

4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

Načrt in številčna oznaka načrta:

4. – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Investitor:

**INSTITUT "JOŽEF STEFAN",
Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana**

Objekt:

TP2050 Reaktor – Zamenjava SN in NN stikališča

Vrsta projektne dokumentacije:

Dokumentacija za razpis (DZR)

Za gradnjo:

REKONSTRUKCIJA

Projektant:

**ELEK d.o.o.
Koprska ulica 88
1000 Ljubljana
Slovenija**

Direktor:

mag. Zvone Košnjek, univ. dipl. inž. el.

Podpis:

Žig podjetja:

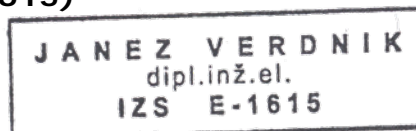


Odgovorni projektant:

Janez Verdnik, dipl.inž.el. (E-1615)

Podpis:

Žig:

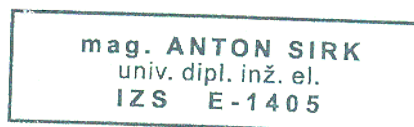


Odgovorni vodja projekta:

mag. Anton Sirk, univ.dipl.inž.el. (E-1405)

Podpis:

Žig:

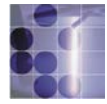


Številka projekta pri projektantu, kraj in datum izdelave projekta:

1082.E04, ELEK d.o.o., Ljubljana, november 2016

Objekt: TP2050 Reaktor – Zamenjava SN in NN stikališča ter TR (DZR)
Vsebina: Splošne strani
Št. načrta: 1082.E04
Št. mape: 1082.M4/1
Datoteka: 1082.E04 - Splošne strani - V3

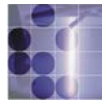
Revizija: 3
Datum: oktober 2016



4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 4

Številka načrta: 1082.E04

Dokument:		Št. načrta/prikaza:	Št. mape:
4.1	Naslovna stran načrta	1082.E04	1082.M4/1
4.2	Kazalo vsebine načrta	1082.E04	1082.M4/1
4.4	Tehnično poročilo	1082.E04	1082.M4/1
4.5	Tabele tehničnih podatkov	1082.E04	1082.M4/1
4.6	Stroškovnik	1082.E04	1082.M4/1
4.7	Risbe	1082.E04	1082.M4/1



4.4. TEHNIČNO POROČILO

VSEBINA:

1	UVOD	6
1.1	SPLOŠNO.....	6
1.2	MEJE DOBAVE IN STORITEV	7
1.3	MEJE NADZORA NAD MONTAŽO IN SPUŠČANJEM V POGON.....	9
2	SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI	10
2.1	SPLOŠNE ZAHTEVE.....	10
2.1.1	Merske enote	10
2.1.2	Standardi.....	10
2.1.3	Pogoji vgradnje	10
2.1.4	Zaščita pred električnimi in elektromagnetnimi motnjami.....	10
2.1.5	Identifikacijski napisi in izpisi	12
2.2	ZASNOVA NAPRAV	12
2.2.1	Materiali in izdelava	12
2.2.2	Konstrukcijske zahteve.....	13
2.2.3	Pomožna oprema.....	14
2.2.4	Priključni elementi	14
2.2.5	Ozemljitev naprav.....	15
2.2.6	Zaščita proti koroziji.....	15
2.3	PREVZEMNI PREIZKUSI	16
2.3.1	Tipski preizkusi.....	16
2.3.2	Tovarniško prevzemno preizkušanje	16
2.3.3	Prevzemno preizkušanje na objektu	17
2.4	USPOSABLJANJE IN NAVODILA ZA NAROČNIKOVO OSEBJE.....	18
2.4.1	Šolanje Naročnikovