostota (osnovna smola)	920,5-924,5 kg/m ³	ISO 1872-1 / ISO 1183-D
2 Natezna trdnost pri pretrgu Pred staranjem Po staranju 500 h, 135 °C	≥ 12,5 MPa ± 25 %	ISO 527 (500 mm/min) IEC 60811-1-2
3 Razteg pri pretrgu Pred staranjem Po staranju 500 h, 135 °C	≥ 200 % ± 25 %	ISO 527(500 mm/min) IEC 60811-1-2
4 Test pri povišani temperaturi (200 °C, 0.20 MPa) Razteg pod obremenitvijo Trajna deformacija	≤ 175 % ≤ 15 %	IEC 60811-2-1 IEC 60811-2-1
5 Vsebnost vlage	< 200 ppm	Karl Fischer titration
6 Hitrost pretoka taline	1,6-2,3 g / 10 min	ISO 1133/B cond 4
7 Elastografska vrednost (Göttfert) Monstanto Rheometer moment	0,59-0,74 Nm 30-38 dN*m	ISO 6502 ASTM D2084
8 Fines content (vsebnost tujkov)	< 1200 ppm	Methanol Wash

9	Metalni delci ¹ Test traku ²		
	70-100 µm	10	
	> 100 µm	0	število kontaminantov/kg
	Tabletni pregled > 0.20 mm	0	število kontaminantov/kg
10	Topnost granulotov v vrelem decahydronaphthalenu	Min 99,9 %	ASTM D 2765
11	Slane obloge na granulatih	Max 50 mS/m	PI164
12	Dielektrična konstanta (50 Hz)	< 2,3	IEC 60250
13	Faktor razsipanja (50 Hz)	< 0,001	IEC 60250
14	Dielektrična trdnost	> 30 kV/mm	IEC 60243 (0,3 mm plošča)
15	DC volumska upornost	> 10 ¹⁶ Ωcm	IEC 60093

Zaščitni sloj preko zunanjšega polprevodnega sloja izolacije mora omogočati zaščito polprevodnega sloja pred deformacijami, ki bi jih povzročili vodniki ekrana, istočasno pa mora zagotavljati električno zvezo med polprevodniškim slojem in ekranom. Preko zaščitnega sloja mora biti nanešena zaščita proti vzdolžnem prodiranju/širjenju vlage.

Ekran kabla mora biti narejen iz bakrenih vodnikov enake čistosti kot za glavne vodnike kablov skladno s standardom IEC 60228. Dimenzioniran mora biti za kratkostični tok enopolnega zemeljskega kratkega stika, ki po podatkih ELES znaša največ 11,4 kA (1 s). Skupni presek bakrenega ekrana mora biti najmanj 120 mm². Izvajalec mora v ponudbi priložiti izračun kratkostične zdržnosti ekrana, izračun mora temeljiti na metodi adiabatnega segrevanja. V izračunu se upošteva samo presek ekrana, ki ga sestavljajo posamezne bakrene žice, brez upoštevanja drugih kovinskih plasti/elementov kabla. Če izračun pokaže, da zgoraj naveden presek ekrana ni zadosten, mora povečati presek ekrana skladno z izračunom.

¹ Metal particles are not allowed

² For material classified according to AEIC CS7 and CS8 a special certificate is required

Preko ekrana mora biti nameščen sloj, ki ščiti pred vzdolžnim prodiranjem/širjenjem vlage. Kabel mora imeti vgrajeno zaščito pred radialnim prodiranjem vlage iz aluminijaste folije, ki je trdno sprijeta (zlepljena) z zunanjim (PEHD) plaščem kabla.

Zunanji plašč naj bo iz polietilena visoke gostote (PEHD), odpornega na mehanske obremenitve, ki se lahko pojavijo pri nameščanju in kasnejši eksploataciji. Debelina zunanjega plašča naj bo minimalno 4 mm. Trajno mora prenesti temperaturno obremenitev 80°C. Na zunanji strani plašča mora biti nanešena zunanja prevodna plast. Zunanja prevodna plast mora biti ekstrudirana na kabel v skupnem procesu s celotnim zunanjim plaščem.

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

- naziv proizvajalca kabla,
- leto proizvodnje,
- nazivna napetost,
- presek in material vodnika,
- XLPE kabel,
- dolžinska oznaka (merilo) v metrih.

Takoj po končanih preizkusih pri proizvajalcu morata biti oba konca kabla zatesnjena s silikonsko pasto in pokrita s PVC pokrovi proti vdoru vlage in drugih nečistoč v kabel ali s pokrovom iz toploskrčnega materiala. Zunanji konec kabla na vsakem kolutu mora biti opremljen z vlečnim ušesom ustrezne mehanske odpornosti, ki je potrebna za polaganje, ter zaščiten proti vlagi.

4.1 Dolžine tras 110 kV kablov

Ocenjena dolžina kabelskih tras med novim 110 kV AIS stikališčem in energetske transformatorjem ter priključitev na obstoječi DV Pekre vzhod za potrebe dobave 110 kV kablov je naslednja:

Opis sistema		Ocenjena dolžina kabla na fazo [m]	Potrebna dolžina kabla na fazo [m]
DV Pekre Vzhod	L1	115	135
	L2	111	131
	L3	104	124
+3ATE00	L1	19	39
	L2	17	37
	L3	15	35

Izvajalec naj dobavi kable tako, da je več dolžin združeno na enem bobnu. Izvajalec mora pred naročilom 110 kV kablov še enkrat preveriti ustreznost posameznih dolžin kablov na posamezni trasi.

4.2 Transport 110 kV kablov

Kabel naj bo navit na ustreznem povratnem ali nepovratnem bobnu in embaliran na tak način, da bodo preprečene morebitne poškodbe med transportom in delom na objektu. Boben je lahko lesen ali kovinski. Kabel naj bo na bobnu pred mehanskimi poškodbami zaščiten z leseno oblogo. Naročnik si pridržuje pravico zadržati boben, potreben za skladiščenje uporabnih ostankov kablov na svoji deponiji.

Na bobnu morajo biti vidni vsi osnovni podatki o kablu, označena mora biti dolžina kabla, navitega na kolutu. V kolikor je na bobnu navitih več dolžin iz zgornje tabele, mora biti to jasno označeno na bobnu.

5. Kabelski končniki

5.1 Kabelski končniki za prostozračno montažo

Kabelski končniki bodo nameščeni na kable pri energetske transformatorju, v prostoru novega AIS stikališča in na fasadi za priklop na obstoječ DV Pekre vzhod.

Kabelski končniki morajo biti izdelani za enožilne XLPE kable in morajo ustrezati konstrukciji novo dobavljenih kablov po tej razpisni dokumentaciji. Zdržati morajo vse predvidene mehanske, termične in električne obremenitve, do katerih lahko pride na mestu vgradnje. Biti morajo predfabricirane zunanje izvedbe, samostojno stoječi, s sredico (nosilnim delom) iz kompozitnih materialov (armirani poliestri ali epoksidne smole) in z izolatorjem iz silikonske gume. Silikonska izolacija mora biti ulita iz enega kosa, na površini mora biti hidrofbna in odporna na UV žarke. Končniki morajo biti primerni za namestitev v položaj, ki je do 30° nagnjen od vertikalnega položaja. Ostali sestavni deli oziroma materiali morajo biti odporni na vse zunanje vplive okolice, v kateri bodo vgrajeni. Biti morajo mehansko in kemijsko odporni na vse atmosferske in ostale vplive, ki se lahko pojavijo na mestu vgradnje.

Izvajalec je dolžan za vsak kabelski sistem uskladiti tehnične karakteristike kabelskih končnikov s tehničnimi karakteristikami kabla, ki pripada kabelskemu sistemu.

Plazilna razdalja mora biti v skladu z zahtevami v tabelah tehničnih podatkov in pripadajočimi standardi IEC. Visokonapetostni priključki morajo biti sorniške oblike ustreznih dimenzij za predvidene tokovne obremenitve in iz aluminija oziroma iz Al legure. Kabelski končniki morajo biti takšne konstrukcije, da omogočajo ločitev ekrana kabla od nosilne konstrukcije kabelskega končnika.

Izvajalec mora dobaviti ves potreben material za pravilno montažo kabelskih končnikov na kable. Ponudba mora vsebovati merske skice in detajlne risbe, vse tehnične podatke, natančen spisek vseh potrebnih orodij in materiala ter navodila za montažo.

Izvedba kabelskih končnikov in priključkov ter pritrditve kablov bodo predmet potrditve Naročnika.

Ves vijalni material na kabelskih končnikih mora biti iz nerjavnega materiala (inox) oziroma iz ustrezno antikorozijsko zaščenega materiala (vroče cinkanje, galvanizacija, ...).

Kabelski končnik mora biti projektiran, izdelan in tipsko preskušen skladno z IEC 60840 za napetostni nivo 64/110 (123) kV.

6. Testi in preizkusi 110 kV kabla in kabelske opreme

Vsa dobavljena oprema mora imeti opravljene tipske in kosovne preizkuse skladno z IEC standardi za posamezno vrsto dobavljene opreme. Proizvajalec mora na zahtevo Naročnika dostaviti vsa poročila o tipskih testov za vsak kos opreme, ki se dobavlja po tej razpisni dokumentaciji. V ponudbi morajo biti priloženi povzetki tipskih testov za posamezno vrsto opreme, ki sestavljajo kabelski sistem (110 kV kabel in kabelski končnik).

Prevzemno preizkušanje opreme formalno verificira projektne rešitve, konstrukcijo in sposobnosti sistema ali naprave. Skladnost s specifikacijami se ugotavlja s preverjanjem analitičnih podatkov, preizkušanjem elementov in demonstriranjem delovanja. Prevzemni preizkusi zajemajo tudi preverjanje kompletnosti dobave opreme ter potrditev pravilnosti in kompletnosti dokumentacije.

Poleg tipskih in kosovnih preizkusov opreme so pomembna še prevzemna preizkušanja v tovarni in prevzemna preizkušanja na objektu.

6.1 Tipski preizkusi

Opravljeni morajo biti tipski preizkusi skladno s standardi IEC (HD 632 in z vsemi ostalimi standardi, na katere se sklicuje omenjeni standard). Zahteva se najmanj tipski preizkus posamezne komponente kabelskega sistema.

Izvajalec mora v ponudbi priložiti povzetke tipskih preizkusov. Na zahtevo Naročnika mora Izvajalec dostaviti tudi celotno dokumentacijo o tipskih preizkusih v elektronski obliki.

6.2 Kosovni preizkusi

Kosovni preizkusi morajo biti opravljeni skladno s standardom IEC 60840 in morajo obsegati najmanj:

- preizkus delnih razelektritev,
- napetostni preizkus z napetostjo $2,5 U_0$,
- napetostni preizkus plašča kabla.

Preizkusi pod prvo in drugo alinejo morajo biti opravljeni tudi za vse ostale elemente kabelskega sistema.

6.3 Prevzemno preizkušanje v tovarni

Prevzem opreme se opravi v tovarniških prostorih. Zagotovljena mora biti skladnost s standardi ISO 9000 in ISO 9001 ter z ISO 14001 in OHSAS 18001. Tovarniško preizkušanje opreme izvede in overi tovarniška služba za zagotovitev kakovosti (QA/QC) ne glede na morebitno prisotnost predstavnika Naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen. Izvajalec mora pripraviti vse postopke za tovarniška preizkušanja, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in zahtevanimi standardi SIST, EN, HD, ISO in IEC ter tehničnimi specifikacijami ter jih posredovati

Naročniku v odobritev. Tovarniška preizkušanja se morajo odvijati v skladu s temi postopki, kar je izključna naloga Izvajalca. Prav tako je Izvajalec, ne glede na odobritev preizkusov od predstavnika Naročnika, še vedno odgovoren za pravilno delovanje opreme po vgraditvi. Stroške tovarniških preizkusov za dve osebi Naročnika in za eno osebo s strani Naročnika pooblaščen strokovne institucije razen dnevnic, stroškov nastanitve in prevoznih stroškov za predstavnika Naročnika vključi Izvajalec v ceno dobave.

S prevzemnim preizkušanjem v tovarni se preveri vse specifikirane funkcije opreme v tovarniških pogojih. V primeru neuspešnih tovarniških preizkušanj nosi celotne stroške ponovnih tovarniških preizkušanj Izvajalec opreme. V obseg prevzemnih preizkusov v tovarni spada tudi pregled poročil o izvedbi tipskih in kosovnih preizkusov na posamezni vrsti opreme.

Izvajalec mora vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse, jih predhodno posredovati Naročniku v potrditev in obvestiti Naročnika najmanj 20 dni pred pričetkom preizkušanja opreme. Izvajalec je ob preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene merilne in testne opreme, uporabljenih merilnih metod ali postopkov, usposobljenosti osebja ter izjave o skladnosti oziroma lastnostih v slovenskem jeziku.

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti je Izvajalec dolžan dokumentirati v dnevniku proizvajalca. Potrebna popravila je prav tako potrebno vpisati in opisati. Pri odstopanjih lahko predstavniki Naročnika in Izvajalca zahtevajo prekinitev in ponovno preverjanje za neustrezno opremo kot tudi za druge funkcijsko navezane module.

Prevzemni preizkusi morajo biti opravljeni na kablu, navitemu na boben, skladno s standardom IEC 60840 in z vsemi ostalimi standardi, na katere se omenjeni standard sklicuje. Za potrebe izvedbe preizkusov, ki se izvajajo na kosu kabla, mora biti kos kabla odvzet z bobna v prisotnosti Naročnika. Naročnik določi, kateri boben bo podvržen prevzemnim preizkusom.

Opravljeni morajo biti najmanj naslednji preizkusi:

- dimenzijske meritve vodnika (jedro kabla),
- meritve upornosti vodnika in ekrana kabla,
- meritve debeline metalne zapore,
- meritve premerov posameznih plasti kabla,
- preizkusi izolacije (v vročem stanju),
- meritve kapacitivnosti,
- meritve delnih razelektritev.

6.4 Prevzemno preizkušanje na objektu

Prevzemni preizkus po izvedenih delih izvede s strani naročnika potrjena strokovna organizacija po vsaki zaključeni fazi. Vsi preizkusi se izvajajo v skladu s standardom SIST HD 632. Opravljeni morajo biti najmanj naslednji preizkusi: napetostni preizkus plašča, napetostni preizkus kabla, meritve galvanskih povezav na ozemljilnih delih kabla in kabelskih končnikih ter fazno zaporedje.

Pred začetkom preizkušanj mora Izvajalec posredovati Naročniku terminski plan izvajanja del za potrebe izvajanja preizkusov s strani zunanje inštitucije. Izvajalec mora za preizkušanje zagotoviti prisotnost in nadzor, stroški nadzora nad preizkušanjem pa morajo biti zajeti v ponudbeni ceni.

Ostale preizkuse skladno z IEC 60840 (napetostni preizkus glavne izolacije, meritve delnih razelektritev, meritve faktorja dielektričnih izgub, preizkus plašča, ...) bo izvedla zunanja inštitucija po ločeni pogodbi, zato ti preizkusi **niso** predmet ponudbe po tej razpisni dokumentaciji:

7. Prenapetostni odvodniki

Prenapetostni odvodniki za zunanjo montažo morajo biti kovinsko oksidne izvedbe brez iskrišč, izdelani iz kovinsko oksidnih nelinearnih uporovnih elementov. Ustrezati morajo zahtevam standarda SIST EN IEC 60099-4, SIST EN IEC 60099-5, ter zadnjim publikacijam IEC TC 37 (Surge arresters).

Prenapetostni odvodniki bodo obratovali v prenosnem omrežju z nazivno napetostjo 110 kV in najvišjo trajno obratovalno napetostjo 123 kV. 110 kV omrežje je učinkovito ozemljeno. Faktor zemeljskega stika znaša v tem delu omrežja 1,34 (podatki ELES, november 2022). Nameščeni bodo pred energetske transformatorje za njegovo zaščito, v novem AIS stikališču in na fasadi za priklop na obstoječ DV Pekre vzhod.

Prenapetostni odvodniki morajo biti primerni za montažo v položaju, ki je za 30° nagnjen iz vertikalne smeri. VN priključki prenapetostnih odvodnikov morajo biti zgoraj.

Aktivni del prenapetostnega odvodnika sestavlja ustrezno povezano in utrjeno jedro iz kovinsko oksidni diskov, nameščenih v hermetično zaprtem izolatorju iz silikonske gume. Izolator mora biti napolnjen z inertnim plinom in ne sme dovoljevati dostopa vlage v jedro oziroma aktivni del odvodnika. Ustrezno mora biti zaščiten proti posledicam prevelikega tlaka v notranjosti prenapetostnega odvodnika. Odvodnik mora biti konstruiran tako, da tudi v primeru prevelikega tlaka prenapetostni odvodnik ali njegovi deli ne smejo poškodovati opreme ali ljudi v okolici.

Prenapetostni odvodniki morajo biti opremljeni z ustreznim monitorjem delovanja istega proizvajalca, kot je prenapetostni odvodnik, ter s pripadajočimi podpornimi izolatorji. Monitorji delovanja prenapetostnega odvodnika morajo poleg štetja praznitev omogočati še meritev skupnega uhajavega toka in shranjevanje merilnih podatkov. Merilni podatki morajo biti opremljeni s podatkom o času. Števci morajo biti brez dodatnega zunanega napajanja. Števci morajo biti takšne izvedbe, da se jih lahko namesti neposredno na ozemljilni priključek prenapetostnega odvodnika. Odčitavanje in prenos merilnih podatkov mora biti daljinsko/brezžično. Primarni priključek mora omogočati neposredno priključitev Al vrvi premera od 21 mm do 31 mm.

Vse oznake in napisne plošče odvodnika morajo biti v skladu s standardom IEC 62271-100. Napisane morajo biti v slovenskem jeziku in nameščene na vidnem mestu. Narejene morajo biti iz nerjavečega materiala.

Vsi kovinski deli prenapetostnega odvodnika morajo biti zaščiteni proti koroziji s postopkom vročega cinkanja, razen tam, kjer se zahteva drugačna protikorozijska zaščita.

Izvajalec mora izbrati ustrezen odvodnik glede na zahteve iz tabel tehničnih podatkov. Izračun in izbira prenapetostnega odvodnika morata biti priložena ponudbi, skupaj z vsemi tabelami, ki so relevantne za izbiro prenapetostnega odvodnika. Ob dobavi odvodnika mora Izvajalec dobaviti tudi navodila za montažo, obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku.

7.1 Testi in preizkusi prenapetostnih odvodnikov

Vsa oprema v obsegu dobave po tej razpisni dokumentaciji mora imeti opravljene tipske, kosovne ter prevzemne preizkuse skladno z IEC standardi za posamezno vrsto opreme. Opravljeni morajo biti najmanj preizkusi, ki so opisani v nadaljevanju.

7.1.1 Tipski in kosovni preizkusi

Preizkusi prenapetostnih odvodnikov morajo biti izvedeni v skladu s standardom IEC 60099-4.

7.1.2 Prevzemni preizkusi

Prevzemni preizkusi zajemajo:

- merjenje referenčne napetosti pri realni komponenti toka 2 mA,
- preizkuse preostale napetosti pri 10 kA (8/20 μ s),
- merjenje izgub pri 0,8Un,
- merjenje odvodnega toka pri 0,8Un,
- meritev delnih praznitev pri 0,9Un,
- kontrola tesnjenja.

8. Tehnični pogoji za dobavo spončnega materiala

Izvajalec je dolžan dobaviti spončni material, ki je tehnično funkcionalen in kvaliteten ter brez napak v materialu. Dosežena mora biti visoka stopnja varnosti. Zadostiti mora zahtevi kvalitetne izdelave in odpornosti proti koroziji. Vsi deli spojnega materiala morajo biti izdelani in oblikovani tako, da pojav korone in radijskih motenj ne bo višji od nivoja motenj vodnikov.

Spojni material mora imeti naslednje karakteristike:

- ustrezati mora predpisom IEC, VDE, NEMA, DIN za tovrstne proizvode (IEC 61284, NEMA CC 1 – 2009, itd.);
- ustrezati mora standardom SIST EN 61936-1 in SIST EN 50341-1;
- uporabljeni materiali morajo ustrezati standardom EN ISO 3506-1, EN 1706, EN 10002-1, ISO 8062,
- opravljeni morajo biti tipski preizkusi;
- vse sponke morajo biti sposobne trajno prenašati tok, ki je najmanj enak dopustnemu toku vodnika (ali snopu vodnikov).
- proizvod mora dosegati visoko kvaliteto izdelave, material sponke mora biti homogen in po celotnem volumnu sponke enakomerne kvalitete, brez prisotnosti kakršnih koli oblik poroznosti ali razpokanega materiala;
- Izvajalec mora v ponudbi navesti sestavo materiala telesa sponk, sestava mora biti navedena na risbi, ki pripada sponki;
- Izvajalec mora v ponudbi navesti dopustno izvlečno silo, s katero lahko vodnik napenja sponko (izvlečna sila);
- proizvod mora biti v celoti odporen proti koroziji;
- zahteva se takšna oblika spojnega materiala, da je dosežena čim manjša pojavnost korone in radijskih motenj;
- zahtevan je kovan spončni material, kakršen koli varjen spoj na glavni tokovni poti na sponkah ni dovoljen;
- Izvajalec mora za vsako sponko na risbi podati napetost korone (če za ponujeno sponko test ni narejen, mora Izvajalec navesti vrednost iz tipskega testa za sorodno sponko),
- za izdelavo sme biti uporabljen le nov material, uporaba recikliranega materiala ni dovoljena;
- spončni material mora biti opremljen s kvalitetnim vijačnim materialom iz nerjavnega materiala, ki preprečujejo popuščanje zatezne sile vijakov, vijaki morajo biti ugreznjeni v telo sponke, vijaki morajo biti prevlečeni z mastjo, ki omogoča doseganje in vzdrževanje zatezne sile na vijakih;
- mostični deli vijačnih sponk za pritrditev vodnikov morajo biti iz več delov (najmanj dveh za sponke za vodnike 243-AL1/39-ST1A);
- vse kontaktne površine morajo biti visoko kvalitetno obdelane za zahtevane standardne dimenzije VN vodnikov in priključkov VN aparatov;
- vsaka sponka mora imeti vidno oznako proizvajalca, kodo izdelka in podatek o zateznem momentu.

Kontaktne površine:

- Specifična tokovna gostota na kontaktnih površinah ne sme presegati priporočenih vrednosti, to je 0,36 A /mm² na kontaktni površini vrvnega vodnika.
- Kontaktne površine na delih sponk, ki so predvidene za kontakt z vravnimi vodniki, morajo biti obdelane tako, da bo omogočen dober stik med sponko in vodnikom in da bo pri montaži omogočena penetracija kovine skozi oksidirano površino (zareze pravokotno na smer vodnika).
- Spončna oprema mora biti konstruirana tako, da bo zagotovljen trajen kontakt med sponko in vodnikom, to je, da bo zagotavljala ustrezno trajno silo, s katero bo sponka pritiskala na vodnik, ne glede na sile, s katero deluje vodnik na sponko (povešanje vravnih vodnikov itd.).
- Objemni deli sponk, ki potiskajo vodnik k telesu sponke, naj bodo izdelani tako, da bo imel vsak objemni del (cap) samo po dva vijaka.

Vijačni material za spončno opremo:

- Vijačni material naj bo dimenzij najmanj M10 s heksagonalnimi glavami.
- vijačni material naj bo nerjavni, kvalitete A2-F70 ali A2-F80 v skladu z ISO 3506 standardom.
- Spončna oprema mora biti konstruirana tako, da je preprečeno izpadanje vijakov iz sponk med montažo.
- Vijačni material in navoji v spončnem materialu morajo biti prekriti z mazivom, ki bo zagotavljalo vodotesnost vijačne zveze in omogočalo zadostno trenje, da ne bo popuščanja pritezne sile vijakov po zaključeni montaži. Mazivo mora prav tako zagotavljati ustrezno zmanjšanje trenja med vijakom in sponko za doseganje ustreznega zateznega momenta.
- Vsi vijaki morajo biti opremljeni s podložkami, ki bodo vzdrževali površinski pritisk glave vijaka na telo sponke pod dopuščeno vrednostjo (po DIN 2230)

8.1 Testiranje spončne opreme

Izvajalec mora v ponudbi za vsako sponko posebej navesti, kateri tipski testi so bili opravljeni za ta tip sponke. Izvajalec mora na prevzemnih preizkušanjih predložiti kopije teh testov oziroma kopije najmanj naslednjih tipskih testov za te tipe sponk:

- Temperaturni testi pri konstantni tokovni obremenitvi z navedbo standarda,
- Spremembe električnih parametrov pri temperaturnem utrujanju materiala,
- Test v kratkostičnih razmerah pri zahtevani vrednosti toka kratkega stika,
- Test koronskih praznjenj z navedbo standarda,
- Test mehanske trdnosti z navedbo standarda.

Tipski testi morajo biti izvedeni na ponujenih tipih spončnega materiala oziroma na sorodnih tipih posameznih sponk.

Izvajalec mora pred dokončno potrditvijo dokumentacije spojnega in obesnega materiala predložiti program kontrole in preizkušanj med in po zaključeni proizvodnji, ki mora zajemati:

- Kontrolo vhodnih materialov (polproizvodov),
- Kontrolo proizvodov med proizvodnjo,
- Kontrolo proizvajalca pred predajo pošiljke,

- Predlog preverjanj ob prevzemu v tovarni (FAT).

8.2 Dokumentacija za spončno opremo

Nekatere dimenzije, npr. za pritrditev na priključne sponke visokonapetostnih aparatov in podobno, bodo predmet potrditve Naročnika.

Vse dimenzijske skice sponk morajo biti predane v elektronski obliki (format pdf in dwg) in v papirni obliki.

Izvajalec mora za ponujeno spončno opremo upoštevati vse v Sloveniji veljavne zakone in podzakonske akte za vgradnjo materialov.

Prevzem mora biti izveden ob prisotnosti strokovne komisije Naročnik (2 osebi), proizvajalca in pooblaščen strokovne institucije, katero predvidi/potrdi Naročnik.

V primeru izbire mora proizvajalec/Izvajalec Naročniku predati vso potrebno atestno dokumentacijo, ki mora biti usklajena s slovensko zakonodajo.

9. Ostala oprema

V obseg dobave in montaže ostale opreme spadajo:

- VN vrvi za povezovanje VN naprav,
- prenapetostni odvodniki za omejitev napetosti ekranov kablov (SVL),
- objemke za pritrdjevanje ponujenih 110 kV kablov na jeklene konstrukcije ali na betonsko podlago v kabelski kineti v trikotni formaciji ali posamezno (Objemke morajo biti dimenzionirane na ustrezno mehansko silo, pri čemer mora razmik med objemkami zagotoviti odpornost kabelskega sistema na obremenitev najmanj 16 kN/m, medtem ko je največji dopustni razmik med skobami 1,3 m),
- jeklene konstrukcije za učvrstitev 110 kV kablov pri transformatorju in pri fasadi za priklop na obstoječ DV Pekre vzhod,
- dobava tesnilnih elementov za prehod kablov iz kabelske kinete,
- napisne table,
- vzorci kablov.

9.1 VN vrvi za povezovanje VN naprav

Za izvedbo visokonapetostnih povezav med posameznimi VN aparati je Izvajalec dolžan uporabiti aluminijasto z jeklom ojačana vrv tipa 243-AL1/39-A20SA po EN 50182 ali enakovredna. Vrv mora biti primerna za uporabo v 110 kV sistemih ter dimenzionirana za trajno obratovanje, kratkostične obremenitve in predvidene mehanske obremenitve skladno z veljavnimi standardi in tehničnimi zahtevami elektroenergetskih objektov.

VN vrv se uporabi za izvedbo povezav med kabelskimi končniki v prostoru energetskega transformatorja +3ATE00 in energetskim transformatorjem, za povezovanje VN naprav celotnega novega AIS polja ter za izvedbo povezav na fasadi objekta pri priključitvi na obstoječi 110 kV daljnovidni sistem Pekre vzhod.

Dobavljena vrv mora biti odporna proti atmosferskim vplivom, UV-sevanju, koroziji in mehanskim obremenitvam ter primerna za montažo na prostem in v notranjih prostorih objekta. Izvedba mora omogočati ustrezne električne in mehanske lastnosti povezav ter varno obratovanje pri vseh predvidenih obratovalnih stanjih.

Dobava materiala, priprava povezovalne vrvi, priključevanje z vsem VN spončnim materialom, napenjanje ter izvedba elektromontažnih povezav so predmet tega razpisa.

9.2 Prenapetostni odvodniki za omejitev napetosti ekranov kablov (SVL)

Izvajalec mora dobaviti prenapetostne odvodnike za ozemljitev ekranov kablov. Odvodniki bodo nameščeni pri novem 110 kV AIS stikališču.

Prenapetostni odvodniki morajo biti proizvod Hitachi, tip POLIM-C0.66N za zaščito ekranov za priključitev na novo AIS stikališče.

V obseg dobave in storitev te razpisne dokumentacije je vključena tudi montaža prenapetostnih odvodnikov (SVL).

9.3 Enožilne in trižilne objemke za pritrdjevanje 110 kV kablov na jeklene konstrukcije in na betonsko podlago

Izvajalec mora dobaviti objemke za trikotno formacijo ali posamezno vpenjanje za pritrditev 110 kV kablov v kabelski kineti, na tleh v 110 kV AIS prostoru, na jeklene konstrukcije pri energetskih transformatorjih ter na fasado. Objemke morajo biti dimenzionirane na ustrezno mehansko silo, pri čemer mora razmik med objemkami zagotoviti odpornost kabelskega sistema na obremenitev najmanj 16 kN/m.

Objemke morajo biti izdelane iz materialov, ki so odporni na vse zunanje atmosferske in druge vplive ter iz neferomagnetnega materiala. Objemke morajo ustrezati standardu EN IEC 61914. Imeti morajo opravljene tipske teste.

9.4 Jeklene konstrukcije

Obseg dobave po tej razpisni dokumentaciji ne zajema dobave (izdelave, transporta) in montaže jeklenih podpornih konstrukcij za pritrditev 110 kV kablov v prostoru transformatorja in na obstoječi fasadi za priključevanja na obstoječ DV Pekre Vzhod.

9.5 Napisne table

Table za oznake sistemov in za oznake faz na kabelskih sistemih morajo biti iz aluminija, bele barve po tehnologiji prašnega barvanja, napisi naj morajo biti črne barve. Oznake kablov in podobno naj bodo črne barve, napisi pa bele barve in izdelani s tehnologijo graviranja. Napisi in besedila bodo določeni v projektu za izvedbo. Izvajalec lahko predlaga tudi drugo tehnologijo izdelave napisnih tabel, v kolikor meni, da je predlagana tehnologija enake ali boljše kvalitete. Za napisne table po predlagani tehnologiji mora Izvajalec podati garancijo za obdobje 6 (šest) let.

Velikost napisnih tabel:

- table z oznako faz dimenzij $\Phi 100$ mm, napisi višine 50 mm, pritrditev z vezico ali dodatno konzolo – za montažo na 110 kV kable v prostoru AIS, pri energetskem transformatorju +3ATE00 ter na fasadi objekta pri priključitvi na 110 kV daljnovodni sistem Pekre vzhod,
- table z oznako kabelskega sistema dimenzij 800×100 mm, višina črk 30 mm, pritrditev s kovinsko konzolo – za montažo na jeklene nosilne konstrukcije v prostoru AIS, pri energetskem transformatorju +3ATE00 ter na fasadi objekta,
- tabla z oznako daljnovodnega sistema dimenzij 1200×120 mm, višina črk 80 mm, pritrditev na kovinsko podlago – za montažo na fasadi objekta pri priključitvi na 110 kV daljnovodni sistem Pekre vzhod,

- table z oznako 110 kV kabla dimenzij 100 × 60 mm, višina napisa prilagojena vsebini, pritrditev z vezico na kabel ali s kovinsko konzolo – za označevanje 110 kV kablov v prostoru AIS, pri kabelskih prebojih, v kabelski kineti, pri energetskem transformatorju +3ATE00 ter na fasadi objekta.

Vse table, ki bodo nameščene zunaj, morajo biti odporne na vse atmosferske vplive.

Izvajalec je dolžan poleg napisnih tabel dobaviti tudi material za namestitev tabel (pomožne nosilne konzole, distančnike, objemke, vijačni in pritrdilni material, vse material iz nerjavnega jekla), lahko pa se table nalepi na podlago skladno s tehničnimi možnostmi.

Sama izvedba napisnih tabel (izbira tehnologije izdelave napisnih tabel, oblika in vsebina napisa) bo predmet potrditve Naročnika in Projektanta.

9.6 Vzorci kablov

Izvajalec mora dobaviti vzorce 110 kV kabla in sicer oblike tipa stožec in tipa ploščica, vsakega tipa po 6 kosov. Točno število vsakega tipa vzorčnih kosov bo Naročnik določil naknadno, po zaključku polaganja. V Ponudbi naj se upošteva po 6 kosov vsakega tipa.

9.7 Zaščitna pločevina

Na delu trase, kjer se 110 kV kabli vodijo po fasadi objekta, se izvede mehanska zaščita kablov s pločevinastim zaščitnim pokrovom. Zaščita je namenjena zaščiti kablov pred vremenskimi vplivi ter naključnimi mehanskimi poškodbami, ki lahko nastanejo med obratovanjem in vzdrževanjem objekta ali pri izvajanju del v njegovi okolici, s čimer se zagotavlja varno obratovanje kabelskega sistema. Zaščitni pokrov se izdelava iz protikorozijsko zaščitene (npr. pocinkane) jeklene pločevine ustrezne debeline in se trdno pritrdi na fasado objekta. Izvedba mora omogočati enostaven dostop do kablov za potrebe pregledov in vzdrževanja ter zagotavljati ustrezno mehansko odpornost in trajnost v času obratovanja.

10. Embaliranje in transport

Embaliranje in transport je opisano v splošnih tehničnih pogojih.

11. Dokumentacija

Izvajalec mora predložiti opise, risbe, diagrame, grafe, krivulje in podobne dokumentirane informacije, ki so potrebne za kvalitetno vrednotenje ustreznosti naprav in opreme, ki jo namerava proizvesti in dobaviti. Vsa dokumentacija mora po obliki, vsebini in uporabljenem jeziku ustrezati zahtevam slovenske zakonodaje in mednarodnim standardom.

Pred izdelavo opreme je predložena dokumentacija predmet Naročnikovega pregleda in potrditve. Pregled dokumentacije mora biti opravljen v skupno dogovorjenem roku, predvidoma dveh (2) tednov. V primeru pripomb, ki se nanašajo na ustreznost zahtevam razpisa, mora Izvajalec pripombe upoštevati in v določenem roku popravljen dokumentacijo vrniti v ponovni pregled. Morebitni nesporazumi ali nejasnosti se rešujejo na skupnih sestankih.

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

Kljub uskladitvi dokumentacije z Naročnikom Izvajalec ostane polno odgovoren za garantirano delovanje dobavljenih opreme.

11.1 Obseg dokumentacije in roki predaje

Izvajalec je dolžan med projektom predložiti v treh izvodih naslednjo dokumentacijo:

1. Ob predložitvi ponudbe:

Za 110 kV kabelski sistem:

- kot zahteva točka o pripravi ponudbe v Splošnih razpisnih pogojih,
- specifikacijo opreme in storitev z izpolnjenimi tabelami tehničnih podatkov (z ločenim seznamom rezervnih delov),
- podroben opis opreme z ustreznim prospektnim materialom, ki vsebujejo vse potrebne tabele in grafe, ki so merodajni za izbiro opreme,
- preliminarne merske skice,
- seznam certifikatov ter komplet poročil tipskih preizkusov (v elektronski obliki - .pdf) za vsak posamezni tip naprave,
- povzetek akreditacijske listine laboratorija, ki je tipske preizkuse izvedel z aneksom akreditiranih postopkov,
- podatke o transportnih pogojih in
- plan zagotovitve kakovosti.

Za spončni material

- risbe spojnega materiala z razvidnimi tovarniškimi kodami in merami posameznih elementov, iz katerih bo nedvoumno razvidno, da ponujeni material odgovarja tehničnim zahtevam, podanim v predmetnem razpisu. Naročnik si pridržuje pravico presoje

ustreznosti predvidenemu namenu za vsako posamezno sponko, ki je predmet ponudbe;

- certifikate in povzetke poročil tipskih testov, ki jim je bil podvržen spončni material (za posamezni tip ponujene opreme ali sorodni tip ponujene opreme);
- spisek predpisov/standardov, po katerih je spončni material izdelan in preizkušen;
- izračun specifične tokovne gostote za vse kontaktne površine;
- specifikacijo Al zlitine, ki je uporabljena za izdelavo ponujenega materiala;
- za vsako posamezno sponko ali skupino sorodnih sponk opis postopka, po katerem se ponujen spončni material izdeluje;
- opis uporabljene termične obdelave;
- opis kvalitete ponujenega vijačnega materiala;
- na risbi vsake sponke podatek o višini navora vijačenja za vijačni material;
- na risbi vsake sponke mora biti navedena vrednost nazivnega toka in efektivna vrednost kratkostičnega toka za čas trajanja 1 s;
- opis mehanske obdelave kontaktnih površin;
- spisek oznak, s katero je opremljena vsaka sponka (spisek se lahko nahaja na dimenzijski risbi sponke);
- spisek morebitnih prednosti in karakteristik, ki so boljše od zahtevanih, v kolikor sponka bistveno odstopa od v tej dokumentaciji zahtevanih parametrov;
- program testiranja vhodnih materialov in polproizvodov,
- originalno pisno potrdilo oziroma fotokopijo pogodbe o morebitnem pravnem nasledstvu tovarne oziroma konzorcija.

2. Ob podpisu pogodbe:

- dopolnjeno specifikacijo opreme,
- podloge za projektno in tehnično dokumentacijo ter
- druge dokumente, ki dopolnjujejo oz. spreminjajo ponudbeni del.

3. Med izdelovanjem opreme:

- tehnično dokumentacijo (merske skice, osnutek napisne tablice in ostalo pripadajočo dokumentacijo) – 20 dni po podpisu pogodbe,
- obvezno tehnično dokumentacijo opreme, ki je predhodno potrjena s strani Naročnika – 30 dni po podpisu pogodbe.
- navodila za obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku v potrditev Naročniku – 20 dni pred prevzemom opreme pri proizvajalcu,
- predloge/procedure testiranj in prevzemov – 14 dni pred prevzemnimi preizkušanji v tovarni (FAT),
- poročilo o kosovnih preizkušanjih narejenih med izdelavo naprave in poročilo o končnih preizkusih, ki so bili opravljeni brez prisotnosti Naročnika – 14 dni pred FAT,
- izjavo o skladnosti po standardu ISO 17050 v slovenskem in angleškem jeziku.

4. Ob prevzemu opreme v tovarni:

- akreditacijsko listino laboratorija, ki je tipske preizkuse izvedel z aneksom akreditiranih postopkov (na vpogled),
- seznam umerjenih (kalibriranih) uporabljenih merilnih inštrumentov,
- seznam uporabljenih mednarodnih certifikatov kakovosti,
- eventualno dopolnjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme,
- poročilo o prevzemnih preizkusih,
- navodila za montažo in zagon v slovenskem jeziku,
- izjavo o skladnosti.

5. dobavljeno skupaj z opremo na mesto skladiščenja (on site):

- obratovalna navodila v slovenskem jeziku,
- vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku in
- dokumentacijo za šolanje v slovenskem jeziku.

Vsa dokumentacija mora po obliki, vsebini in uporabljenem jeziku ustrezati zahtevam slovenske zakonodaje. Izvajalec naj v elektronski obliki preda najmanj dokumentacijo iz točk 3, 4 in 5.

12. Elektromontažna dela

12.1 Pripravljalna dela

Izvajalec se je pred pričetkom del dolžan seznaniti in podrobno preučiti projektno dokumentacijo, opraviti ogled obstoječega stanja terena ter se seznaniti z dejanskim stanjem mesta novogradnje.

12.2 Splošno o montažnih delih za namestitev 110 kV kabelskih sistemov

V obsegu dobave opreme in storitev po tej razpisni dokumentaciji je zajeto polaganje 110 kV kablov na predvidenih kabelskih trasah, montaža 110 kV kablov in opreme na jeklene konstrukcije v transformatorskih boksih, priključitev na GIS postroj in na energetske transformatorje, predstavitev enega kabelskega sistema (povezava GIS postroja iz prostozračnega stikališča na energetske transformatorje). Gradbena dela v zvezi s polaganjem kablov niso predmet obsega dobave te razpisne dokumentacije. Izvajalec elektromontažnih del mora biti prisoten pri izvajanju gradbenih del, ki bi lahko vplivala na izvedbo elektromontažnih del za 110 kV kabelske sisteme.

Montažna dela obsegajo:

- namestitev in učvrstitev 110 kV kablov na relaciji novo 110 kV AIS stikališče – transformatorja +3ATE00 in relaciji 110 kV AIS stikališče – fasado, kjer se nahaja obstoječi DV Pekre Vzhod, namestitev kabelskih končnikov na vseh kabelskih sistemih na vseh straneh, priključitev v AIS stikališče, priključitev na energetski transformator in priključitev na obstoječ DV Pekre Vzhod,
- dvig 110 kV kablov na fasado in pritrditev 110 kV kablov na jekleno konstrukcijo, vključno s pritrditvijo kabelskih končnikov, prenapetostnih odvodnikov in ostale pripadajoče opreme,
- izvedba 110 kV povezav med priključki kabelskih končnikov in daljnovodnimi vodniki z vmesno priključitvijo na prenapetostni odvodnik,
- namestitev 110 kV kablov in kabelskih končnikov na nove jeklene podstavke pred energetskim transformatorjem +3ATE00, vključno s pritrditvijo kabelskih končnikov, prenapetostnih odvodnikov in ostale pripadajoče opreme,
- izvedba 110 kV povezav med priključki kabelskih končnikov in priključki na energetskem transformatorju z vmesno priključitvijo na prenapetostni odvodnik,
- namestitev 110 kV kablov in kabelskih končnikov na nove jeklene podstavke v prostoru AIS stikališča vključno s pritrditvijo kabelskih končnikov, prenapetostnih odvodnikov in ostale pripadajoče opreme
- montaža vseh preostalih VN naprav (odklopniki, ločilniki, instrumentni transformatorji), ki jih zagotovi naročnik iz lastnih zalog, na jeklene oziroma betonske podstavke v prostoru AIS stikališča,
- montaža in priključevanje VN vrvi za povezovanje vseh VN naprav s priključnimi sponkami in spojnim materialom

V okviru montaže 110 kV kabelskih sistemov mora izvajalec elektromontažnih del upoštevati oziroma mora opraviti naslednje storitve:

- dostavo kabla (navitega na bobnu) iz skladiščnega mesta do mesta, kjer bo stal kolut v času razvlačenja kablov,
- razvlačenje kablov na trasah od novega AIS stikališča proti energetskega transformatorju ter proti fasadi kjer se nahaja obstoječ DV Pekre Vzhod, pri čemer je Izvajalec dolžan zagotoviti vso potrebno opremo za razvlačenje kablov,
- pripravo platoja za namestitve kabelskih bobnov in ostale opreme za potrebe polaganja kabla in vzpostavitev prvotnega stanja po končanih delih,
- pregled in prevzem kabelskih tras,
- montaža visokonapetostnih povezav v pri transformatorju +3ATE00,
- priključitev ekranov na ozemljilni sistem preko prenapetostnih odvodnikov in montaža prenapetostnih odvodnikov za zaščito ekranov kablov,
- pritrditev 110 kV kablov na betonska tla v kineti, na fasadi in na tleh v prostoru AIS stikališča,
- namestitev in priključitev konektorskih kabelskih končnikov na strani 110 kV kablov v AIS stikališču, v transformatorskem prostoru in na fasadi,
- namestitev prenapetostnih odvodnikov za zaščito ekranov kablov (SVL) in priključitev ekranov na prenapetostne odvodnike v prostoru 110 kV AIS stikališča,
- namestitev napisnih tablic,
- drobni montažni material, pri čemer mora biti ves vijačni material za pritrditev kablov na konzole, montažo kabelskih končnikov, prenapetostnih odvodnikov in ostale opreme na jeklene konstrukcije iz nerjavnega jekla,
- nadzor nad montažo kablov, kabelskih končnikov in prenapetostnih odvodnikov,
- sodelovanje in izvajanje pomožnih del pri napetostnih preizkusih 110 kV kablov.

Pred polaganjem kablov mora Izvajalec preveriti stanje kabelskih tras, v katere se namešča 110 kV kable. Prav tako mora Izvajalec posvetiti pozornost pripravi trase za vleko 110 kV kablov (ustrezna pritrditev valjčkov in ostale vlečne opreme, ...). Pri vlečenju kablov mora Izvajalec upoštevati priporočila proizvajalca v zvezi z vlečno silo 110 kV kablov.

Izvajalec mora pri razvlačenju, polaganju in nameščanju kablov v kabske cevi in v kineto, pri montaži končnikov in prenapetostnih odvodnikov upoštevati montažna navodila proizvajalca visokonapetostne opreme. Posebno pozornost mora posvetiti pogojem polaganja ter radiju krivljenja kablov, ki ga mora podati proizvajalec 110 kV kablov.

V obsegu storitev po tej razpisni dokumentaciji je zajeta montaža in polaganje 110 kV kablov na predvidenih obeh kabelskih trasah. Gradbena dela v zvezi s polaganjem kablov niso predmet obsega dobave te razpisne dokumentacije.

Način polaganja 110 kV kablov je opisan v poglavjih 1.1 (pri opisu kabelskih tras in obratovalnih pogojih), razviden pa je tudi s priloženimi risb. Dolžine kabelskih tras za kabelsko zvezo so prikazane v tabeli v poglavju 4.1. Pri nameščanju 110 kV kablov mora Izvajalec upoštevati transportno težo koluta s kablom ter prostorske možnosti in lastnosti terena, na katerem bo v času polaganja kabla stal boben z navitim kablom.

12.3 Polaganje 110 kV kablov

Montažna dela v zvezi s polaganjem kablov obsegajo:

- priprava platoja za namestitev kabelskih bobnov in ostale opreme za potrebe polaganja kabla in vzpostavitev prvotnega stanja po končanih delih,
- pregled kabelske trase vključno s pregledom cevi in morebitno čiščenje cevi in prevzem trase,
- dostavo kabla (navitega na kolutu) iz skladiščnega mesta do mesta, kjer bo stal kolut v času razvlačenja kablov,
- razvlačenje kablov, pri čemer je Izvajalec dolžan zagotoviti vso potrebno opremo za razvlačenje kablov,
- namestitev 110 kV kablov na tla v AIS prostoru, v kabelski kineti, pri transformatorju in na fasadi,
- pritrditev na betonska tla, na kabelske police/lestve in na jeklene konstrukcije.

Pri polaganju kablov mora izvajalec elektromontažnih del upoštevati priporočila in navodila proizvajalca ter nadzorne osebe s strani proizvajalca in Naročnika.

12.4 Namestitev kabelskih končnikov

Montažna dela v zvezi z montažo kabelskih končnikov obsegajo:

- dostavo končnikov na mesto montaže,
- namestitev kabelskega končnika na kabel skladno z navodili za montažo s strani proizvajalca,
- namestitev kabelskega končnika na jekleno konstrukcijo na fasadi in pri energetskem transformatorju, priključitev na AIS stikališče,
- priključitev ekranov kablov v AIS stikališču na ozemljilni sistem preko prenapetostnih odvodnikov za zaščito ekranov kablov vključno z namestitvijo samih prenapetostnih odvodnikov.

12.5 Namestitev prenapetostnih odvodnikov

Prenapetostni odvodniki se namestijo na fasadi, v AIS stikališču in pri energetskem transformatorju, povsod po trije prenapetostni odvodniki.

Montažna dela v zvezi z nameščanjem prenapetostnih odvodnikov obsegajo:

- dostavo prenapetostnih odvodnikov na mesto montaže,
- namestitev prenapetostnih odvodnikov po projektni dokumentaciji in ob upoštevanju navodil za montažo s strani proizvajalca,
- priključitev prenapetostnih odvodnikov na ozemljilni sistem v transformatorskem boksu.

12.6 Visokonapetostne povezave

Na fasadi in pri energetskega transformatorju se po namestitvi kabelskih sistemov opravi montaža visokonapetostnih povezav od kabelskih končnikov do DV vodnikov in do VN priključkov na energetskih transformatorjih. Dodatne VN povezave se izvedejo tudi v AIS stikališču, kjer bodo nameščene VN naprave in jih bo potrebno povezati. Ta dela obsegajo:

- dostavo spončnega materiala in vodnikov na mesto montaže,
- izvedbo visokonapetostnih povezav skladno s projektno dokumentacijo.

12.7 Ostalo

- montaža ostalih VN naprav (instrumentni transformatorji, ločilnil/ozemljilnik in odklopnik) in priključevanje VN vrvi za povezovanje vseh nameščenih VN naprav s priključnimi sponkami in spojnim materialom
- namestitev napisnih tablic v kabelskem prostoru in v transformatorskih boksih,
- namestitev šotorov, odrov in zaščitnih streh in kritin delovnih površin, kjer se bo izvajala montaža končnikov,
- drobni montažni material, pri čemer mora biti ves vijačni material za pritrditev kablov na konzole, montažo kabelskih končnikov, prenapetostnih odvodnikov in ostale opreme na jeklene konstrukcije iz nerjavnega jekla,
- nadzor nad montažo kablov in kabelske opreme, kabelskih končnikov in prenapetostnih odvodnikov v prvi in drugi fazi,
- izvedba prevzemnih preizkusov na mestu montaže (SAT) v prvi in drugi fazi,
- spuščanje v pogon,
- sodelovanje in izvajanje pomožnih del pri preizkusih 110 kV kabelskega sistema in ostalih naprav, ki jih bo izvedla zunanja neodvisna inštitucija (te meritve niso predmet te razpisne dokumentacije).

Vsa montažna in specialna orodja mora zagotoviti Izvajalec. Prav tako mora Izvajalec zagotoviti vse montažne in začasne odre in provizorije, po končani montaži mora vse odre in provizorije odstraniti. Izvajalec si mora zagotoviti vsa potrebna delovna sredstva (dvigala, transportna sredstva, ...).

Izvajalec mora pri razvlačenju, polaganju in nameščanju kablov v kabelske cevi ter pri montaži kabelskih končnikov upoštevati montažna navodila proizvajalca visokonapetostne opreme. Posebno pozornost mora posvetiti pogojem polaganja ter radiu krivljenja kablov, ki ga mora podati proizvajalec 110 kV kablov.

Vsa dela morajo potekati v skladu z varnostnim načrtom, ki ga zagotovi Naročnik in načrtom organizacije gradbišča, ki ga zagotovi Izvajalec.

12.8 Nadzor nad polaganjem 110 kV kablov in montažo opreme

V obsegu dobave opreme in elektromontažnih del mora biti zajet nadzor nad polaganjem kablov in kablskih končnikov ter nad montažo prenapetostnih odvodnikov. Nadzor opravi oseba, ki ima s strani proizvajalca opreme certifikat oziroma pooblastilo za nadzor na montažnimi deli posamezne vrste opreme. Nadzor je potrebno zagotoviti zaradi izdajanja garancije. Stroški osebja za nadzor s strani Izvajalca morajo biti zajeti v ponudbi v sklopu elektromontažnih del za polaganje 110 kV kablov.

POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA SN OPREMO

KAZALO VSEBINE

1	UVODNA POJASNILA.....	3
1.1	NAZIVNI PODATKI.....	3
2	ZAHTEVE ZA OPREMO.....	4
2.1	SN OPREMA	4
2.1.1	<i>Splošne zahteve za SN opremo</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>31,5 kV stikališče.....</i>	<i>6</i>
2.1.3	<i>20 kV stikališče.....</i>	<i>10</i>
2.1.4	<i>Števci električne energije in pripadajoča merilna oprema</i>	<i>15</i>
2.2	STORITVE	17

1 Uvodna pojasnila

V okviru te razpisne dokumentacije (LOT EO) so poleg srednjenapetostnega sklopa (Sklop SN) izdelani še drugi sklopi razpisne dokumentacije, ki se nanašajo na:

- Dobavo in montažo visokonapetostne opreme (Sklop VN),
- Dobavo naprav lastne porabe (Sklop NN),
- Dobavo naprav vodenja, zaščite, meritev in komunikacij (Sklop VZ).
- Dobava opreme in izvedba elektromontažnih del (Sklop EM)

Namen tega razpisa je izključno dobava 20 kV in 31,5 kV celic in pripadajočih jeklenih podkonstrukcij za 20 kV stikališče. Vsa montažna, priklopna in ostala elektromontažna dela niso predmet tega razpisa, temveč so vključena v sklop elektromontažnih del (Sklop EM).

1.1 Nazivni podatki

Podatki za 31,5 kV SN opremo so bili izbrani na podlagi izračunov omrežja in sicer iz začetne simetrične vrednosti toka kratkega stika ($I_k'' = 13,7$ kA) ter maksimalne vrednosti udarnega toka kratkega stika ($i_p = 34,4$ kA)

- SN 31,5 kV oprema:
 - nazivna napetost stikalnega bloka 36 kV
 - nazivni kratkotrajni zdržni tok kratkega stika stikalnega bloka (1 s) 16 kA
 - udarni tok tripolnega kratkega stika 60 kA
 - nazivna frekvenca 50 Hz

Podatki za 20 kV SN opremo so bili določeni na podlagi značilnosti obravnavanega 20 kV omrežja, pri čemer so bili vhodni parametri povzeti iz Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijski sistem električne energije (SONDSEE).

- SN 20 kV oprema:
 - nazivna napetost stikalnega bloka 24 kV
 - nazivni kratkotrajni zdržni tok kratkega stika stikalnega bloka (1 s) 16 kA
 - nazivna vzdržna temenska vrednost toka 40 kA
 - nazivni tok stikalnega bloka 630 A
 - nazivna frekvenca 50 Hz

2 Zahteve za opremo

2.1 SN oprema

Naprave SN sistemov, ki jih je Izvajalec dolžan dobaviti v okviru tega razpisa, so sestavljene iz:

- petih (5) 36 kV srednjenapetostnih celic, ki sestavljajo 31,5 kV stikališče, nameščenih v glavnem energetskem prostoru, ki se napajajo iz mrežnega transformatorja +3ATE00 in so namenjene za napajanje novega baterijskega sistema
- sedmih (7) 24 kV srednjenapetostnih celic, ki sestavljajo 20 kV stikališče, nameščenih v ločenem prostoru z neposrednim zunanjim dostopom, saj se napajajo iz 20 kV distribucijskega omrežja Elektro Maribor in so namenjene napajanju transformatorja lastne rabe

Vse novo dobavljene celice morajo biti konstruirane tako, da imajo prigraden nizkonapetostni prostor za vgradnjo opremo vodenja in zaščite, ki mora biti opremljen z vso opremo kot izhaja iz podrobnejših zahtev v nadaljevanju in ožičen v celovito funkcionalno celoto.

Dobava nizkonapetostne opremo za meritve električne energije je v sklopu te razpisne dokumentacije. Izvajalec bo po tem razpisu moral bo moral dobaviti števec električne energije, montažno ploščo za števec in merilno spončno garnituro za priklop števca.

Izvajalec je dolžan za dobavljene celice izdelati tovarniško dokumentacijo. Del te dokumentacije bo projektantu služil kot podlaga za izdelavo projekta za izvedbo (PZI).

2.1.1 Splošne zahteve za SN opremo

2.1.1.1 Stikalni elementi

Stikalni elementi morajo biti izdelani in preizkušeni po zahtevah ustreznih delov standarda SIST EN 62271.

Odklopnik mora imeti vakuumsko odklopno komoro in elektromotorni pogon (napajanje 220 V DC), ki ga je možno krmiliti ročno, lokalno in daljinsko. Zato mora biti stikalni element izveden za priključitev daljinskega krmiljenja, vključno s preklopko lokalno/daljinsko, ki mora biti na odklopniku ali na merilno-ranžirni omari. Elektromotor mora biti izveden v skladu s SIST EN 60034. Izklopni tokokrog odklopnika ne sme biti kakorkoli blokiran.

Odklopnik mora biti opremljen z eno vklopno in dvema medsebojno neodvisnima izklopnima tuljavama za 220 V DC. Vsaka izklopna tuljava mora biti napajana iz ločenega enosmernega sistema (baterijski sistem A oziroma baterijski sistem B). Vklopna tuljava je lahko priključena na

isti enosmerni sistem kot ena izmed izklopnih tuljav. Obe izklopni tuljavi morata biti opremljeni s kontrolo neprekinjenosti izklopnega tokokroga (KIT).

Stikalni ločilnik mora biti opremljen s sprožnikom za izklop za napetost 220 V DC.

Ločilniki in ozemljilniki so lahko opremljeni le z ročnim pogonom.

2.1.1.2 Tokovni instrumentni transformatorji

Tokovni instrumentni transformatorji morajo ustrezati standardu SIST EN 61869-2.

Vsi priključki sekundarnih tokokrogov naj bodo prilagojeni žičnim povezavam do 4 mm². Tokovni merilni tokokrogi morajo biti ozemljeni na sponkah tokovnikov.

2.1.1.3 Napetostni instrumentni transformatorji

Napetostni instrumentni transformatorji morajo ustrezati standardu SIST EN 61869-3.

Merilni tokokrogi sekundarnih strani navitij morajo biti zaščiteni s primernim zaščitnim avtomatom s signalnim kontaktom izpada ali izklopa. Merilni tokokrogi morajo biti povezani z zaščitnimi terminali oziroma, kjer je to posebej zahtevano, tudi na za ta namen posebej predvideno spončno letev. Signal izpada zaščitnega avtomata mora biti ožičen na zaščitno napravo.

2.1.1.4 Prenapetostni odvodniki in prenapetostna zaščita plašča SN kabla

Prenapetostni odvodniki morajo biti izdelani v skladu s standardom SIST EN 60099. Namestitev prenapetostnih odvodnikov faznih vodnikov je razvidna iz enopolne sheme. Če je le mogoče, morajo biti nameščeni v notranjosti celic, sicer pa mora biti za njihovo namestitev dovolj prostora v kabelskem predelku.

V kabelskem predelku celic je potrebno predvideti prostor za namestitev prenapetostne zaščite plašča SN kabla.

2.1.1.5 SN varovalke v energetskih tokokrogih

SN varovalke morajo ustrezati standardom SIST EN IEC 60282-1 in IEC 60787 ter ostalo regulativo, ki je veljavna na tem področju. Opremljene morajo biti z udarno iglo.

2.1.1.6 Nizkonapetostni prostor

Nad vsako celico mora biti prigraden nizkonapetostni prostor, kamor morajo biti ožičeni vsi elementi celice. Posamezni nizkonapetostni prostor mora biti izveden iz ustrezne kovinsko

oklopljene omarice s stopnjo mehanske zaščite IP31 in primernih dimenzij. Vsaka omarica mora biti opremljena z enofazno vtičnico, notranjo razsvetljavo in antikondenzacijskim grelnikom.

2.1.2 31,5 kV stikališče

Baterijski moduli bodo preko transformatorjev NN/SN priključeni v 31,5 kV stikališče v zgradbi baterijskega sistema. Stikališče bo sestavljeno iz tipsko preizkušenih kovinsko oklopljenih in pregrajenih celic za nazivno napetost 36 kV. Nazivni tok zbiralk in dovodne celice AJT04 mora znašati vsaj 1300 A, med tem ko mora biti nazivni tok odvodnih celic AJD01, AJD02 in AJD03 vsaj 630 A. Stikališče mora biti dimenzionirano na nazivni termični kratkostični tok vsaj 16 kA v času trajanja 1 s.

Novo 31,5 kV stikališče bo sestavljeno iz petih celic za nazivno napetost 31,5 kV:

- Odvodna celica +AJD01 mora biti opremljena z merilnim tokovnim transformatorjem, vakuumsko izoliranim izvlačljivim odklopnikom, ločilnikom, ozemljilnikom, indikatorjem prisotnosti napetosti, prenapetostnim odvodnikom ter računalnikom polja z zaščito,
- Odvodna celica +AJD02 mora biti opremljena z merilnim tokovnim transformatorjem, vakuumsko izoliranim izvlačljivim odklopnikom, ločilnikom, ozemljilnikom, indikatorjem prisotnosti napetosti, prenapetostnim odvodnikom ter računalnikom polja z zaščito,
- Odvodna celica +AJD03 mora biti opremljena z merilnim tokovnim transformatorjem, vakuumsko izoliranim izvlačljivim odklopnikom, ločilnikom, ozemljilnikom, indikatorjem prisotnosti napetosti, prenapetostnim odvodnikom ter računalnikom polja z zaščito
- Dovodna transformatorska celica +AJT04 mora biti opremljena z merilnima tokovnim in napetostnim transformatorjem, vakuumsko izoliranim izvlačljivim odklopnikom, ločilnikom, dvema ozemljilnikoma, indikatorjem prisotnosti napetosti, števcem električne energije ter dvojno računalnikom polja z zaščito. Instrumentna transformatorja v celici morata imeti odobritev tipa, zanju mora biti opravljena prva overitev in morata biti skladna z zahtevami operaterja prenosnega omrežja (SONPO).
- Merilna celica +AJM05 mora biti opremljena z ločilnikom in napetostnim transformatorjem, vključno ter računalnikom polja z zaščito +AJM05 (dopuščena je tudi izvedba z NMT vgrajenimi na zbiralke nad dovodno celico +AJT04, s čimer odpade potreba po dobavi in vgradnji merilne celice +AJM05)

Celice +AJD01 do +AJD03 morajo omogočati priključitev vsaj dveh vodnikov po fazi prereza vsaj 500 mm², med tem ko mora celica +AJT04 omogočati priključitev vsaj dveh vodnikov po fazi prereza vsaj 630 mm². Celice naj bodo prilagojene priključitvi klasičnih (tudi kotnih) kabelskih

končnikov (ne izvedba s konektorji). Dovoljena je tudi dobava celic s skozijski tipa C, primernimi uporabi za T-konektorje

Niskonapetostni prostor celice +AJT04, mora biti tako velik, da bo omogočal poleg potrebne NN opreme za delovanje SN celice tudi vgraditev števca električne energije zidne izvedbe, v skladu z zahtevami operaterja prenosnega omrežja (SONPO).

31,5 kV stikališče bo postavljeno v glavni energetske prostor v en niz. Kabelski dovodi bodo izvedeni od spodaj iz kabelskega prostora.

Prostor na lokaciji namestitve celic ima višino 4,0 m.

Od polj +AJD01, +AJD02 in +AJD03 bodo speljane kabelske povezave proti platoju hranilnika. Način realizacije teh povezav ni predmet obsega te razpisne dokumentacije.

Za namestitev 31,5 kV stikališča je predviden prostor dimenzij največ 5,0 m × 2,8 m × 3,0 m (širina × globina × višina), ki jih mora ponujena rešitev v celoti upoštevati. Velikost celic je omejena s transportnimi potmi in z razpoložljivo velikostjo prostora.

Izvajalec mora v vse celice vgraditi zaščitni terminal istega tipa, ki mora imeti minimalno:

- 3x zaščitni analogni tokovni vhod
- 1x merilni analogni tokovni vhod
- 4x analogni napetostni vhod (U1, U2, U3, Uo)

Zaščitna naprava mora biti opremljena z vsaj naslednjimi zaščitnimi funkcijami:

- 51/50 – trifazna pretokovna in kratkostična zaščita,
- 59N – napetostna zemljostična zaščita,
- 51N/50N – enofazna pretokovna in kratkostična zaščita za zaznavo zemeljskega stika,
- 67N/67Ns – usmerjena zemljostična zaščita,
- 49 – termična preobremenitvena zaščita,
- 50BF – zaščita pri odpovedi odklopnika,

Zaščitna naprava mora kot računalnik polja omogočati tudi krmilno nadzorne funkcije nad vsemi stikalnimi aparati v celicah.

Zaščitna naprava mora biti opremljena z LCD prikazovalnikom. Opremljena mora biti minimalno z 2x optičnim ethernet vmesnikom, ki podpira IEC 61850. Podpirati mora PRP (Parallel Redundancy Protocol). Zaščita mora biti dodatno opremljena še z ločenim RJ45 ethernet vmesnikom za potrebe oddaljenega dostopa in parametriranja naprave.

Za izvedbo zaščite je zaželeno naprava Hitachi REF650.

Izvajalec bo moral zaščitni terminal vgraditi na vrata NN omarice pripadajoče celice. Na zaščitni terminal bo moral priklopiti vsaj sledečo signalizacijo iz pripadajoče SN celice:

- Stikalno položajno signalizacijo iz vseh vgrajenih SN aparatov

- Skupinski signal izpada zaščitnih elementov AC in DC
- Krmiljenje vseh SN aparatov, kjer je zahtevan motorni pogon

Izvajalec mora glede na navedeno količino signalizacije predvideti ustrezno število digitalnih vhodov in izhodov zaščitne naprave, ter dodati vsaj še šest rezerv.

Zaščitna naprava mora biti ustrezno vključena v dva izklopna tokokroga, ki morata biti nadzorovana.

V vsaki celici mora biti vgrajena preizkusne vtičnica, ki z ustreznim številom, napajalnih, merilnih in izklopnih kontaktov. Preko preizkusne vtičnice morajo biti priključeni:

- napajalni tokokrogi za napajanje pripadajoče zaščitne naprave
- tokovni in napetostni merilni vhodi
- izklopni kontakti, ki so namenjeni izklopu.

Zaradi unifikacije s testno opremo naročnika je zahtevana vgradnja opreme proizvajalca ABB (RTXP 18 ali RTXP 24).

Celice morajo biti izdelane skladno s standardom SIST EN 62271-200.

Celice morajo biti kovinsko oklopljene izvedbe, z zagotovljeno klasifikacijo neprekinjenosti obratovanja najmanj razreda LSC-2A po SIST EN 62271-200, pregradnega razreda PM.

Odklopniki morajo biti izvedeni v izvlačljivi obliki. Izvlačljive enote morajo biti opremljene s konektorji za sekundarne tokokroge.

Na celicah mora biti slepa shema z oznakami elementov po enopolni shemi.

Celice morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi mehanskimi in elektro-mehanskimi blokadami med odklopniki, ločilniki in ozemljilniki.

Električni prehodi skozi pločevinaste stene med celicami morajo biti izvedeni z zbiralčnimi pregradami, prevodnimi izolatorji ali drugače zatesnjeni proti prehodu električnega obloka med celicami.

Celice morajo biti zaščitene pred zunanjimi učinki internega obloka vsaj s stopnjo zaščite A-FL za zahtevano minimalno nazivno kratkostično izklopno zmogljivost. Celice bodo nameščene na betonska tla skozi katere bodo izvedene zgolj izvrtine za kabelske priključke. Izvajalec je dolžan ponuditi ustrezen rešitev za realizacijo zahtev povezanih z obločno zaščito.

Vsaka celica mora biti opremljena z nizkonapetostnim prostorom (omarico) v katerem je potrebno namestiti vso opremo za krmiljenje in nadzor celice, vključno z računalnikom polja/zaščitno napravo, števcem (kjer je to zahtevano) in preizkusno vtičnico.

V celicah, predvidenih za vgradnjo števca električne energije, mora Izvajalec dobaviti in vgraditi panelni števec električne energije za montažo v notranjost omarice. Za pravilno namestitvev in priklop števca mora izvajalec zagotoviti ter vgraditi ustrezno števecno montažno ploščo in spončno merilno garnituro z vsemi potrebnimi priključnimi elementi.

V nizkonapetostnem prostoru morajo biti vgrajeni napetostni merilni in zaščitni tokokrogi zaščiteni z ustreznimi zaščitnimi avtomati s signalizacijo izpada z vsaj enim pomožnim kontaktom. Signalizacija izpada zaščitnega avtomata mora biti skupinsko javljena preko digitalnega vhoda zaščite.

Vsaka dovodna in odvodna celica mora biti opremljena s kapacitivnimi indikatorji prisotnosti napetosti v vseh treh fazah, nameščenimi na strani kabskega dovoda.

Celice s SN kabskimi priključki morajo biti izvedene za vstop kablov s spodnje strani in montažo kablov s sprednje strani.

Izvajalec mora izvesti napajanje 230 V AC ter 2×220 V DC celic od za to določenih odcefov na razdelilnikih lastne rabe do priključnih sponk prve oziroma robne celice (sponke morajo omogočati priklop vodnikov prereza vsaj 10 mm^2). Interno ožičenje prereza vsaj 10 mm^2 mora biti izvedeno tako, da so napajalni tokokrogi posameznih celic medsebojno povezani, a ločeno varovani znotraj vsake celice.

Napajalnih tokokrogov 220 V DC ni dopustno združevati preko diod. Računalnik polja oziroma zaščitna naprava v polju mora biti prilagojena za napajanje iz 24 V DC, med tem ko morajo biti njeni digitalni vhodi in izhodi prilagojeni za 220 V DC. Izvajalec je dolžan napetostno pretvorbo na 24 V iz 220 V DC izvesti ločeno za vsako celico z dvema ločenima napajalnikoma iz 220 V DC na 24 V DC, ki sta na sekundarni strani lahko združena preko diodnega ali podobnega modula.

Vsaka celica mora imeti predvideno ogrevanje krmiljeno preko termostata in vira 230 V AC.

Napajalna napetost krmilnih, izklopnih in signalnih tokokrogov mora biti 220 V DC; ti se bodo napajali ločeno iz dveh baterijskih sistemov. Razvod v posamezni celici mora biti opremljen z dovodnimi stikali in ločenimi talilnimi varovalkami tipa gG z nazivnim tokom največ 10 A za varovanje krmilnih in signalnih tokokrogov, ter v sklopu internih povezav povezani do podrazdelitev v posameznih celicah. Signalizacija posameznega izpada 220 V DC vira mora biti signalizirana s priključkom na binarni vhod.

Napajalna napetost motornih pogonov SN stikal in odklopnikov mora biti 220 V DC iz ločenega odcepa pod distribucije v celici.

Izvajalec mora izbrati opremo za zaščito napajalnih, zaščitnih in krmilnih tokokrogov posamezne celice na način, da bo zagotovljena popolna selektivnost proti nadrejeni opremi. Pri tem mora bodisi prilagoditi podrejene avtomate v posamezni celici, bodisi povečati nazivni tok nadrejene

zaščitne naprave, torej zaščitne naprave v AC ali DC glavnem razdelilniku (tovrstna oprema je prav tako del te razpisne dokumentacije). V primeru slednjega, mora preveriti tudi ustreznost previdene kabelske povezave, glede na novo podani nazivni tok nadrejene zaščitne naprave.

Vsi vgrajeni elementi morajo nositi ustrezno oznako, ki mora biti skladna z dokumentacijo.

Tokokrogi za napetostne meritve morajo biti opremljeni z ustreznimi zaščitnimi avtomati.

Celice morajo biti izvedene z lokalnim in daljinskim krmiljenjem (preklopka lokalno-daljinsko) Krmilne tipke (daljinsko/lokalno) morajo biti mehansko zaščitene pred morebitnim nehotenim proženjem.

Za potrebe sistema AVR in morebitnega sistema krmiljenja baterijskih modulov je treba zagotoviti razmnožene merilne napetostne tokokroge v merilni celici. V NN predelku merilnega polja morajo biti zato izvedeni ustrezni priključni in razdelilni elementi, ki omogočajo hkraten in neodvisen priklop vsaj treh različnih porabnikov.

Napetostni instrumentni transformatorji morajo biti opremljeni z ustrezno zaščito pred pojavom feroresonance.

Izvajalec mora sam prevideti tudi ustrezno notranje ožičenje posamezne celice glede na izbrano zaščitno opremo, ki jo bo vgradil v posamezno celico.

2.1.3 20 kV stikališče

Po izgradnji bo v objekt prestavljena funkcionalnost obstoječe transformatorske postaje, ki se trenutno nahaja ob mestu gradnje. Obstoječe 20 kV stikališče v TR postaji KTP20 je napajano iz 20 kV distribucijskega omrežja na katerega je priključena preko odcepne povezave na stebru z dvema ločilnima mestoma. V skladu s projektnimi pogoji Elektro Maribor, bodo nekoč nadzemna 20 kV povezava nadomeščena s kabelsko, ukinjeno pa bo tudi dvojno ločilno mesto na stebru.

Za nadomestitev te funkcionalnosti je Izvajalec dolžan v novem objektu v posebnem prostoru namestiti stikališče iz oklopljenih tipsko preizkušenih celic za nazivno napetost 24 kV v naslednjem sestavu:

- Dovodna celica + AJD11 z vgrajenim motorsko krmiljenim ločilnim stikalom in ozemljilnikom, indikatorjem napetosti, zajemalno enoto s tokovnim transformatorjem ter prenapetostnim odvodnikom
- Dovodna celica + AJD12 z vgrajenim motorsko krmiljenim ločilnim stikalom in ozemljilnikom, indikatorjem napetosti, zajemalno enoto s tokovnim transformatorjem ter prenapetostnim odvodnikom

- Dovodna celica + AJD13 z vgrajenim motorsko krmiljenim ločilnim stikalom in ozemljilnikom, indikatorjem napetosti, zajemalno enoto s tokovnim transformatorjem ter prenapetostnim odvodnikom
- Merilna celica +AJM14 z vgrajenim merilnim napetostnim transformatorjem
- Zvezna celica +AJZ15 z vgrajenim ločilnim stikalom in ozemljilnikom za potrebe vzdolžne ločitve zbiralk, tokovnim instrumentnim transformatorjem
- Transformatorska celica +AJT16 z vgrajenim ločilnim stikalom z varovalkami, ozemljilnikom ter indikatorjem napetosti (dovoljena je tudi izvedba z odklopnikom in zaščitnim relejem, vendar mora biti zaščitni rele prilagojen za napajanje z zunanjim virom napetosti 220 V DC. V celice mora biti vgrajen ustrezeni tokovni transformator, odklopnik mora biti opremljen s podnapetostnim sprožnikom in izveden mora biti samodejni izklop odklopnika v primeru okvare zaščite)
- Transformatorska celica +AJT17 z vgrajenim ločilnim stikalom z varovalkami, ozemljilnikom ter indikatorjem napetosti (dovoljena je tudi izvedba z odklopnikom in zaščitnim relejem, vendar mora biti zaščitni rele prilagojen za napajanje z zunanjim virom napetosti 220 V DC. V celice mora biti vgrajen ustrezeni tokovni transformator, odklopnik mora biti opremljen s podnapetostnim sprožnikom in izveden mora biti samodejni izklop odklopnika v primeru okvare zaščite)

Instrumentna transformatorja v merilni in zvezni celici morata imeti odobritev tipa, zanju mora biti opravljena prva overitev in morata biti skladna z zahtevami operaterja distribucijskega omrežja (SONDSEE).

Celice sestava morajo biti postavljene na jekleni podstavek, saj bo prostor opremljen z dvojnimi podom.

Dopustno je spojno celico izvesti tudi ločeno iz dveh celic. V tem primeru je potrebno zagotoviti mesto vgradnje merilnega tokovnega transformatorja in napetostnega merilnega transformatorja.

Ker bo 20 kV stikališče vključeno in obratovalo kot del distribucijskega elektroenergetskega sistema Elektra Maribor, je ponudnik dolžan zagotoviti, da je oprema vseh dobavljenih 24 kV stikalnih celic v celoti usklajena z veljavnimi tehničnimi zahtevami, standardi in smernicami Elektra Maribor. Ponudnik mora v okviru svoje ponudbe in izvedbe dobave pridobiti vse potrebne uskladitve z Elektro Maribor ter zagotoviti, da izbrana oprema izpolnjuje vse pogoje za priključitev in obratovanje v njihovem distribucijskem omrežju. Celice za napajanje transformatorjev lastne rabe niso v domeni Elektra Maribor.

Sestav mora biti zasnovan tako, da ga bo moč po potrebi razširiti na obeh koncih in tako dodati celico na delu, ki je neposredno priključeno na distribucijsko omrežje ali v delu za spojnim poljem, ki predstavlja del v lasti DEM.

Celice predvidene za kabelski priklop morajo omogočati priključitev vsaj enega vodnika po fazi prereza vsaj 150 mm². Celice naj bodo prilagojene priključitvi klasičnih kabelskih končnikov (ne izvedba s konektorji).

Izvajalec je dolžan v nizkonapetostni prostor merilne ali zvezne celice namestiti števec električne energije zidne izvedbe, v skladu z zahtevami operaterja distribucijskega omrežja (SONDSEE). V primeru težav s prostorom je dopustno, da izvajalec namesti števec v ločeno zidno omarico. V tem primeru je v obsegu dobave tudi ta omarica in je njen strošek treba všteti v strošek celice +AJM14. Izvajalec je poleg števca dolžan dobaviti tudi vmesnik za brezžični prenos števnih podatkov po javnem mobilnem omrežju. Strošek vmesnika mora biti upoštevan na mestu stroška števca.

20 kV stikališče bo postavljeno v zanj namenjen prostor v en niz ob steni. Kabelski dovodi bodo izvedeni od spodaj iz prostora dvojnega poda. Prostor na lokaciji namestitve celic ima višino 4,0 m.

Za namestitev 20 kV stikališča je predviden prostor dimenzij največ 5,5 m × 1,2 m × 4,0 m (širina × globina × višina), ki jih mora ponujena rešitev v celoti upoštevati. Velikost celic je omejena s transportnimi potmi in z razpoložljivo velikostjo prostora.

Dovodne celice morajo biti opremljene z daljinsko vodenim ločilnim stikalom, indikatorjem prisotnosti napetosti, prenapetostnim odvodnikom ter zajemalno enoto s tokovnim transformatorjem za izvajanje meritev in zaznavanje okvarnih tokov. Daljinsko vodenje ločilnikov mora biti izvedeno s sistemom RTU, ki omogoča zbiranje analognih in digitalnih signalov, spremljanje stanja stikalnih in zaščitnih naprav ter prenos merilnih in signalnih podatkov v nadzorni sistem SCADA. Na zajemalno enoto mora biti pripeljana položajna signalizacija SN aparatov. Sistem mora omogočati tudi izvajanje ukazov za daljinsko vodenje stikalnih naprav iz nadzornega centra. Za implementacijo zajemalne enote je zaželen vgradnja krmilnika stikalnega polja tipa Schneider Easergy SC150 ali tehnično enakovrednega. Naprava mora omogočati zaznavanje medfaznih in zemeljskih okvar v sredjenapetostnem omrežju na podlagi tokovnih in napetostnih meritev ter zagotavljati zanesljivo indikacijo prehoda okvarnega toka za lažje določanje okvarjenega odseka omrežja. Za pravilno delovanje funkcije FPI je potrebno vgraditi ustrezen tokovni transformator, katerega sekundarni tokovni krog mora biti priključen na napravo za izvajanje meritev in zaznavanje okvarnih tokov. Naprava mora zagotavljati lokalno signalizacijo zaznane okvare, beleženje dogodkov ter prenos merilnih podatkov in signalov v nadzorni sistem

SCADA. Poleg funkcije FPI mora omogočati nadzor in upravljanje stikalnih naprav ter biti primerna za vgradnjo v srednjenapetostne stikalne celice.

V merilno celico (ali v eno izmed dovodnih) je potrebno namestiti komunikacijski modul in radijski modem za brezžično povezavo s centrom vodenja. Zajemalne enote morajo biti združljive s komunikacijskim modulom. Zaželeno je uporaba sistema Schneider PowerLogic T300 in komunikacijskega moduloma HU250. Komunikacijski modul mora podpirati standardne komunikacijske protokole IEC 60870-5-104 ter IEC 61850, omogočati komunikacijo preko omrežja Ethernet in zagotavljati zanesljivo povezavo z nadzornim sistemom SCADA. Za potrebe brezžične komunikacije je zaželeno uporaba radijskega modema Aprisa SR+ ali tehnično enakovrednega. V obsegu dobave modema mora biti primerna antena in v primeru zunanje montaže tudi prenapetostna zaščita zanjo. V primeru, da v merilni celici (+AJM14) ni na voljo dovolj prostora za vgradnjo komunikacijskega modula HU250 in pripadajoče komunikacijske opreme, je potrebno predvideti ustrezno stensko komunikacijsko omarico. V tem primeru je v obsegu dobave tudi ta omarica in je njen strošek treba všteti v strošek celice +AJM14.

Položajna signalizacija iz vseh SN aparatov posameznih celic mora biti v enem kompletu pripeljana prosto potencialno na spončno letev NN predelka celic.

Vse SN celice morajo biti izdelane skladno s standardom SIST EN 62271-200.

Srednjenapetostna oprema mora biti nameščena v predfabriciranih celicah, ~~izoliranih s plinom brez toplogrednega učinka (brez SF₆ plina)~~. Celice morajo biti kovinsko oklopljene izvedbe, z zagotovljeno klasifikacijo neprekinjenosti obratovanja najmanj razreda LSC-2A po SIST EN 62271-200, pregradnega razreda PM.

Na celicah mora biti slepa shema z oznakami elementov po enopolni shemi.

Celice morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi mehanskimi in elektro-mehanskimi blokadami.

Električni prehodi skozi pločevinaste stene med celicami morajo biti izvedeni z zbiralčnimi pregradami, prevodnimi izolatorji ali drugače zatesnjeni proti prehodu električnega obloka med celicami.

Celice morajo biti zaščitene pred zunanjimi učinki internega obloka vsaj s stopnjo zaščite ~~AF~~ **AFL** za zahtevano minimalno nazivno kratkostično izklopno zmogljivost. Celice bodo nameščene na dvojnem podu višine 80 cm. Izvajalec je dolžan ponuditi ustrezen rešitev za realizacijo zahtev povezanih z obločno zaščito.

Vsaka celica mora biti opremljena z nizkonapetostnim prostorom (omarico) v katerem je potrebno namestiti vso opremo za krmiljenje in nadzor celice.

V celicah, predvidenih za vgradnjo števca električne energije, mora Izvajalec dobaviti in vgraditi panelni števec električne energije za montažo v notranjost omarice. Za pravilno namestitev in priklop števca mora izvajalec zagotoviti ter vgraditi ustrezno števčno montažno ploščo in spončno merilno garnituro z vsemi potrebnimi priključnimi elementi.

V nizkonapetostnem prostoru morajo biti vgrajeni napetostni merilni in zaščitni tokokrogi zaščiteni z ustreznimi zaščitnimi avtomati s signalizacijo izpada z vsaj enim pomožnim kontaktom. Signalizacija izpada zaščitnega avtomata mora biti skupinsko pripeljana na spončno letev.

Vsaka dovodna in odvodna celica mora biti opremljena s kapacitivnimi indikatorji prisotnosti napetosti v vseh treh fazah, nameščenimi na strani kabelskega dovoda.

Celice s SN kabelskimi priključki morajo biti izvedene za vstop kablov s spodnje strani in montažo kablov s sprednje strani.

Izvajalec mora izvesti napajanje 230 V AC ter 2×220 V DC celic od za to določenih odceпов na razdelilnikih lastne rabe do priključnih sponk prve oziroma robne celice (sponke morajo omogočati priklop vodnikov prereza vsaj 10 mm^2). Interno ožičenje prereza vsaj 10 mm^2 mora biti izvedeno tako, da so napajalni tokokrogi posameznih celic medsebojno povezani, a ločeno varovani znotraj vsake celice.

Napajalnih tokokrogov 220 V DC ni dopustno združevati preko diod. Oprema za daljinsko krmiljenje in nadzor mora biti prilagojena za napajanje iz 24 V DC. Izvajalec je dolžan napetostno pretvorbo na 24 V iz 220 V DC z dvema ločenima napajalnikoma iz 220 V DC na 24 V DC, ki sta na sekundarni strani lahko združena preko diodnega ali podobnega modula.

Vsaka celica mora imeti predvideno ogrevanje krmiljeno preko termostata in vira 230 V AC.

Razvod DC napajanja mora biti opremljen z dovodnimi stikali in ločenimi talilnimi varovalkami tipa gG z nazivnim tokom največ 10 A za varovanje krmilnih in signalnih tokokrogov, ter v sklopu internih povezav povezani do podrazdelitev v posameznih celicah. Signalizacija posameznega izpada 220 V DC vira mora biti signalizirana s prosto potencialnim kontaktom pripeljanim na spončno letev.

Izvajalec mora izbrati opremo za zaščito napajalnih, zaščitnih in krmilnih tokokrogov posamezne celice na način, da bo zagotovljena popolna selektivnost proti nadrejeni opremi. Pri tem mora bodisi prilagoditi podrejene avtomate v posamezni celici, bodisi povečati nazivni tok nadrejene zaščitne naprave, torej zaščitne naprave v AC ali DC glavnem razdelilniku (tovrstna oprema je prav tako del te razpisne dokumentacije). V primeru slednjega, mora preveriti tudi ustreznost previdene kabelske povezave, glede na novo podani nazivni tok nadrejene zaščitne naprave.

Vsi vgrajeni elementi morajo nositi ustrezno oznako, ki mora biti skladna z dokumentacijo.

Tokokrogi za napetostne meritve morajo biti opremljeni z ustreznimi zaščitnimi avtomati.

Celice morajo biti izvedene z lokalnim in daljinskim krmiljenjem (preklopka lokalno-daljinsko) Krmilne tipke (daljinsko/lokalno) morajo biti mehansko zaščitene pred morebitnim nehotenim proženjem.

Napetostni instrumentni transformatorji morajo biti opremljeni z ustrezno zaščito pred pojavom ferorezonance.

Izvajalec mora sam prevideti tudi ustrezno notranje ožičenje posamezne celice glede na izbrano zaščitno opremo, ki jo bo vgradil v posamezno celico.

2.1.4 Števci električne energije in pripadajoča merilna oprema

Števci električne energije in pripadajoča merilna oprema morajo biti izvedeni skladno z veljavnimi zahtevami operaterja omrežja, na katerega je posamezno merilno mesto priključeno, ter skladno z veljavnimi SIST EN in IEC standardi za merilne naprave.

Vsa merilna oprema mora omogočati plombiranje skladno z zahtevami distribucijskega operaterja.

Preferira se dobava števca tipa E860, proizvajalca Landis&Gry, zaradi poenotenja opreme naročnika z že dobavljeno oziroma v uporabi.

Izvajalec je dolžan dobaviti števce z naslednjimi lastnostmi:

1. Števec mora omogočati trifazno merjenje delovne in jalove energije skladno z zahtevami operaterja omrežja.
2. Števec mora omogočati parametriranje prenosnih razmerij tokovnih in napetostnih transformatorjev.
3. Števec mora omogočati daljinsko sinhronizacijo točnega časa.
4. Števec mora biti opremljen z lokalnim prikazovalnikom za prikaz merilnih in statusnih podatkov.
5. Interni pomnilnik mora omogočati registracijo najmanj osmih poljubno izbranih merjenih veličin za obdobje najmanj 60 dni pri merilni periodi 15 minut. Merilna perioda mora biti nastavljiva v območju od 1 do 60 minut.
6. Funkcionalnosti števca morajo biti skladne z zahtevami operaterja omrežja in tehničnimi karakteristikami ponujene naprave.
7. Nazivna napetost napetostnih vodov mora znašati $3 \times 100/\sqrt{3}$ V za indirektno izvedbo.
8. Nazivni tok tokovnih vhodov mora biti 1 A.
9. Nazivna frekvenca mora biti 50 Hz.
10. Števec mora omogočati pomožno napajanje iz merilne napetosti in imeti možnost zunanega pomožnega napajanja.

11. Števec mora zagotavljati vse signale, komunikacijske funkcionalnosti in vmesnike, ki jih zahtevajo pristojni operater omrežja ter lokalni SCADA oziroma energetske nadzorni sistem.
12. Razred točnosti za delovno energijo mora biti:
 - najmanj 0,2S za delovno energijo
13. Omogočeno mora biti shranjevanje in odčitavanje merilnih podatkov skladno z veljavnimi tehničnimi zahtevami operaterja omrežja, ki so zapisane v SONPO ali SONDSEE
14. Omogočena mora biti hkratna komunikacija po standardu z nadrejenim sistemom operaterja omrežja ter lokalnim SCADA oziroma energijskim nadzorim sistemom.
15. Izvajalec mora zagotoviti vse potrebne komunikacijske pretvorbe in konfiguracije za povezavo v sistem daljinskega odčitavanja.
16. Števec mora ne glede na zgornje navedbe imeti vgrajene vsaj:
 - 3 x ETHERNET komunikacijski vmesnik
 - ali
 - 2x ETHERNET komunikacijski vmesnik
 - 1x RS485 vmesnikIzvajalec mora v primeru vgradnje 1x RS485 vmesnika zagotoviti še ustrezno pretvorbo na Ethernet.
17. Izvajalec mora zagotoviti vse potrebne komunikacijske pretvorbe, konfiguracijo komunikacijskih parametrov ter parametriranje števca za vključitev v sistem daljinskega odčitavanja operaterja omrežja.
18. Števec mora imeti veljavno tipsko odobritev oziroma certifikat skladnosti skladno z zahtevami Urada RS za meroslovje.
19. Priloženi morajo biti:
 - tehnična dokumentacija,
 - navodila za uporabo,
 - tovarniški preskusni zapisniki,
 - izjave o skladnosti in drugo zahtevano spremno dokumentacijo.
20. Izvajalec mora zagotoviti vso potrebno programsko opremo, komunikacijske gonilnike ter licence za parametriranje, diagnostiko, konfiguracijo in odčitavanje števec.
21. Izvajalec mora pred predajo sistema izvesti parametriranje števec, preverjanje pravilnosti delovanja merilnega sistema, komunikacijskih povezav ter uspešno vključitev v sistem daljinskega odčitavanja pristojnega operaterja omrežja.
22. Vsa merilna oprema mora omogočati plombiranje skladno z zahtevami pristojnega operaterja omrežja.

Ne glede na zgoraj navedene zahteve morajo biti števci skladni z zahtevami upravljalca omrežja na katerega so priključeni (Elektro Maribor oziroma ELES).

2.2 Storitve

Predmet razpisa obsega izdelavo dokumentacije tovarniško izdelanega sklopa, dobavo novega 20 kV in 31,5 kV stikališča ter dobavo vseh pripadajočih komponent in opreme, vključno s stikalnimi celicami, podkonstrukcijami, števeci električne energije, zaščitno-krmilnimi sistemi ter ostalo opremo, potrebno za izvedbo popolnega in tehnično ustreznega sistema skladno z zahtevami razpisne dokumentacije.

Op: električne meritve po montaži in pred priklopom na napetost, bo izvedel Naročnik sam

POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA OPREMO LASTNE PORABE

KAZALO VSEBINE

1	UVODNA POJASNILA	3
1.1	SPLOŠNO	3
2	TRANSFORMATOR LASTNE PORABE 20/0,4 KV	5
2.1	SPLOŠNO	5
2.2	KONSTRUKCIJSKE ZAHTEVE	5
2.3	IZGUBE, IZHODNA MOČ IN ZAVRNITEV.....	6
3	ZBIRALNIČNA POVEZAVA MED TRANSFORMATORJEM LASTNE PORABE +BFT03 IN RAZDELILNIKOM +BFD11	8
3.1	KONSTRUKCIJSKE ZAHTEVE	8
4	RAZDELILNIKI LASTNE PORABE IZMENIČNE NAPETOSTI	9
4.1	RAZDELILNIK IZMENIČNE NAPETOSTI 0,4/0,231 KV (+BFD11)	9
4.2	PODRAZDELILNIKA IZMENIČNE LASTNE PORABE 0,4/0,231 KV (+BFD21, +BMD21)	10
5	RAZDELILNIKI LASTNE PORABE ENOSMERNE NAPETOSTI	18
5.1	PODRAZDELILNIKA ENOSMERNE LASTNE PORABE 220 V DC (+BUD11, +BUD21)	18
6	RAZDELILNIK LASTNE PORABE RAZSMERJENE NAPETOSTI	22
7	ŠTUDIJA DIMENZIONIRANJA NN NAPRAV IN DOKAZOVANJE SELEKTIVNEGA DELOVANJA	23
7.1	PODATKI O OBSTOJEČI OPREMI IN KRATKOSTIČNIH RAZMERAH	23
7.2	PODATKI O KRATKOSTIČNIH RAZMERAH NA TOČKI PRIKLJUČITVE:	24
7.3	PODATKI O OBSTOJEČI OPREMI	24

1 Uvodna pojasnila

V okviru te razpisne dokumentacije (LOT EO) so poleg sklopa nizkonapetostne opreme (Sklop NN) izdelani tudi drugi sklopi razpisne dokumentacije, ki se nanašajo na:

- dobavo srednjenapetostne opreme (Sklop SN),
- dobavo visokonapetostne opreme (Sklop VN),
- dobavo naprav za vodenje, zaščito, meritve in komunikacije (Sklop VZ),
- dobavo opreme in izvedbo elektromontažnih del (Sklop EM).

Namen tega razpisa je dobava nizkonapetostne opreme za potrebe lastne porabe (NN).

1.1 Splošno

Sistem lastne porabe mora zagotavljati visoko razpoložljivost napajanja, saj predstavlja osnovni pogoj za zanesljivo obratovanje baterijskega hranilnika energije, krmilno-nadzornih sistemov, zaščitnih funkcij ter ostale pomožne opreme. Novi transformator lastne porabe bo poleg napajanja porabnikov baterijskega hranilnika prevzel tudi napajanje obstoječih porabnikov, ki se trenutno napajajo iz kompaktne transformatorske postaje (KTP20), kot so Center vodenja DEM, varni sistemski prostor, sončne elektrarne, črpališče dravske vode in druga pripadajoča infrastruktura.

V načrtovani gradnji mora sistem lastne porabe zagotavljati napajanje naslednjim skupinam porabnikov:

- obstoječim porabnikom izmenične napetosti 0,4/0,231 kV, 50 Hz, ki se trenutno napajajo iz kompaktne transformatorske postaje KTP20, katerih napajanje bo po izvedbi projekta prevzel novi sistem lastne porabe preko razdelilnika +BFD11,
- porabnikom izmenične napetosti 0,4/0,231 kV, 50 Hz, ki lahko dolgotrajno prenesejo izgubo napajanja, ki bodo napajani iz razdelilnika +BFD21,
- porabnikom izmenične napetosti 0,4/0,231 kV, 50 Hz, ki lahko kratkotrajno prenesejo izgubo napajanja, ki bodo napajani iz razdelilnika +BMD21,
- porabnikom enosmerne napetosti 220 V, ki ne prenesejo prekinitve napajanja (krmiljenje, zaščita, vklopne in izklopne tuljave, krmiljenje iz nivoja omare vodenja, pogoni VN stikalnih aparatov ipd.). Napajajo se iz razdelilnikov +BUD11 oz. +BUD21, iz enega ali drugega enosmernega sistema usmernik/baterija,
- porabnikom neprekinjene izmenične enofazne napetosti 230 V, 50 Hz (napajanje merilnih pretvornikov, naprav za analizo napak, sistemskih naprav, itd.). Napajajo se iz razdelilnika +BRD21.

Izvajalec je dolžan izdelati tovarniško dokumentacijo za vso opremo, ki je predmet njegove dobave. Tovarniška dokumentacija se izdelava za posamezne sklope opreme, med drugim za transformator lastne porabe +BFT03, zbiralnično povezavo med transformatorjem +BFT03 in razdelilnikom +BFD11, razdelilnike izmenične lastne porabe (+BFD11, +BFD21 in +BMD21), razdelilnike enosmerne lastne porabe (+BUD11 in +BUD21), razdelilnik razsmerjene napetosti +BRD21, preklopno avtomatiko ter ostalo pripadajočo opremo v obsegu dobave. Obseg dokumentacije mora biti prilagojen obsegu dobave in mora vsebovati vse podatke, potrebne za preveritev skladnosti opreme z zahtevami razpisne dokumentacije. Del tovarniške dokumentacije bo projektantu služil kot podlaga za izdelavo projekta za izvedbo (PZI).

2 Transformator lastne porabe 20/0,4 kV

2.1 Splošno

Transformator lastne porabe bo vgrajen v za to predvideni transformatorski prostor znotraj stavbe. Na srednjenapetostni strani bo priključen s kablenskimi povezavami, na nizkonapetostni strani pa prek izoliranih zbiralk.

2.2 Konstrukcijske zahteve

Transformator lastne porabe mora biti oljne izvedbe ter izdelan in preizkušen v skladu s standardi SIST EN 60076. Izpolnjevati mora tudi zahteve Stopnje 2 Uredbe Komisije (EU) št. 548/2014 ter Delegirane uredbe Komisije (EU) 2019/1783 z dne 1. oktobra 2019. Izolacijsko sredstvo mora ustrezati zahtevam standarda SIST EN 60296, skoznjiki pa zahtevam standarda SIST EN 60137.

Transformator mora biti hermetično zaprt, brez konzervatorja, ter opremljen z integralno varnostno napravo za hermetične transformatorje in termičnim elementom za spremljanje temperature. Obe napravi morata omogočati alarmiranje in zaščitni izklop transformatorja. Vsi alarmni in izklopni signali morajo biti pripeljani na spončno letev in pripravljeni za vključitev v sistem daljinskega nadzora ter za izklop stikala v pripadajoči 20 kV transformatorski celici in dovodnega odklopnika v 0,4 kV glavni razdelilni plošči. Podrobna izvedba zaščitnih in signalnih povezav bo opredeljena v PZI dokumentaciji.

Integralna varnostna naprava mora združevati zaščitne in nadzorne funkcije za zaščito hermetičnega distribucijskega transformatorja ter vključevati najmanj:

- funkcijo plinskega releja za zaznavanje sproščanja plinov oziroma občutnega znižanja nivoja dielektrika z možnostjo alarma ali izklopa transformatorja,
- funkcijo varnostnega oddušnika za zaznavanje hitrega porasta tlaka v transformatorju in sprožitev izklopa,
- kontaktni termometer za merjenje in prikaz temperature v transformatorju ter generiranje opozorilnega oziroma izklopnega signala ob preseganju nastavljenih mejnih vrednosti,
- oljekaz za prikaz nivoja olja in alarmiranje ob dosegu mejnih vrednosti.

Naprava mora biti pritrjena na pokrov transformatorja z ustreznimi pritrdilnimi elementi in mora vsebovati najmanj:

- prozorno ohišje s plovcem ter označenim minimalnim in maksimalnim nivojem olja,
- termometer s številčnico, kazalcem trenutne temperature in kazalcem maksimalno dosežene temperature,
- ventil za odvzem vzorcev plina,

Alarmna in opozorilna signalizacija mora biti izvedena na naslednji način:

- vse alarmne in opozorilne funkcije morajo temeljiti na pozitivni logiki, pri kateri je kontakt sklenjen ob pojavu okvare,
- alarmni signali za zaščitni izklop transformatorja morajo omogočati izvedbo zaščitnega izklopa; za potrebe signalizacije v sistem vodenja je zaželena izvedba z ločenim signalnim kontaktom,
- zaščitni in signalni tokokrogi morajo biti med seboj galvansko ločeni,
- alarmni signali za zaščitni izklop transformatorja morajo biti ustrezno združeni v skupen četveropolni izhod za povezavo z izklopno tuljavo transformatorskega odklopnika.

Hlajenje transformatorja mora biti izvedeno v načinu ONAN. Na nizkonapetostni strani mora biti izvedena nevtralna točka.

Transformator mora omogočati ročno petstopenjsko regulacijo napetosti v območju $\pm 2 \times 2,5$ % v breznapetostnem stanju. Regulacija napetosti mora biti izvedena na srednjenapetostni strani transformatorja.

2.3 Izgube, izhodna moč in zavrnitev

2.3.1 Izgube

Izgube transformatorja ne smejo presegati garantiranih vrednosti, določenih v ponudbeni dokumentaciji, vključno s tolerancami, predpisanimi v standardu SIST EN 60076 in veljavni evropski zakonodaji.

Če se med preizkušanjem ugotovi preseganje dovoljenih vrednosti, mora Izvajalec najpozneje v roku enega meseca izvesti ustrezne korektivne ukrepe, s katerimi zagotovi skladnost transformatorja z zahtevanimi parametri. Po potrebi mora zamenjati ali predelati dele

2.3.2 transformatorja, ki povzročajo povečane izgube.

Če skladnosti ni mogoče zagotoviti, ima Naročnik pravico transformator zavrniti.

Izhodna moč in segrevanje

Transformator mora pri predvidenih obratovalnih pogojih zagotavljati trajno nazivno moč brez preseganja dovoljenih temperaturnih dvigov oziroma meja segrevanja.

Če se med preizkušanjem ugotovi, da transformator ne izpolnjuje navedenih zahtev, mora Izvajalec najpozneje v roku enega meseca izvesti ustrezne korektivne ukrepe oziroma zamenjati komponente, ki povzročajo prekomerno segrevanje.

V primeru, da zahtevanih obratovalnih karakteristik ni mogoče doseči, ima Naročnik pravico transformator zavrniti.

Zavrnitev transformatorja

Naročnik si pridržuje pravico do zavrnitve transformatorja, če rezultati tipskih, rutinskih ali prevzemnih preizkusov pokažejo odstopanja od garantiranih vrednosti, ki presegajo tolerance, določene v standardu SIST EN 60076.

2.3.3

3 Zbiralnična povezava med transformatorjem lastne porabe +BFT03 in razdelilnikom +BFD11

3.1 Konstrukcijske zahteve

Kovinsko oklopljene in polno izolirane zbiranke, dobavljene skupaj z razdelilnikom +BFD11, bodo uporabljene za povezavo med transformatorjem lastne porabe +BFT03 in razdelilnikom +BFD11.

Oklopljene nizkonapetostne zbiranke morajo biti tipsko usklajene z razdelilnikom +BFD11 in priključki transformatorja lastne porabe +BFT03. **Dovoljene so zbiranke z bakrenimi ali aluminijastimi vodniki.** Njihov potek mora Izvajalec optimizirati glede na dejansko razporeditev opreme in gradbene značilnosti objekta.

Oklopljene zbiranke morajo biti verificirane in izdelane skladno s standardom SIST EN 61439. Predvidena je izvedba kot kompakten zbiralnični sistem z izoliranimi aluminijastimi vodniki v kovinskem ohišju.

Mehanska stopnja zaščite oklopljenih zbiralk mora biti najmanj IP55 in IK08. Razred uporabljene izolacije med posameznimi vodniki in fazami mora biti najmanj razreda B, ki dopušča temperature do 130 °C. Ponudnik mora pri dimenzioniranju zbiralk upoštevati predvidene obratovalne pogoje in temperaturne razmere na mestu vgradnje.

Oklopljena zbiranka mora biti izvedena s petimi vodniki (L1, L2, L3, N in PE) v skupnem kovinskem ohišju. Kovinsko ohišje mora biti iz kakovostne protikorozijsko zaščitene in predhodno galvanizirane jeklene pločevine in mora zagotavljati ustrezno mehansko zaščito, učinkovito odvajanje toplote ter zadostno mehansko trdnost celotnega zbiralničnega sistema. Spoji kovinskega ohišja morajo zagotavljati trajno galvansko povezavo v vseh obratovalnih pogojih.

Zbiranke morajo biti požarno preizkušene skladno z zahtevami standarda SIST EN 60695-2. Vsi prehodi skozi stene oziroma požarne sektorje morajo biti izvedeni s certificiranimi požarno odpornimi elementi in pregradami, ki so predmet dobave Izvajalca.

Priključna mesta posameznih segmentov morajo biti vtične izvedbe s posrebrenimi kontaktnimi površinami. Priključki na strani transformatorja in razdelilnika morajo biti tipske in standardizirane izvedbe ter usklajeni z izvedbo priključnih mest dobavljene opreme.

Zbiranke morajo biti dobavljene kompletno z vsemi spojnimi in priključnimi elementi, spojnim materialom, nosilnimi, obesnimi in podpornimi konstrukcijami, vzmetnimi nosilci, prehodnimi elementi, požarnimi pregradami ter vso potrebno dokumentacijo za montažo in obratovanje.

4 Razdelilniki lastne porabe izmenične napetosti

4.1 Razdelilnik izmenične napetosti 0,4/0,231 kV (+BFD11)

Razdelilnik +BFD11 predstavlja glavni nizkonapetostni razdelilnik sistema in je namenjen distribuciji električne energije do obstoječih in novih porabnikov objekta. Napajanje razdelilnika je predvideno iz transformatorja lastne porabe +BFT03 preko dovodnega odklopnika tokovne vrednosti 2000 A.

Razdelilnik mora zagotavljati napajanje obstoječih porabnikov v okviru KTP20, med drugim sončnih elektrarn, OCV (BFB03), črpališča dravske vode ter ostalih porabnikov, kot je prikazano v enopolni shemi izmenične lastne porabe (HIMOHE-6E3021). Iz razdelilnika +BFD11 mora biti izvedeno tudi napajanje podrazdelilnika splošne lastne porabe +BFD21 za potrebe 110 kV stikališča in pripadajočega objekta.

Razdelilnik mora biti izveden kot tipsko preizkušen in verificiran nizkonapetostni razdelilnik skladno z zahtevami družine standardov SIST EN 61439 in mora dosegati razred pregrajenosti najmanj forme 2b. Konstrukcija, zbiralke, stikalni aparati ter ostala vgrajena oprema morajo biti dimenzionirani za vse predvidene obratovalne, preobremenitvene in kratkostične razmere sistema.

Dovodni odklopnik mora biti štiripolne izvedbe in ustrezno dimenzioniran za predvidene obratovalne pogoje. Odvodni odklopniki morajo biti dimenzionirani skladno z močjo posameznih porabnikov in predvidenimi obremenitvami, z nazivnimi toki v območju od 160 A do 1600 A, kot je določeno v enopolni shemi (HIMOHE-6E3021). Predvideni prostor za namestitev razdelilnika +BFD11 je prikazan na risbi HIMOHE-6E3117.

Razdelilnik mora omogočati varno, zanesljivo in selektivno obratovanje električnega sistema. Zagotovljena mora biti prostorska in funkcionalna rezerva za naknadno vgradnjo najmanj dveh do treh dodatnih zaščitnih elementov naznačenega toka do 400 A. Natančna razporeditev stikalnih aparatov in ostale opreme po posameznih omarah razdelilnika je prepuščena Izvajalcu.

Razdelilnik mora biti opremljen s prenapetostno zaščito tipa I in II, izbrano glede na mesto vgradnje, konfiguracijo napajalnega sistema in ostale zaščitne ukrepe v objektu.

4.2 Podrazdelilnika izmenične lastne porabe 0,4/0,231 kV (+BFD21, +BMD21)

Podrazdelilnika +BFD21 in +BMD21 sta namenjena distribuciji električne energije za potrebe splošne in nujne lastne porabe sistema baterijskega hranilnika. Razdelilnika morata zagotavljati zanesljivo napajanje vseh predvidenih porabnikov v normalnih in izrednih obratovalnih stanjih.

Podrazdelilnik +BFD21 se napaja iz razdelilnika +BFD11 in predstavlja razdelilnik splošne lastne porabe. Dodatno mora biti omogočeno napajanje iz razdelilnika +BFA01, ki predstavlja razdelilnik splošne lastne porabe hidroelektrarne Mariborski otok. Med dovodoma mora biti izvedena preklopna avtomatika, ki zagotavlja zanesljivo in varno preklapljanje napajalnih virov skladno z zahtevami razpisne dokumentacije.

Podrazdelilnik +BMD21 predstavlja razdelilnik nujne lastne porabe in mora biti povezan z razdelilnikom +BMA01, ki predstavlja razdelilnik nujne lastne porabe hidroelektrarne Mariborski otok. Za zagotavljanje zahtevane razpoložljivosti napajanja nujnih porabnikov mora biti izvedena preklopna avtomatika za avtomatski preklop med razpoložljivima viroma napajanja, priključenima na razdelilnika +BFD21 in +BMD21.

Predvideni prostor za namestitev razdelilnikov +BFD21 in +BMD21 je prikazan na risbi HIMOHE-6E3119. Izvajalec mora pri dimenzioniranju opreme upoštevati vse prostorske omejitve ter pogoje transporta, vnosa in montaže, razvidne iz navedenih risb.

4.2.1

Konstrukcijske zahteve

Podrazdelilnika +BFD21 in +BMD21 morata biti izvedena kot standardizirana, tipsko preizkušena in verificirana nizkonapetostna razdelilnika skladno s standardom SIST EN 61439-2. Razdelilnika morata biti zasnovana tako, da omogočata enostavno zamenjavo in dograditev opreme ter kasnejše predelave funkcionalnih delov brez posegov v osnovno konstrukcijo.

Razdelilnika morata biti samostojne kovinske konstrukcije, izvedena iz standardiziranih, prefabriciranih in medsebojno povezanih modularnih polj, namenjenih za pritrditev na kovinski podložni okvir. Stranice razdelilnikov morajo omogočati dostop do notranjosti za potrebe montaže in vzdrževanja. Razdelilnika morata biti opremljena s podstavki višine 100 mm.

Pregrajenost razdelilnikov mora biti izvedena najmanj v formi 2b skladno s SIST EN 61439-2.

Razdelilnika morata biti izdelana tako, da zagotavljata stopnjo zaščite najmanj IP31 v skladu s standardom SIST EN 60529. Skladnost ponujene opreme z zahtevanimi standardi mora Izvajalec dokazati z ustreznimi certifikati in verifikacijsko dokumentacijo.

Vsi kovinski deli morajo biti ustrezno zaščiteni proti koroziji. Minimalna zaščita mora obsegati antikorozijski premaz ustrezno pripravljene kovinske površine ter zaključni sloj termično polimerizirane poliestrske oziroma epoksi-prašne barve.

Pri dimenzioniranju razdelilnikov je treba upoštevati vse obratovalne, mehanske in montažne obremenitve ter prostorske omejitve objekta.

Razdelilnika morata vsebovati vso opremo, potrebno za zanesljivo obratovanje sistema, vključno z zbiralkami, zbiralčnimi povezavami, stikalnimi elementi, zaščitnimi avtomati, instrumentnimi transformatorji, merilnimi napravami, merilnimi pretvorniki, prenapetostno zaščito ter ostalo opremo, zahtevano v razpisni dokumentaciji.

Uvod dovodnih in odvodnih kablov mora biti zagotovljen s spodnje strani. Za pomožne in signalne tokokroge morajo biti predvidene ustrezne vrstne sponke. Vsi uvodi kablov morajo biti izvedeni z ustreznimi kovinskimi kabelskimi uvodnicami glede na vrsto in presek kabla.

Razdelilnika morata biti opremljena z ustreznimi nosilci kablov za mehansko razbremenitev priključnih mest stikalnih aparatov.

Vsi razdelilniki morajo biti v celoti sestavljeni, ožičeni in preizkušeni pri proizvajalcu. Na mestu vgradnje so dovoljene le medsebojne povezave razdelilnikov ter priključitev zunanjih kablov.

Interno ožičenje mora biti izvedeno z bakrenimi izoliranimi vodniki z izolacijo, odporno proti ognju. Minimalni preseki vodnikov morajo znašati:

- 10 mm² za energetske povezave, ki niso zaščitene z inštalacijskimi odklopniki,
- 4 mm² za manjše porabnike in pomožne energetske tokokroge,
- 1,5 mm² za krmilne napetosti nad 60 V,
- 1 mm² za krmilne napetosti pod 60 V.

Barvno označevanje vodnikov mora biti izvedeno skladno s SIST HD 308. Številčenje sponk se od potrditve tovarniške dokumentacije do končne predaje v obratovanje ne sme spreminjati.

Sekundarno ožičenje mora biti izvedeno v PVC kabelskih kanalih, katerih zapolnjenost ne sme presegati 70 % uporabnega volumna. Ožičenje med posameznimi polji mora biti izvedeno znotraj razdelilnikov. Prehodi med polji morajo biti izvedeni tako, da preprečujejo širjenje električnega obloka in požara med posameznimi funkcionalnimi enotami.

Vsi vodniki morajo biti na obeh koncih trajno označeni. Pri povezavah med posameznimi polji mora oznaka poleg identifikacije priključka vsebovati tudi oznako ciljnega polja in pripadajoče spončne letve.

Spončne letve morajo omogočati ločeno priključevanje notranjih in zunanjih tokokrogov. Med posameznimi tipi sponk morajo biti izvedene ustrezne izolacijske pregrade, ki zagotavljajo mehansko in električno zaščito ter omogočajo nemoten dostop do sponk. Na vseh spončnih letvah mora biti zagotovljena rezerva prostih priključnih mest. Uporabljene morajo biti sponke proizvajalcev Weidmüller, Phoenix Contact, ali enakovredne kakovosti.

Razdelilnika morata biti opremljena s koordinirano prenapetostno zaščito tipa I in tipa II, izbrano glede na mesto vgradnje, konfiguracijo napajalnega sistema in ostale zaščitne ukrepe v objektu.

Vsi vgrajeni materiali, izolacijski elementi in nosilni plastični deli morajo ustrezati zahtevam veljavnih standardov glede mehanske trdnosti, električne vzdržljivosti ter odpornosti proti vplivom toplote in požara.

Konstrukcija razdelilnikov mora biti izvedena tako, da v primeru nastanka električnega obloka omejuje njegove posledice ter usmerja nastajajoče ekspandirane pline v smer, ki ne predstavlja nevarnosti za obratovalno osebje.

Vratna zapirala morajo biti opremljena s kakovostnim okovjem in tesnilnim materialom ter omogočati zanesljivo in tiho zapiranje brez uporabe posebnega orodja. Vsi stikalni in zaščitni elementi morajo biti dostopni s sprednje strani razdelilnika.

Kontaktna mesta morajo biti ustrezno dimenzionirana in izvedena iz materialov, ki zagotavljajo trajen, kakovosten in električno stabilen spoj.

Vgrajena oprema mora biti ustrezne kakovosti in dimenzionirana za vse predvidene obratovalne in kratkostične obremenitve. Vsi stikalni elementi morajo omogočati zaklepanje v izklopljenem položaju.

Sprednje strani razdelilnikov morajo biti označene z graviranimi napisnimi ploščicami skladno s sistemom označevanja, ki je v uporabi na objektu. Ustrezno označen mora biti tudi vsak posamezni element v razdelilniku.

Zbiralke

Zbiralke morajo biti izvedene iz bakrenih profilov, pri čemer morajo biti vse priključne točke ustrezno obdelane za zagotavljanje kakovostnih električnih spojev. Trifazni zbiralni sistem mora biti sestavljen iz faznih vodnikov L1, L2 in L3 ter dodatnih vodnikov N in PE.

Zbiralke morajo biti podprte s standardiziranimi izolatorji, ki zagotavljajo ustrezno mehansko in električno zdržnost, predpisane varnostne razdalje ter sposobnost prenosa vseh predvidenih obratovalnih in kratkostičnih obremenitev. Uporabljeni izolatorji morajo ustrezati zahtevam veljavnih standardov glede odpornosti proti vplivom toplote in požara.

Presek zbiralk mora biti določen glede na zahtevane trajne tokovne obremenitve ter pričakovane udarne in kratkostične tokove. Izvajalec mora ustreznost dimenzioniranja zbiralk in nosilne konstrukcije dokazati s predložitvijo ustreznih izračunov oziroma verifikacijske dokumentacije.

Odklopniki

Odklopniki se delijo na dovodne in odvodne.

Dovodni odklopniki morajo biti izvedeni skladno z enopolno shemo in funkcionalnimi zahtevami sistema. Odvodni odklopniki morajo biti izvedeni v litem ohišju ter izbrani skladno z zahtevami posameznih porabnikov in predvidenimi obratovalnimi obremenitvami.

Dovodni odklopniki morajo biti izvedeni kot izvlačljive enote skupaj z izvlačljivim ohišjem (**dovoljene so tudi fiksne in natične izvedbe**), odvodni odklopniki pa morajo biti zasnovani v natični izvedbi (»plug-in«), ki omogoča enostavno montažo, demontažo in zamenjavo opreme.

Dovodni odklopniki morajo ustrezati utilizacijski kategoriji B, medtem ko lahko odvodni odklopniki ustrezajo utilizacijski kategoriji A, skladno s standardom SIST EN 60947-2.

Pogonski mehanizem odklopnikov mora biti praviloma ročni. Kjer je to predvideno z enopolno shemo (HIMOHE-6E3021) oziroma zahtevami sistema, mora biti odklopnik opremljen tudi z elektromotornim pogonom. Pogonska napetost elektromotornih pogonov mora znašati 230 V AC in mora biti zagotovljena iz lastnega vira napajanja.

Dovodni odklopniki morajo biti opremljeni s pomožnimi kontakti za potrebe krmiljenja in signalizacije. Odvodni odklopniki morajo biti opremljeni s signalnimi kontakti za potrebe signalizacije. Vsi signalni kontakti morajo biti primerni za signalizacijo z napetostjo 220 V DC.

Odklopniki morajo omogočati nastavev zaščitnih parametrov brez menjave tokovnih instrumentnih transformatorjev ter biti opremljeni z elektronsko zaščitno enoto. Zaščitne funkcije morajo obsegati najmanj zaščito pred preobremenitvijo in kratkim stikom ter omogočati nastavitve v območju LSI.

Odklopniki, predvideni za vključitev v sistem preklopne avtomatike, morajo biti opremljeni z elektromotornim pogonom ter ločenima vklopno in izklopno tuljavo. Pogonska napetost elektromotornih pogonov, vklopnih in izklopnih tuljav mora biti usklajena z izbrano izvedbo preklopne avtomatike.

Ročno krmiljenje odklopnikov mora biti omogočeno preko ročice na sprednji strani oziroma vratih razdelilnika, kadar to dopušča izvedba opreme. Omogočeno mora biti tudi električno krmiljenje preko lokalnih krmilnih elementov. Pogonski mehanizem mora biti izveden z vzmetnim sistemom, ki omogoča hitro in zanesljivo preklapljanje tako pri ročnem kot električnem upravljanju.

Vsak odklopnik mora biti opremljen z jasno vidno indikacijo vklopljenega in izklopljenega stanja ter signalizacijo izklopa zaradi delovanja zaščite.

Glavni kontakti morajo biti ustrezno dimenzionirani in obdelani tako, da zagotavljajo dolgoročno zanesljivo obratovanje.

Izvajalec mora pravilnost nastavitvev in delovanje zaščit dokazati z ustreznimi preizkusi in meritvami.

Pomožne naprave in signalizacija odklopnikov

Dovodni odklopniki morajo biti opremljeni z zadostnim številom pomožnih kontaktov za izvedbo vseh zahtevanih zaščitnih, krmilnih in signalnih funkcij. Zagotovljena mora biti najmanj signalizacija položaja odklopnika, izklopa zaradi delovanja zaščite, pripravljenosti za vklop, stanja pogonskega mehanizma ter položaja odklopnika v izvlačljivem ohišju, kadar je to predvideno z izvedbo odklopnika.

Dovodni odklopniki, vključeni v sistem preklopne avtomatike, morajo biti opremljeni najmanj z eno vklopno in eno izklopno tuljavo, primerno za izbrano krmilno napetost.

Odvodni odklopniki morajo omogočati najmanj signalizacijo položaja odklopnika in signalizacijo izklopa zaradi delovanja zaščite.

Vsi pomožni kontakti za signalizacijo morajo biti potencialno prosti ter primerni za signalizacijo z napetostjo 220 V DC.

Stikala in ločilniki, inštalacijski odklopniki

Stikala in ločilniki morajo biti hitro delujočega tipa ter ustrezno dimenzionirani za predvidene obratovalne in kratkostične obremenitve. Kontaktni deli morajo biti izvedeni tako, da zagotavljajo nizko kontaktno upornost in dolgoročno zanesljivo obratovanje.

Inštalacijski odklopniki morajo biti opremljeni s pomožnimi kontakti za signalizacijo položaja in signalizacijo izklopa zaradi delovanja zaščite. Pomožni kontakti morajo biti potencialno prosti ter primerni za signalizacijo z napetostjo 220 V DC.

Izbirna stikala in krmilne tipke

Izbirna stikala in krmilne tipke morajo biti nameščeni na dostopnem mestu ter opremljeni z graviranimi napisnimi ploščicami, ki jasno določajo njihovo funkcijo in pripadnost. Poleg krmilnih tipk morajo biti nameščeni svetlobni indikatorji za prikaz stanja pripadajočih odklopnikov.

Voltmetersko preklopno stikalo mora imeti naslednje položaje:

Izklopljeno/ L1-N/ L2-N/ L3-N/ L1-L2/ L2-L3/ L1-L3.

Merilna oprema

Merilna oprema mora omogočati merjenje osnovnih električnih veličin trifaznega omrežja ter prenos merjenih podatkov v sistem vodenja. Merilne obsege instrumentov in pretvornikov mora določiti Izvajalec glede na dejanske obratovalne pogoje in nazivno vrednost merjenega tokokroga, potrdi pa jih Naročnik. Za meritve napetosti v omrežju 400 V AC mora merilni obseg znašati najmanj 500 V.

Če so za potrebe sistema vodenja predvideni merilni pretvorniki, morajo biti izvedeni z nastavljivimi izhodnimi signali 4–20 mA in zagotavljati razred točnosti največ 0,5 %. Število izhodov, merilne veličine in merilni obsegi morajo biti usklajeni z zahtevami sistema vodenja. Merilni pretvorniki morajo biti ožičeni na ločene spončne letve in napajani z napetostjo 220 V DC.

~~Tip pretvornikov mora biti skladen z veljavno unifikacijo DEM~~ Na zbiralke vsakega razdelilnika izmenične oziroma enosmerne napetosti je potrebno priključiti merilni pretvornik električnih veličin, ki je sposoben merite vse medfazne napetosti pri izmeničnem sistemu oziroma enosmerno napetost pri enosmernem sistemu in te vrednosti posredovati na izhodih 4-20 mA. Prikazovalnik ni potreben. Za lokalni prikaz pa mora biti vgrajen V-meter priključen preko V-meterskega stikala.

Signalizacija

Vsi signalni kontakti naprav v razdelilnikih morajo biti ožičeni na ločene spončne letve, namenjene priključitvi signalov v sistem vodenja.

Signalni kontakti morajo ustrezati zahtevam standardov SIST EN 60947-3 ter SIST EN 60947-5-1 in biti primerni za signalizacijo z napetostjo 220 V DC.

Vsa stikala, odklopniki, zaščitni avtomati in ostale naprave, katerih stanje se prenaša v sistem vodenja, morajo biti opremljeni z ustreznim številom pomožnih kontaktov. Vsi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na ločene spončne letve.

Števci električne energije

Izvajalec mora dobaviti, vgraditi, ožičiti in parametrirati vse števce električne energije, predvidene z enopolno shemo (HIMOHE-6E3021). Lokacije vgradnje števecov so razvidni iz enopolne sheme.

V sklop dobave in montaže mora Izvajalec zagotoviti tudi vso pripadajočo merilno opremo, potrebno za pravilno delovanje merilnih mest, vključno z merilnimi spončnimi garniturami, instrumentnimi transformatorji, ožičenjem, priključnimi elementi in ostalo pomožno opremo.

Merilna mesta morajo biti izvedena tako, da omogočajo varno obratovanje, enostavno preverjanje merilnih tokokrogov, pregledovanje, vzdrževanje in zamenjavo števec brez posegov v ostalo opremo razdelilnika.

Števci in pripadajoča merilna oprema morajo biti vgrajeni znotraj razdelilne plošče. Izvajalec mora zagotoviti ustrezno razporeditev opreme ter zadostne prostorske rezerve za montažo, priključevanje, odčitavanje in vzdrževanje števec.

Vsi dobavljeni števci morajo imeti veljavno odobritev tipa za uporabo v Republiki Sloveniji. Ob dobavi mora Izvajalec predati certifikatno dokumentacijo, izjave o skladnosti, merilne liste ter ostalo dokazno dokumentacijo, zahtevano za prevzem opreme.

Števci morajo omogočati napajanje z napetostjo 220 V DC. Opremljeni morajo biti s signalnim kontaktom za javljanje okvare in omogočati posredovanje potrebnih merilnih in diagnostičnih podatkov v sistem vodenja.

4.2.2 Preklopna avtomatika za preklap napajanja izmeničnega razdelilnika med splošnimi dovodnimi viri ter med splošnim in nujnim dovodom

Razdelilna plošča mora biti opremljena z namensko preklopno avtomatiko elektronske izvedbe za samodejni preklap med napajalnimi viri. Preklopna avtomatika je predmet dobave v okviru tega razpisa. Naprava je lahko izvedena v ločenem razdelilniku oziroma v okviru niza razdelilnih plošč NN stikalnega postroja. Uporabljena mora biti preverjena in industrijsko preizkušena rešitev, zasnovana na mikroprocesorskem krmilniku, ki v enem modulu združuje vse potrebne funkcije nadzora, signalizacije in krmiljenja.

Na vratih razdelilnika mora biti nameščen upravljalno-prikazovalni modul z LCD zaslonom, ki omogoča prikaz stanja vseh nadzorovanih virov napajanja, preklonih sekvenc, parametrov delovanja, meritev, alarmov, ukazov in nastavitev. Omogočen mora biti tudi grafični prikaz položajnih stanj NN stikal, na primer v obliki enopolne sheme.

Preklopna avtomatika mora zagotavljati najmanj naslednje funkcije:

- krmiljenje medsebojno mehansko blokiranih odklopnikov oziroma stikal posameznih dovodov,
- določanje in nastavitve prioritetnega vrstnega reda virov napajanja,
- kontinuiran nadzor napetostnih razmer na vseh nadzorovanih virih,
- avtomatski preklap ob nedopustnem odstopanju napetostnih parametrov osnovnega vira, kot so padec ali porast napetosti, odstopanje frekvence oziroma nedovoljena fazna nesimetrija,

- spremljanje, prikaz in signalizacijo stanj krmiljenih odklopnikov skupaj z zaznavanjem in prikazom napak,
- nastavitve vseh potrebnih časovnih zakasnitev za posamezne preklopne funkcije,
- lokalni prikaz signalizacije, opozoril in alarmov,
- izvedbo funkcionalnega preizkusa preklopa med posameznimi viri s samodejno vrnitvijo na prednostni vir po vzpostavitvi normalnih obratovalnih razmer.

Za preprečevanje nedovoljenega vzporednega obratovanja oziroma sočasnega vklopa medsebojno izključujočih se dovodov morajo biti izvedene ustrezne električne blokade, usklajene z mehanskimi blokadami stikalnega postroja (slednja ni obvezna).

Preklopna avtomatika mora omogočati delovanje v naslednjih režimih:

- Avtomatski režim
preklopna avtomatika samodejno izvaja vnaprej določeno preklopno logiko glede na stanje virov in nastavljene prioritete.
- Ročni režim
omogočeno je neposredno upravljanje in preklapljanje med viri prek komand na napravi preklopne avtomatike.
- Izključeni režim
delovanje avtomatske in ročne preklopne funkcije je onemogočeno.

Izbira režima delovanja mora biti izvedena neposredno na napravi, pri čemer mora biti jasno prikazano trenutno aktivno obratovalno stanje.

Krmilnik mora omogočati nadzor virov, izbiro njihove prioritete, spremljanje napetostnih parametrov, nadzor položajnih stanj odklopnikov ter celovito signalizacijo dogodkov in napak. Prav tako mora omogočati prilagoditev preklopne logike dejanski konfiguraciji sistema in številu razpoložljivih dovodov.

Za lastno napajanje mora preklopna avtomatika uporabljati razpoložljive AC napajalne vire. Tudi v primeru izpada vseh AC napajalnih virov morajo biti zagotovljeni nadzor stanja, signalizacija in izvajanje preklopnih funkcij. V ta namen mora preklopna avtomatika omogočati redundantno napajanje iz zunanjega vira napetosti 220 V DC.

Dobava mora vključevati vso opremo, potrebno za izdelavo, montažo, ožičenje, preskušanje in zagon preklopne avtomatike ter njeno povezavo z elementi razdelilne plošče. Vsi razpoložljivi breznapetostni kontakti za signalizacijo in prenos stanj morajo biti izvedeni na spončno letev signalnega sistema objekta napetosti 220 V DC in v celoti ožičeni.

5 Razdelilniki lastne porabe enosmerne napetosti

5.1 Podrazdelilnika enosmerne lastne porabe 220 V DC (+BUD11, +BUD21)

Podrazdelilnika +BUD11 in +BUD21 sta namenjena distribuciji enosmerne napetosti 220 V DC ter zaščiti posameznih porabnikov 110 kV stikališča in pripadajočega objekta.

Napajanje bo zagotovljeno iz obstoječega sistema enosmernega napajanja HE Mariborski otok. Podrazdelilnik +BUD11 bo napajan iz obstoječe baterijske omare +BUA01, podrazdelilnik +BUD21 pa iz obstoječe baterijske omare +BUA02.

Konfiguracija dovodov, odvodov in zaščitnih elementov je določena v enopolni shemi enosmerne lastne porabe (HIMOHE-6E3022).

Podrazdelilnika bosta nameščena v predvidenem elektro prostoru zgradbe, skladno z razporeditvenimi načrti HIMOHE-6E3119. Dovodi in odvodi kablov morajo biti izvedeni skladno z razpisno dokumentacijo in prostorskimi omejitvami objekta.

Konstrukcijske zahteve

5.1.1

Podrazdelilnika +BUD11 in +BUD21 morata biti izvedena kot standardizirana, tipsko preizkušena in verificirana enosmerna razdelilnika za nazivno napetost 220 V DC, skladno z veljavnimi IEC standardi ter zahtevami te razpisne dokumentacije.

Omari morata biti samostojne kovinske konstrukcije modularne izvedbe, sestavljeni iz standardiziranih elementov, ki omogočajo enostavno vzdrževanje, zamenjavo in kasnejšo dograditev opreme. Po vgradnji vse predvidene opreme mora biti zagotovljena najmanj 30-% prostorska rezerva za bodoče razširitve.

Stopnja zaščite razdelilnikov mora biti najmanj IP31 skladno s SIST EN 60529.

Omari morata biti izvedeni za priključevanje kablov preko kabelskih uvodnic s spodnje strani. Vsi dovodi in odvodi morajo biti mehansko razbremenjeni in ustrezno podprti.

Razdelilnika morata biti opremljena s podstavkom višine 100 mm, ki je predmet dobave Izvajalca.

Vsi kovinski deli morajo biti ustrezno zaščiteni proti koroziji. Antikorozijska zaščita mora obsegati najmanj ustrezno pripravo površin, nanos antikorozijskega premaza ter zaključni sloj termično polimerizirane praškaste barve.

Razdelilnika morata biti v celoti sestavljena, ožičena in preizkušena pri proizvajalcu. Na mestu vgradnje so dovoljene le priključitve zunanjih kablov.

Interno ožičenje mora biti izvedeno z bakrenimi izoliranimi vodniki ustreznih presekov glede na funkcijo posameznega tokokroga. Vsi vodniki, naprave, sponke in funkcionalne enote morajo biti trajno označeni skladno z razpisno dokumentacijo.

Vsi elementi in njihovi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na spončne letve. Spončne letve morajo omogočati ločeno priključevanje notranjih in zunanjih tokokrogov ter vsebovati rezervo prostih priključnih mest.

Razdelilnika morata biti opremljena z ustrezno koordinirano prenapetostno zaščito, prilagojeno mestu vgradnje in ostalim zaščitnim ukrepom v objektu.

Vgrajena stikalna in zaščitna oprema mora ustrezati zahtevam enosmernega sistema 220 V DC ter biti dimenzionirana za vse predvidene obratovalne in kratkostične obremenitve.

Sprednje strani razdelilnikov morajo biti označene z graviranimi napisnimi ploščicami skladno s sistemom označevanja, ki je v uporabi na objektu. Ustrezno označen mora biti tudi vsak posamezni element v razdelilniku.

Stikala in zaščitni avtomati

Zaželeno je uporaba stikalne opreme istega proizvajalca, kot je uporabljena v razdelilnikih izmenične lastne porabe, kadar proizvajalec zagotavlja opremo z zahtevanimi tehničnimi karakteristikami.

Stikala morajo biti hitro delujočega tipa z ustrezno dimenzioniranimi kontaktnimi deli. Kontakti morajo biti posrebreni ali drugače obdelani na način, ki zagotavlja minimalno kontaktno upornost ter zanesljivo delovanje pri izklapljanju enosmernih tokov.

Za zaščito odvodov morajo biti vgrajena varovalčna ločilna stikala, ki so lahko izvedena kot enoten sestav ali kot kombinacija ločilnega stikala in taljivega vložka.

Vsa enosmerna stikalna oprema mora ustrezati zahtevam standardov SIST EN 60947-3 ter SIST EN 60947-5-1.

Vsa stikalna oprema mora omogočati najmanj signalizacijo položaja (vklopljeno/izklopljeno).

Varovalčna ločilna stikala morajo omogočati najmanj:

- signalizacijo pregoretega taljivega vložka,
- signalizacijo položaja stikala (vklopljeno/izklopljeno).

Vsi pomožni kontakti morajo biti dimenzionirani za enosmerne tokokroge z napetostjo 220 V DC, najmanj kategorije DC-12. Vsi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na ločene spončne letve.

Krmilna stikala in tipke

Krmilna stikala in tipke morajo biti nameščeni na vratih omare in opremljeni z graviranimi napisnimi ploščicami, ki jasno opredeljujejo njihovo funkcijo, položaj in pripadnost.

Za prikaz stanja pripadajočih stikalnih aparatov morajo biti vgrajeni ustrezni svetlobni indikatorji.

Voltmetersko preklopno stikalo mora imeti naslednje položaje:

Izklopljeno/ L+ – PE/ L– – PE/ L+ – L–.

Merilni instrumenti

- Ampermetri

Polni merilni obseg ampermetrov mora znašati najmanj 1,2-kratnik predvidenega nazivnega toka merjenega tokokroga. Merilni obseg instrumentov mora glede na dejanske obratovalne pogoje določiti Izvajalec.

- Voltmetri

Za meritve napetosti 220 V DC morajo biti uporabljeni voltmetri z merilnim območjem najmanj 300 V DC.

Merilni pretvorniki

Merilni pretvorniki, namenjeni daljinskemu prenosu merjenih veličin v sistem vodenja, morajo imeti aktivni izhod z nastavljivim območjem 0–20 mA in razred točnosti najmanj 0,1 %.

Merilni obseg pretvornikov mora biti določen glede na dejanske obratovalne pogoje ter največje pričakovane napetosti sistema.

Merilni pretvorniki morajo biti ožičeni na ločene spončne letve.

Pomožna napajalna napetost mora znašati 220 V DC.

~~Tip pretvornikov mora biti skladen z veljavno unifikacijo DEM~~ Na zbiralke vsakega razdelilnika izmenične oziroma enosmerne napetosti je potrebno priključiti merilni pretvornik električnih veličin, ki je sposoben merite vse medfazne napetosti pri izmeničnem sistemu oziroma enosmerno napetost pri enosmernem sistemu in te vrednosti posredovati na izhodih 4-20 mA. Prikazovalnik ni potreben. Za lokalni prikaz pa mora biti vgrajen V-meter priključen preko V-meterskega stikala).

Signalizacija

Vsi signalni kontakti naprav v podrazdelilnikih +BUD11 in +BUD21 morajo biti ožičeni na ločene spončne letve, namenjene priključitvi signalov v sistem vodenja.

Signalni kontakti morajo biti primerni za uporabo v signalnih tokokrogih napetosti 220 V DC.

Vsa stikala, varovalčna ločilna stikala, zaščitni elementi, merilni pretvorniki in ostale naprave, katerih stanje ali delovanje se prenaša v sistem vodenja, morajo biti opremljeni z ustreznim številom pomožnih kontaktov.

Vsi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na ločene spončne letve in označeni skladno z razpisno dokumentacijo.

6 Razdelilnik lastne porabe razsmerjene napetosti

Razdelilnik razsmerjene napetosti +BRD21 je namenjen distribuciji razsmerjene napetosti 230 V AC za napajanje porabnikov lastne porabe na objektu. Napajanje razdelilnika bo iz nadrejenega obstoječega razdelilnika razsmerjene napetosti +BRA01, ki se nahaja na HE Mariborski otok, preko dovodnega kabla in glavnega stikalnega elementa.

Celotna oprema razdelilnika mora smiselno ustrezati zahtevam za nizkonapetostne razdelilnike izmenične napetosti stopnje pregrajenosti 1. Razdelilnik mora biti opremljen z ustreznim številom zaščitnih in stikalnih elementov skladno z enopolno shemo razsmerjene lastne porabe (HIMOHE-6E3023). Za razdelilnika veljajo smiselno enake zahteve kot za razdelilnike enosmerne in izmenične napetosti, pri čemer mora biti zagotovljen urejen in pregleden potek energetskih vodnikov.

Vsi odcepi morajo biti zaščiteni pred preobremenitvijo in kratkim stikom. Zaščitne naprave morajo vključevati zaščito na preostali tok (RCD) z nazivnim diferenčnim tokom 300 mA. Tip RCD mora biti najmanj A.

Razdelilnik mora zagotavljati napajanje telekomunikacijske, komunikacijske in druge tehnološke opreme ter omogočati priključitev predvidenih rezervnih odcepov. Vsi elementi morajo biti trajno in pregledno označeni skladno z označevanjem v razpisni dokumentaciji.

V razdelilniku mora biti zagotovljen ustrezen sistem zbiralk, spončnih letev in kabelskih povezav za varno obratovanje ter enostavno vzdrževanje. Izvedba razdelilnika mora omogočati razširitve v obsegu predvidenih rezervnih odcepov.

7 Študija dimenzioniranja NN naprav in dokazovanje selektivnega delovanja

Ponudnik mora zagotoviti selektivno delovanje zaščitnih naprav tako, da je v vseh obratovalnih in posebnih stanjih sistema zagotovljen nadzorovan izklop zgolj okvarjenega dela omrežja, brez nepotrebnega izklopa nadrejenih zaščitnih naprav ali neprizadetih delov postroja.

Izbira zaščitnih naprav in njihove nastavitve morajo zagotavljati ustrezno selektivnost celotnega zaščitnega sistema na AC in DC strani ter med SN in NN nivojem omrežja.

Izvajalec mora zagotoviti ustreznost izbrane opreme in zaščitnega koncepta ter preveriti njun vpliv na delovanje zaščitnega sistema in zahtevano selektivnost. Ustreznost predlagane rešitve mora dokazati z izračuni, študijo selektivnega delovanja, časovno-tokovnimi karakteristikami, proizvajalčevimi selektivnostnimi tabelami ali drugo ustrezno tehnično dokumentacijo.

Dokazilo mora vključevati preveritev selektivnosti AC in DC odcepov razdelilnikov ter selektivnosti med SN in NN sistemom, najmanj med:

- SN varovalkami za zaščito transformatorja lastne rabe in odvodnimi zaščitnimi napravami razdelilnika +BFD21,
- zaščitno napravo napajalnega odvoda iz razdelilnika +BFD11 za razdelilnik +BFD21 ter odvodnimi zaščitnimi napravami razdelilnikov +BFD21 in +BMD21,
- zaščitno napravo napajalnega odvoda iz razdelilnika +BFA01 za razdelilnik +BFD21 in odvodnimi zaščitnimi napravami razdelilnikov +BFD21 in +BMD21,
- zaščitno napravo sekcijske povezave med razdelilnikoma +BFD21 in +BMD21 ter odvodno zaščitno napravo razdelilnika +BFD11 za napajanje lastne porabe,
- zaščitno napravo napajalnega odvoda iz razdelilnika +BMA01 za razdelilnik +BMD21 ter odvodnimi zaščitnimi napravami razdelilnika +BMD21.

Dokazovanje selektivnosti med SN varovalkami in dovodnim stikalom pripadajočega transformatorja ni zahtevano, je pa tudi na tem delu sistema zaželeno zagotavljanje čim višje stopnje selektivnosti.

7.1 Podatki o obstoječi opremi in kratkostičnih razmerah

V nadaljevanju so podani razpoložljivi podatki o obstoječi opremi in kratkostičnih razmerah, potrebni za preverjanje selektivnosti zaščitnih naprav.

Za novo opremo, ki je predmet dobave po tej razpisni dokumentaciji, podatki niso podani. Izvajalec mora sam pridobiti vse tehnične podatke, potrebne za preverjanje selektivnosti in določitev nastavitvev zaščitnih naprav.

7.2 Podatki o kratkostičnih razmerah na točki priključitve:

Podatki o kratkostični moči 20 kV omrežja na primarni priključni točki transformatorja lastne rabe (+BFT03), kadar se sistem napaja iz 20 kV distribucijskega omrežja:

$$S_k'' = 554,2 \text{ MVA}; U_n = 20 \text{ kV}; I_k'' = 16 \text{ kA}$$

Podatki o kratkostičnih razmerah na priključni točki odklopnika -Q07, priključenega na razdelilnik splošne lastne porabe +BFA01 v HE Mariborski otok:

$$U_n = 0,4 \text{ kV}; I_k'' = 31,015 \text{ kA}$$

Podatki o kratkostičnih razmerah na priključni točki odklopnika -Q05, priključenega na razdelilnik nujne lastne porabe +BMA01 v HE Mariborski otok:

$$U_n = 0,4 \text{ kV}; I_k'' = 31,015 \text{ kA}$$

Podatki o kratkostičnih razmerah na priključni točki varovalčnega stikala -F17 v omari baterijskega sistema A +BUA01 enosmerne lastne porabe HE Mariborski otok:

$$U_n = 0,22 \text{ kV DC}; I_k'' = 2,13 \text{ kA}$$

Podatki o kratkostičnih razmerah na priključni točki varovalčnega stikala -F17 v omari baterijskega sistema B +BUA02 enosmerne lastne porabe HE Mariborski otok:

$$U_n = 0,22 \text{ kV DC}; I_k'' = 2,13 \text{ kA}$$

Podatki o kratkostičnih razmerah na priključni točki v razdelilniku razsmerjene lastne porabe +BRA01 v HE Mariborski otok:

$$U_n = 0,231 \text{ kV}; I_k'' = 0,194 \text{ kA}$$

7.3.1 7.3 Podatki o obstoječi opremi

Dolžine kabelskih povezav za določitev selektivnosti zaščitnih naprav

Pri določanju selektivnosti zaščitnih naprav so upoštevane dolžine posameznih kabelskih povezav. V nadaljevanju so podane dolžine povezav, uporabljene pri preverjanju selektivnosti.

Izmenična napetost:

- SN kabel iz +AJT16 do transformator lastne porabe +BFT03:
 - 20 m
- Zbiralna zveza med transformatorjem lastne porabe +BFT03 in razdelilnikom :BFD11:
 - 20 m

- Povezava med razdelilnikoma +BFD11 in +BFD21:
 - 10 m
- Povezava med razdelilnikoma +BFA01 in +BFD21:
 - 180 m
- Povezava med razdelilnikoma +BMA01 in +BMD21:
 - 180 m

Enosmerna napetost:

- Povezava med razdelilnikoma +BUA01 in +BUD11:
 - 180 m
- Povezava med razdelilnikoma +BUA02 in +BUD21:
 - 180 m

Razsmerjena napetost:

- Povezava med razdelilnikoma +BRA01 in +BRD21:
 - 180 m

7.3.2 *Obstoječa zaščitna oprema vgrajena v obstoječe razdelilnike izmenične napetosti*

Za določitev selektivnosti je pomembna le zaščitna oprema z najvišjim nazivnim tokom. Ta zaščitna oprema je sledeča:

- Razdelilnik +BFA01 -Q07
 - Tripolni močnostni odklopnik z nazivnim tokom 250 A. Oprema je proizvajalca ABB, tipa XT4H 250 z elektronskim sprožilnikom Ekip LSI.
- Razdelilnik +BMA01 -Q05

7.3.3 *▪ Tripolni močnostni odklopnik z nazivnim tokom 250 A. Oprema je proizvajalca ABB, tipa XT4H 250 z elektronskim sprožilnikom Ekip LSI.*

Obstoječa zaščitna oprema vgrajena v obstoječe razdelilnike enosmerne napetosti

Za določitev selektivnosti je pomembna le zaščitna oprema z najvišjim nazivnim tokom. Ta zaščitna oprema je sledeča:

- Razdelilnik +BUA01 -F17:
 - Tripolno varovalčno stikalo z varovalkami 22×58 mm nazivnega toka 80 A gG. Oprema je proizvajalca Schneider Electric, serije TeSys GS.

- Razdelilnik +BUA02 -F17:
 - Tripolno varovalčno stikalo z varovalkami 22×58 mm nazivnega toka 80 A gG. Oprema je proizvajalca Schneider Electric, serije TeSys GS.



POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA OPREMO VODENJA IN ZAŠČITE

KAZALO VSEBINE

1.	OPREMA VODENJA, ZAŠČITE, MERITEV IN KOMUNIKACIJ.....	3
1.1	TOVARNIŠKO KOMPLETIRANE ELEKTRO OMARE IN OMARICE	3
1.2	KOMUNIKACIJA Z OPREMO ZAŠČITE.....	4
1.3	OPREMA ZA UPRAVLJANJE OLTC – ELEKTRONSKI NAPETOSTNI REGULATOR....	4
1.4	DOKUMENTACIJA	4
1.5	PREIZKUSI OPREME VODENJA, ZAŠČITE IN MERITEV V TOVARNI	4
1.6	REZERVNI DELI.....	4
1.7	DOBAVA LOČENE ZAŠČITNE OPREME	5
1.8	DODATNI OPTIČNI DELILNIKI.....	5
1.9	OMARICA +ASV03	5

1. Oprema vodenja, zaščite, meritev in komunikacij

Izvajalec je dolžan dobaviti opremo vodenja kot izhaja iz podrobnejših specifikacij, ki so del te razpisne dokumentacije. Izvajalec je dolžan opremo v okviru tega obsega dobave dobaviti kot tovarniško kompletirane elektro omare in omarice z vso opremo kor izhaja iz te razpisne dokumentacije in izdelane ter medsebojno ožičene v skladu z dokumentacijo, ki mu jo je posredoval Naročnik

1.1 Tovarniško kompletirane elektro omare in omarice

Izvajalec mora opremo dobaviti v obsegu, ki je opredeljen v popisu opreme za posamezni sklop opreme. Za dopolnitev popisom služijo tudi preliminarni izgledi razporeditve opreme v posameznih omarah. Izvajalec je dolžan vse sklope opreme, ki jih je dolžan dobaviti kot tovarniško kompletiran sklop sestaviti iz komponent kot je specificirano v tej razpisni dokumentaciji v skladu z dokumentacijo, ki mu jo bo predal Naročnik po podpisu pogodbe.

Izvajalec je dolžan zagotoviti in uporabiti ves pomožni pritrdilni, označevalni material in po potrebi posebni pribor, in v skladu z svojimi izkušnjami upoštevati še vso dodatno montažno drobno opremo kot je na primer:

- montažni pritrdilni material,
- elementi, potrebni za medsebojno spajanje delov sestava omare ali omarice v zaključeno celoto (nosilci za montažne plošče, adapterji, spojke omar in podobno),
- elementi potrebni za medsebojno ekvipotencialno povezovanje delov omare (stranice, vrata in podobno),
- standardne nosilne letve za elektro opremo v omari,
- zaključni, vmesni in podobni elementi spončnih letev,
- elementi za izvedbo mostičkov spončnih letev,
- elementi za označevanje naprav in povezav,
- napisne ploščice, opozorilne nalepke in podobno,
- uvodnice (prilagojene za neposredno ozemljevanje oklopa kabla) za uvod kablov v stenske omarice oziroma omare z dostopom kablov z zgornje ali spodnje strani,
- elemente za pritrditev kablov (v primeru dovoda skozi dno), vključno s stesnjenjem let tega,
- elemente za ozemljevanje oklopov kablov,
- in podobno.

Izvajalec je dolžan izvesti vse potrebne prilagoditve (kot na primer odprtine za vgradnjo opreme) ali nosilce (kot na primer za vgradnjo opreme na zadnjo stran vrat) da bo oprema nameščena na mesto kot izhaja iz dokumentacije. Pri sestavljanju sklopa je dolžan upoštevati tudi dokumentacijo proizvajalca vsake posamezne komponente.

Izvajalec mora zagotoviti, da je vsak sklop, ki ga tovarniško kompletira v tovarni, ne glede na izvor opreme, izgotovljen do te mere, da po njegovi namestitvi na objektu vanj, razen za izvedbo zunanjih kabelskih povezav, ni potrebno več posegati.

1.2 Komunikacija z opremo zaščite

Vsi zaščitni terminali morajo podpirati komunikacijo v skladu z zahtevami standarda IEC 61850, Ed. 2.

1.3 Oprema za upravljanje OLTC – elektronski napetostni regulator

Diferenčna zaščita transformatorja mora biti izbrana tako, da poleg vseh zahtevanih zaščitnih funkcij omogoča tudi avtomatsko regulacijo OLTC (avtomatski elektronski regulator napetosti).

Če izbrana zaščitna naprava ne omogoča funkcije krmiljenja OLTC, mora Izvajalec v omaro vgraditi namensko napravo za avtomatsko upravljanje OLTC, ki zagotavlja enakovredno funkcionalnost avtomatske regulacije napetosti.

1.4 Dokumentacija

1.4.1 Dokazila in certifikati opreme vodenja

Izvajalec je dolžan za vsak različen sklop opreme, ki ga je dolžan dobaviti kot tovarniško kompletirano omaro ali kot komplet posameznih kosov opreme ali omarico dostaviti mapo z zbranimi vsemi dokazili in certifikati, ki se nanašajo na omenjen sklop.

1.4.2 Navodila za upravljanje in vzdrževanje

Izvajalec je dolžan za vsak različen sklop opreme, ki ga dobavlja kot tovarniško kompletirano omaro ali omarico dostaviti Navodila za upravljanje ter Navodila za vzdrževanje.

1.5 Preizkusi opreme vodenja, zaščite in meritev v tovarni

Izvajalec je dolžan za vsak sklop opreme, ki ga je dolžan dobaviti kot tovarniško kompletirano omaro ali omarico zagotoviti preglede in preizkuse v tovarni.

Za vsak posamezni pregled in preizkus je Izvajalec dolžan izdelati Program pregleda oziroma preskusa in ga po uspešnem zaključku kot poročilo predati Naročniku.

1.6 Rezervni deli

Izvajalec je dolžan predati rezervne dele sistema vodenja, zaščite in meritev v obsegu kot izhaja iz drugih delov te dokumentacije.

Izvajalec je dolžan dobaviti specificirane rezervne dele kot izhaja iz te razpisne dokumentacije kompletirano v jasno označeni in za vsak sklop ločeni transportni celoti. V okviru transportne celote morajo biti posamezni kosi opreme dostavljeni v originalni embalaži proizvajalca vključno z vso spremljajočo dokumentacijo proizvajalca.

Izvajalec mora zagotoviti, da je vsak sklop, ne glede na izvor opreme, izgotovljen do te mere, da po njegovi namestitvi na objektu vanj, razen za izvedbo zunanjih kabelskih povezav in za vgradnjo opreme, ki jo dobavljajo Drugi izvajalci, ni potrebno več posegati.

1.7 Dobava ločene zaščitne opreme

Poleg zaščitne opreme, predvidene v sklopu dobave, mora Izvajalec dobaviti še dodatni zaščitni rele tipa RED670 oziroma tehnično enakovredno opremo za potrebe izvedbe linijske/diferencialne zaščite med HE Mariborski otok in RTP Pekre, ki se bo vgradila v obstoječo omaro +UE03 na lokaciji RTP Pekre. Izvajalec bo mora rele vgraditi na mesto obstoječe distančne zaščite, ki se nahaja na nihajnem okvirju v omari +UE03. Točen tip zaščitnega releja je podan v drugih delih te razpisne dokumentacije.

Dodatno bo moral Izvajalec dobaviti ločene module LDCM za izvedbo optične povezave in vzpostavitve funkcionalnosti diferenčne linijske zaščite- Modul bo moral vgraditi v obstoječo zaščito, ki se nahaja v obstoječi omari +1CME01 na objektu HE Mariborski otok. Točen tip modula je podan v drugih delih te razpisne dokumentacije.

Izvajalec bo moral dobaviti tudi dodatni relejski modul (CSR modul), za vgradnjo v napravo prenosa kriterija distančna zaščite, DZ9, proizvajalca Iskra. Relejski modul mora biti opremljen z minimalno dvema digitalnima vhodoma in minimalno šestimi izhodi. Vhodi in izhodi mora biti primerni za stikanje pri napetosti do 220 V DC. Vgradnja samega modul bo predmet drugega sklopa te razpisne dokumentacije.

Montaža, ožičenje, priključevanje dodatnih relejev RED670 v obratovanje niso predmet tega sklopa VZ, temveč so v sklopu elektromontažnih del.

1.8 Dodatni optični delilniki

Poleg zaščitne opreme, predvidene v sklopu dobave, je potrebno dobaviti tudi dva (2) dodatna optična delilnika tipa 48×SM, velikosti 1U, za vgradnjo v 19" okvir oziroma tehnično enakovredno opremo, namenjeno zagotavljanju povezave optičnega omrežja do HE Mariborskega otoka in do centra vodenja DEM. Optični delilniki se previdoma vgradijo v obstoječo omaro +DDV02 v centru vodenja DEM in v obstoječo omaro +DYT61 na objektu HE Mariborski otok.

Montaža, ožičenje, priključevanje, parametriranje, funkcionalni preizkusi ter vključitev dodatnih optičnih delilnikov v obratovanje niso predmet tega sklopa VZ, temveč so v sklopu elektromontažnih del.

1.9 Omarica +ASV03

Zaradi optimizacije kabelskih povezav med VN AIS stikališčem in omaro vodenja ter zaščite je predvidena dograditev dodatne stenske ranžirne omarice oznake +ASV03 v VN prostoru AIS stikališča. Omarica bo nameščena ob vznožju napetostnega transformatorja T5. V omarici +ASV03 se bodo zbirali in prevezovali sekundarni tokokrogi napetostnih transformatorjev, s čimer se bo zmanjšalo število kablov, ki se vodijo do omare vodenja in zaščite +CME01. V omarici bodo vgrajene priključne sponke za ranžiranje sekundarnih tokokrogov ter zaščitni avtomati za zaščito napetostnih merilnih tokokrogov. Predvidena rešitev omogoča preglednejšo izvedbo sekundarnih tokokrogov, poenostavlja vzdrževanje ter prispeva k racionalnejši izvedbi kabelskih povezav med procesnim in sekundarnim delom postroja.



DODATNE SPECIFIKACIJE OPREME

KAZALO VSEBINE

- Oprema omare +ASV03
- Oprema omare +CFQ21
- Oprema omare +CME01
- Oprema omare +CME12
- Oprema omare +DYT72
- Oprema v kosih

Popis opreme za omaro +ASV03

Opis	Proizvajalec	Tip	Količina
Inštalacijski odklopnik 3P, In=2 A, Icn=12,5 kA, Un=240/400V AC, karakteristika Z	ABB	S203P-Z2 / 2CDS283001R0278	7 kos
Pomožni kotnakt signalizacije izpada inštalacijskega odklopnika	ABB	S2-H6-02R / CDS200946R0003	14 kos
Električni razdelilnik, zidne izvedbe, dimenzij (760×600×210 mm (VxŠxG)), opleskani z osnovno in končno barvo-prašni nanos, barva RAL 7035, Zaščita IP 66, z montažno ploščo dimenzije 735x550 mm (VxŠ).	RITTAL	AX / AX 1076.000	1 kpl
Sponka merilna	WEIDMULLER	ZTL 6/2 / 1771950000	42 kos

Popis opreme za omaro +CFQ21

Opis	Proizvajalec	Tip	Količina
Podnapetostni rele, 24 V-240 V DC	ABB	CM-ESS.1 / 1SVR730830R0300	2 kos
Optični delilnik MM 24xLC	FIBERNET	/	1 kos
Optični delilnik SM 24xLC	FIBERNET	/	1 kos
Urejevalnik kablov s prečkami TIP 1	RITTAL	/	1 kos
Ventilator za hlajenje omare, 98 W	RITTAL	/ 3140.140	1 kos
Napajalni kabel dolžine 2,5 m	RITTAL	//	3 kos
Ozemljilni trak preseka 16 mm ² velikosti M8	RITTAL	/ 2412.216	1 kos
LED svetilka z detektorjem gibanja	RITTAL	/ 2500.300	1 kos
Priključni kabel za LED svetilko	RITTAL	/ 2500.500	1 kos
Pribor za namestitev ozemljilne vrvi M8	RITTAL	/ 2559.000	1 kos
Kljuka omare VX	RITTAL	/ 8618.200	1 kos
Tečaji omare	RITTAL	/ 8618.330	1 kos
Kabelski vhod	RITTAL	/ 8618.801	1 kos
Nihajni okvir 800 x 2000	RITTAL	/ 8619.023	1 kos
Pribor za montažo nihajnega okvirja	RITTAL	/ 8619.041	1 kos
Podstavek za omaro VX 100 x 800	RITTAL	/ 8620.091	1 kos
Stranica podstavka omare	RITTAL	/ 8640.034	1 kos
Omara 800x2000x800 z 19" vrtljivim okvirjem, steklena vrata spredaj, kovinska zadaj	RITTAL	/ VX 8808.000	1 kos
Bakrena zbiralka 30x5 mm dolžine 2,4 m (možnost rezanja)	RITTAL	E-Cu F30 / SV 3584.000	1 kos
Termostat	RITTAL	SK / SK 3110.000	3 kos
Leva in desna stranica omare	RITTAL	VX / 8106.245	1 kos
Steklena vrata omare 800 x 2000	RITTAL	/ 8618.030	1 kos
Talilni vložek z nazivnim tokom 6 A gG primerna za enosmene tokokroge 220 V DC, velikost 000	SIEMENS	/ 3NA3801	10 kos
Montažni pribor za enopolne varovalčne ločilnike 3NP1	SIEMENS	/ 3NP1921-1EC00	5 kos
Varovalčno ločilno stikalo 120 V DC, 160 A, NH000	SIEMENS	3NP1 / 3NP1121-1CA20	10 kos
Prikazovalnik stanja varovalk 1P	SIEMENS	SETRON EMF15 / 3NP1921-1GB44	1 kos
Optični sklopnik 24-230V	WEIDMUELLER	/ 2663050000	3 kos
Tronadstropna sponka z enim vzporednim mostičem v vsaki etaži	WEIDMULLER	DLD 2.5 DB / 1784180000	10 kos
Dvonadstropna sponka	WEIDMULLER	ZDK 4 / 8670750000	5 kos

Enonadstropna sponka z enim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 10 / 1746750000	6 kos
Enonadstropna sponka z enim vzporednim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 4 / 1632050000	50 kos

Popis opreme za omaro +CME01

Opis	Proizvajalec	Tip	Količina
Optični MM LC konektor (duplex)		/	12 kos
Pokrov za sponke števnih meritev		/	1 kos
RJ45 vtičnica za montažo na DIN letev		/	2 kos
Predupor za LED sijalko		/ 22k/7W	8 kos
Ohišje števca		/ f9.12	1 kos
		BELDEN 8770 /	1 kos
Optični povezovalni (patch) kabel z dvema vlaknoma in LC konektorjema		OM2 / MM 2G50 OM2	6 kos
Merilnik fazorjev		SEL-735 / 735#VWK4 + 24010XXX4 + HDR-30-12 + WAProtector licenca	1 kos
Upor 22 k, 3 W	/	/	6 kos
Montažni pribor za preizkusno vtičnico RTXP 24	ABB	/ 1MRK 000 020-BT	1 kos
Preizkusna vtičnica RTXP 18	ABB	ABB RTXP 18-AN / RK 926 115-AN	1 kos
Preizkusna vtičnica RTXP 18	ABB	ABB RTXP 18-AN / RK 926 115-AN	1 kos
Preizkusna vtičnica RTXP 18 (10 kV stran)	ABB	ABB RTXP 18-BF / RK 926 115-BF	1 kos
Preizkusna vtičnica RTXP 18	ABB	ABB RTXP 18-DN / RK 926 115-DN	1 kos
Preizkusna vtičnica RTXP 24	ABB	ABB RTXP 24-AC / RK 926 315-AC	2 kos
Podnapetostni rele, 24 V-240 V DC	ABB	CM-ESS.1 / 1SVR730830R0300	2 kos
Okvir za preizkusno vtičnico RTXP 18	ABB	COMBIFLEX RHGP 2H, 4U6C / 1MRK 001 914-7	1 kos
Nosilec elementov brez vrat velikosti 4U60C, ki se montira na nihajni okvir	ABB	COMBIFLEX RHGT 20, 4U60C / 1MRK 000 137-PA	1 kos
Podnožja, za montažo elementov RX2	ABB	RX2 / 5619 625-A	1 kos
Podnožja, za montažo elementov RX4	ABB	RX4 / 5619 499-A	1 kos
Rele 220 V DC 6xNO+2xNC	ABB	RXMH 2 RK 223 068-AS / RXMH 2 RK 223 068-AS	2 kos
	ABB	S2C-H6-02R / 2CDS200946R0003	7 kos
Inštalacijski odklopnik 1P, In=16 A, Icn=25 kA, Un=240/415 V AC, karakteristika B	ABB	S301P-B16 / 2CDS381001R0165	2 kos
Inštalacijski odklopnik 1P, In=6 A, Icn=25 kA, Un=240/415 V AC, karakteristika B	ABB	S301P-B6 / 2CDS381001R0065	5 kos
AP0003400 BNC (male) konektor	ARBITER	BNC-M / BNC-M	1 kos
Rele za kontrolo izklopnega tokokroga	GANTING	GANTING KIT 11 / GANTING KIT 11, 220VDC	6 kos
Kazalnik položaja 220V fi32mm	GMC	/ St.2 1281B.B1.IL522	8 kos
Kazalnik položaja 220V fi32mm s črnim pokrovom	GMC	/ St.2 1281B.B1.IL522	1 kos

Elektromehanski seštevalni števec	HENGSTLER	TYPE 635 DIN / 0635550	1 kos
Optični delilnik 24xMM LC	HIRSCHMANN BELDEN	/	1 kos
Nadtokovna kratkostična zaščita REF650	Hitachi	REF650 / REF650 3.0-F00X00-B-A10P23-A-X-L2-C-C- C-BXCAACXDDENS	1 kos
Montažni pribor za vgradnjo enojnega REF650 na 19" okvir (rack)	HITACHI	// 1MRK020421-AA	1 kos
Računalnik polja	HITACHI	REC 670 / REC670*2.2-A30X00-C51H04P23-B1X0- DC-CB-B-A6X0-CE1AE1E1E1E1ARXXXXXX- KKPXXXXXXXXXX	1 kos
Linijaska diferenčna zaščita	HITACHI	RED670 C42 / RED670 2.2-C42X00-H04H37P23- B1X0-B-B-CB-B-A6X0-CE1AE1E1AAXXX- KKPXAAXXXBB	1 kos
Glavna diferencialna zaščita transformatorja z integrirano funkcijo avtomatske regulacije napetosti in upravljanja OLTC.	HITACHI	RET 670 / RET670*2.2-B30X00-C42P23-B1X0-CE- CB-B-A3X0-CE1AE1E1A-KKPXXXXXXXXXX	1 kos
Merilni transformator za A-meter CQ 0407	ISKRA	/	1 kos
A-meter 0-1A+20% (48x48mm)	ISKRA	/ CQ 0407	1 kos
V-meter 0-100V+20% (48x48mm)	ISKRA	/ CQ 0407	1 kos
Stikalo s ključem in povratno vzmetjo	KONČAR	/ 4G10 206U-S10	1 kos
Stikalo s ključem (izvlečljiv v položaju 0)	KONČAR	/ 4G10-10U-S10	1 kos
Visokoprecizni števec delovne in jalove energije razreda točnosti 0.2 S po SIST EN 62053-22 za delovno in razreda točnosti 1 S po SIST EN 62053-24 za jalovo energijo, nastavljivo periodo, sinhronizacijo točnega časa in pripadajočima dvema neodvisnima ethernet priključkoma.	LANDIS+GYR	/ E860-AMCB.G5D.W2-3QXP12.F3f9.0000-S1	1 kos
Napajalnik 100 - 240 V AC, 110 - 300 V DC / 24 V DC 10 A	PULS	/ CP10.242-R2	2 kos
Ventilator za hlajenje omare, 98 W	RITTAL	/ 3140.140	1 kos
Letev za instalacijo nihajnega okvirja	RITTAL	/ 8617.130	1 kos
Napajalni kabel dolžine 2,5 m	RITTAL	//	3 kos
Ozemljilni trak preseka 16 mm ² velikosti M8	RITTAL	/ 2412.216	2 kos
LED svetilka z detektorjem gibanja	RITTAL	/ 2500.300	2 kos
Priključni kabel za LED svetilko	RITTAL	/ 2500.500	2 kos
Pribor za namestitev ozemljilne vrvi M8	RITTAL	/ 2559.000	2 kos
Grelec omare, 67-75 W	RITTAL	/ 3105.350	1 kos
Vmesna plošča za zapolnitev prostora med montažnima ploščama dveh omar	RITTAL	/ 4591.700	1 kos
1-f razdelilnik 400V, 16A	RITTAL	/ 7240.210	1 kos
Omara 600x2000x800 z 19" vrtljivim okvirjem, steklena vrata spredaj	RITTAL	/ 8608.000	1 kos
Stranica omare VX	RITTAL	/ 8609.206	1 kos

Pribor za spojitve dveh omar	RITTAL	/ 8617.502	1 kos
Kljuka omare VX	RITTAL	/ 8618.200	2 kos
Tečaji omare	RITTAL	/ 8618.330	2 kos
Nihajni okvir 600 x 2000	RITTAL	/ 8619.013	1 kos
Nihajni okvir 800 x 2000	RITTAL	/ 8619.023	1 kos
Pribor za montažo nihajnega okvirja	RITTAL	/ 8619.041	2 kos
Podstavek za omaro VX 100 x 600	RITTAL	/ 8620.090	1 kos
Podstavek za omaro VX 100 x 800	RITTAL	/ 8620.091	1 kos
Stranica podstavka omare	RITTAL	/ 8640.002	1 kos
Stranica podstavka omare	RITTAL	/ 8640.034	1 kos
Omara 800x2000x800 z 19" vrtljivim okvirjem, steklena vrata spredaj	RITTAL	/ VX 8808.000	1 kos
Bakrena zbiralka 30x5 mm dolžine 2,4 m (možnost rezanja)	RITTAL	E-Cu F30 / SV 3584.000	1 kos
Termostat	RITTAL	SK / SK 3110.000	3 kos
Leva in desna stranica omare	RITTAL	VX / 8106.245	1 kos
Steklena vrata omare 600 x 2000	RITTAL	/ 8618.020	1 kos
Steklena vrata omare 800 x 2000	RITTAL	/ 8618.030	1 kos
Rele 220VDC 4xCO s podnožjem	SCHRACK	PT570220 / PT570220, YPT78704	1 kos
GPS ura z anteno	SEL	SEL 2401 / 2401#0201	1 kos
Talilni vložek z nazivnim tokom 6 A gG primerna za enosmene tokokroge 220 V DC, velikost 000	SIEMENS	/ 3NA3801	28 kos
Talilni vložek z nazivnim tokom 10 A gG primerna za enosmene tokokroge 220 V DC, velikost 000	SIEMENS	/ 3NA3803	6 kos
Montažni pribor za enopolne varovalčne ločilnike 3NP1	SIEMENS	/ 3NP1921-1EC00	19 kos
Varovalčno ločilno stikalo 120 V DC, 160 A, NH000	SIEMENS	3NP1 / 3NP1121-1CA20	34 kos
Selektivni modul 8x(3-10A) SIG	SIEMENS	SEL1200 / 6EP4438-7FB00-3DX0	1 kos
Prikazovalnik stanja varovalk 1P	SIEMENS	SENTRON EMF15 / 3NP1921-1GB44	30 kos
Tipka s svetilko - bela, 2NC+2NO	SWISSTAC	/ 802-000-00 bela	2 kos
Tipka rdeča, 2NC+2NO	SWISSTAC	/ 802-000-00/200 rdeča	8 kos
Tipka zelena, 2NC+2NO	SWISSTAC	/ 802-000-00/200 zelena	8 kos
Signalna svetilka z 48VDC LED sijalko in preduporom	SWISSTAC	/ 890-000-00/200 rumena	7 kos
Optični sklopnik 24-230V	WEIDMUELLER	/ 2663050000	20 kos
Dvonadstropna sponka	WEIDMUELLER	ZDK 4 / 8670750000	50 kos
Tronadstropna sponka z enim vzporednim mostičem v vsaki etaži	WEIDMULLER	DLD 2.5 DB / 1784180000	34 kos
Merilna spončna letev WTL6/1 BN KOMB6A	WEIDMULLER	ESW21 / ESW21	1 kos
Sponka z diodama	WEIDMULLER	WDK2.5/D/6 / 1023500000	14 kos
Dvonadstropna sponka z mostičema v obeh etažah	WEIDMULLER	ZDK 2.5 / 1674300000	235 kos
Enonadstropna sponka z enim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 10 / 1746750000	10 kos

Enonadstropna vzmetna sponka z štirimi priključki in vmesno ločitvijo	WEIDMULLER	ZDU 2.5/2X2AN / 1608600000	12 kos
Enonadstropna sponka z enim vzporednim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 4 / 1632050000	266 kos
Enonadstropna vzmetna sponka z dvema priključkoma in dvema mostičema (4 mm ²)	WEIDMULLER	ZDU 4 / 1632050000	30 kos
Enonadstropna sponka z enim vzporednim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 6 / 4008190207892	6 kos
Sponka merilna	WEIDMULLER	ZTL 6/2 / 1771950000	91 kos

Popis opreme za omaro +CME12

Opis	Proizvajalec	Tip	Količina
Konektor RJ45		/	4 kos
Optični MM LC konektor (duplex)		/	38 kos
SFP MODUL 1000LX SMLC 2 km		/	2 kos
STP patch kabel Cat. 6A		/	2 kos
Optični povezovalni (patch) kabel z dvema vlaknoma in LC konektorjema		OM2 / MM 2G50 OM2	19 kos
SFP 1000SXMMMLC (850 nm)	/	/ / /	9 kos
SFP MODUL 100FXMMMLC	/	/ / /	2 kos
Podnapetostni rele, 24 V-240 V DC	ABB	CM-ESS.1 / 1SVR730830R0300	2 kos
Inštalacijski odklopnik 1P, In=16 A, Icn=25 kA, Un=240/415 V AC, karakteristika B	ABB	S301P-B16 / 2CDS381001R0165	1 kos
Inštalacijski odklopnik 1P, In=6 A, Icn=25 kA, Un=240/415 V AC, karakteristika B	ABB	S301P-B6 / 2CDS381001R0065	1 kos
Redundančni vmesnik RedBox, 220 VDC, 3x10/100 Mbit/s ethernet porti (SFP), 8x10/100 Mbit/s ethernet porti (RJ45) za uro točnega časa	BELDEN	RSP 25 / RSP25-11003Z6ZT-SKKVYHPE2SXX.X.XX	1 kos
Redundančni vmesnik RedBox, 220 VDC, 3x10/100 Mbit/s ethernet porti (SFP), 8x10/100 Mbit/s ethernet porti (RJ45)	BELDEN	RSP 35 / RSP25-11003Z6ZT-SKKVYHPE2SXX.X.XX RSP35-08033O6ZT-SKKVYHPE2SXX.X.XX	3 kos
Časovni strežnik NTP z vhodom za GPS anteno	BÜRK MOBATIME	DTS 4138S.timeserver / B023 0020 4760	1 kos
Optični delilnik MM 48xLC	FIBERNET	/	2 kos
Računalnik polja	HITACHI	REC 670 / REC670*2.2-A30X00-C51H04P23-B1X0-DC-CB-B-A6X0-CE1AE1E1E1E1E1E1RRXXX-KKPXXXXXXXXXX	1 kos
Urejevalnik kablov s prečkami TIP 1	RITTAL	/	3 kos
Ventilator za hlajenje omare, 98 W	RITTAL	/ 3140.140	1 kos
Napajalni kabel dolžine 2,5 m	RITTAL	/ /	3 kos
Ozemljilni trak preseka 16 mm ² velikosti M8	RITTAL	/ 2412.216	1 kos
LED svetilka z detektorjem gibanja	RITTAL	/ 2500.300	1 kos

Priključni kabel za LED svetilko	RITTAL	/ 2500.500	1 kos
Pribor za namestitev ozemljilne vrvi M8	RITTAL	/ 2559.000	1 kos
Grelec omare, 67-75 W	RITTAL	/ 3105.350	1 kos
1-f razdelilnik 400V, 16A	RITTAL	/ 7240.210	1 kos
Kljuka omare VX	RITTAL	/ 8618.200	1 kos
Tečaji omare	RITTAL	/ 8618.330	1 kos
Nihajni okvir 800 x 2000	RITTAL	/ 8619.023	1 kos
Pribor za montažo nihajnega okvirja	RITTAL	/ 8619.041	1 kos
Podstavek za omaro VX 100 x 800	RITTAL	/ 8620.091	1 kos
Stranica podstavka omare	RITTAL	/ 8640.034	1 kos
Omara 800x2000x800 z 19" vrtljivim okvirjem, steklena vrata spredaj	RITTAL	/ VX 8808.000	1 kos
Bakrena zbiralka 30x5 mm dolžine 2,4 m (možnost rezanja)	RITTAL	E-Cu F30 / SV 3584.000	1 kos
Termostat	RITTAL	SK / SK 3110.000	3 kos
Leva in desna stranica omare	RITTAL	VX / 8106.245	1 kos
Steklena vrata omare 800 x 2000	RITTAL	/ 8618.030	1 kos
Talilni vložek z nazivnim tokom 6 A gG primerna za enosmene tokokroge 220 V DC, velikost 000	SIEMENS	/ 3NA3801	28 kos
Talilni vložek z nazivnim tokom 10 A gG primerna za enosmene tokokroge 220 V DC, velikost 000	SIEMENS	/ 3NA3803	10 kos
Montažni pribor za enopolne varovalčne ločilnike 3NP1	SIEMENS	/ 3NP1921-1EC00	19 kos
Varovalčno ločilno stikalo 120 V DC, 160 A, NH000	SIEMENS	3NP1 / 3NP1121-1CA20	38 kos
Procesno stikalo 24x10/100/100TXRJ45, 2x220VDC	SIEMENS	RX1524 / 6GK6015-0CM26-6DC0-Z A01+B01+C01+D01+E01	1 kos
Procesno stikalo 6x10/100/100TXRJ45, 2x1000SXMMMLC, 4x100FXMMMLC, 2x1000SXMMMLC, 2x220VDC	SIEMENS	RX1524 / 6GK6015-0CM26-6DC0-Z A01+B01+D37+D16+E37	1 kos
Procesno stikalo 4x1000SXMMMLC, 8x100FXMMMLC, 2x220VDC	SIEMENS	RX1524 / 6GK6015-0CM26-6DC0-Z A01+B37+C16+D16+E37	2 kos
Procesno stikalo APE, 4x1000SXMMMLC, 4x100FXMMMLC, 2x220VDC	SIEMENS	RX1524 / 6GK6015-0CM26-6DC0-Z A01+B73+C37+D16+E37	2 kos
Prikazovalnik stanja varovalk 1P	SIEMENS	SETRON EMF15 / 3NP1921-1GB44	34 kos
Optični sklopnik 24-230V	WEIDMULLER	/ 2663050000	14 kos
Tronadstropna sponka z enim vzporednim mostičem v vsaki etaži	WEIDMULLER	DLD 2.5 DB / 1784180000	28 kos
Dvonadstropna sponka z mostičema v obeh etažah	WEIDMULLER	ZDK 2.5 / 1674300000	130 kos

Dvonadstropna sponka	WEIDMULLER	ZDK 4 / 8670750000	15 kos
Enonadstropna sponka z enim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 10 / 1746750000	6 kos
Enonadstropna sponka z enim vzporednim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 4 / 1632050000	79 kos
Enonadstropna sponka z enim vzporednim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 6 / 4008190207892	5 kos

Popis opreme za omaro +DYT72

Opis	Proizvajalec	Tip	Količina
Konektor RJ45		/	14 kos
Optični MM LC konektor (duplex)		/	12 kos
SFP MODUL 1000LX SMLC 2 km		/	2 kos
STP patch kabel Cat. 6A		/	7 kos
Optični povezovalni (patch) kabel z dvema vlaknoma in LC konektorjema		OM2 / MM 2G50 OM2	6 kos
1000BASE FX, SFP vmesnik, multi mode do 550 m, 850 nm, LC duplex	/	///	4 kos
1000BASE TX, SFP vmesnik, RJ45	/	///	2 kos
Podnapetostni rele, 24 V-240 V DC	ABB	CM-ESS.1 / 1SVR730830R0300	2 kos
Inštalacijski odklopnik 1P, In=16 A, Icn=25 kA, Un=240/415 V AC, karakteristika B	ABB	S301P-B16 / 2CDS381001R0165	1 kos
Inštalacijski odklopnik 1P, In=6 A, Icn=25 kA, Un=240/415 V AC, karakteristika B	ABB	S301P-B6 / 2CDS381001R0065	1 kos
Omrežno stikalo 24-port PoE+	CISCO	/ C9200-24P-A	1 kos
LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM, 10km	CISCO	/ GLC-LH-SMD	2 kos
SX SFP transceiver module, MMF, 850nm, DOM	CISCO	/ GLC-SX-MMD	2 kos
10G modul	CISCO	/ IC9200-NM-4X	1 kos
Povezovalni modul	CISCO	/ IC9200-STACK-KIT	1 kos
Napajalni modul - 600 W	CISCO	/ PWR-C6-600WAC/2	1 kos
Optični delilnik SM 48xLC	FIBERNET	/	2 kos
Vmesni modul za pretvorbo električnega signala v optični signal	MOXA	IMC 21GA / IMC-21GA-SX-SC	2 kos
Napajalnik 100 - 240 V AC, 110 - 300 V DC / 24 V DC 10 A	PULS	/ CP10.242-R2	2 kos
Urejevalnik kablov s prečkami TIP 1	RITTAL	/	4 kos
Ventilator za hlajenje omare, 98 W	RITTAL	/ 3140.140	1 kos
Napajalni kabel dolžine 2,5 m	RITTAL	/ /	3 kos
Ozemljilni trak preseka 16 mm² velikosti M8	RITTAL	/ 2412.216	1 kos
LED svetilka z detektorjem gibanja	RITTAL	/ 2500.300	1 kos
Priključni kabel za LED svetilko	RITTAL	/ 2500.500	1 kos
Pribor za namestitev ozemljilne vrvi M8	RITTAL	/ 2559.000	1 kos
Grelec omare, 67-75 W	RITTAL	/ 3105.350	1 kos
1-f razdelilnik 400V, 16A	RITTAL	/ 7240.210	1 kos
Kljuka omare VX	RITTAL	/ 8618.200	1 kos
Tečaji omare	RITTAL	/ 8618.330	1 kos
Nihajni okvir 800 x 2000	RITTAL	/ 8619.023	1 kos
Pribor za montažo nihajnega okvirja	RITTAL	/ 8619.041	1 kos
Podstavek za omaro VX 100 x 800	RITTAL	/ 8620.091	1 kos
Stranica podstavka omare	RITTAL	/ 8640.034	1 kos

Omara 800x2000x800 z 19" vrtljivim okvirjem, steklena vrata spredaj	RITTAL	/ VX 8808.000	1 kos
Bakrena zbiralka 30x5 mm dolžine 2,4 m (možnost rezanja)	RITTAL	E-Cu F30 / SV 3584.000	1 kos
Termostat	RITTAL	SK / SK 3110.000	3 kos
Leva in desna stranica omare	RITTAL	VX / 8106.245	1 kos
Steklena vrata omare 800 x 2000	RITTAL	/ 8618.030	1 kos
Talilni vložek z nazivnim tokom 6 A gG primerna za enosmene tokokroge 220 V DC, velikost 00	SIEMENS	/ 3NA3801	12 kos
Talilni vložek z nazivnim tokom 10 A gG primerna za enosmene tokokroge 220 V DC, velikost 0	SIEMENS	/ 3NA3803	4 kos
Montažni pribor za enopolne varovalčne ločilnike 3NP1	SIEMENS	/ 3NP1921-1EC00	8 kos
Kabel za redundantno povezavo Gateway modulov dolžine 5m	SIEMENS	/ 6ES7902-1AB00-0AA0	1 kos
Podnožje za vgradnjo redundantnega Gateway Station	SIEMENS	/ 9LA1110-6CN10-0AX0	1 kos
Station Gateway servisna licenca	SIEMENS	// 9LA1110-6CN10-0AA2	4 kos
Varovalčno ločilno stikalo 120 V DC, 160 A, NH000	SIEMENS	3NP1 / 3NP1121-1CA20	16 kos
Gateway procesni modul	SIEMENS	CN 4100 / 9LA1110-6CN10-0AA0	2 kos
Gateway procesni modul	SIEMENS	CN 4100 / 9LA1110-6CN10-0AA0	2 kos
Procesno stikalo 6x10/100/1000TXRJ45, 2x1000SXMMMLC, 4x1000LX(BLANK), 2x220VDC	SIEMENS	RX1524 / 6GK6015-0CM26-6DC0-Z A01+B01+C37+D36+E36	1 kos
Selektivni modul 8x(3-10A) SIG	SIEMENS	SEL1200 / 6EP4438-7FB00-3DX0	2 kos
Prikazovalnik stanja varovalk 1P	SIEMENS	SETRON EMF15 / 3NP1921-1GB44	12 kos
Optični sklopnik 24-230V	WEIDMUELLER	/ 2663050000	7 kos
Tronadstropna sponka z enim vzporednim mostičem v vsaki etaži	WEIDMULLER	DLD 2.5 DB / 1784180000	15 kos
Dvonadstropna sponka	WEIDMULLER	ZDK 4 / 8670750000	15 kos
Enonadstropna sponka z enim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 10 / 1746750000	6 kos
Enonadstropna sponka z enim vzporednim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 4 / 1632050000	72 kos
Enonadstropna sponka z enim vzporednim mostičem	WEIDMULLER	ZDU 6 / 4008190207892	5 kos

Oprema v kosih

Opis	Proizvajalec	Tip	Količina
Optični delilnik 48xSM - 19" LC (duplex)	FIBRENET	OD-48/48 LC SM	2 kos
RED670 modul diferenčne/linijske zaščite	HITACHI	RED670 2.2-C42X00-H04H37P23-B1X0-B-E-CB-B-A6X0-CE1AE1E1AXXXX-KKPXBBXXXBB	1 kos
RED670 modul diferenčne/linijske zaščite	HITACHI	1MRK002122-AB	1 kos
RED670 modul diferenčne/linijske zaščite	HITACHI	1MRK002122-AB 1MRK002311-AA	2 kos
Relejni modul CSR (2xDI, 6xDO) za vgradnjo v napravo za prenos kriterija distančne zaščite DZ9	ISKRA	CSR modul	1 kos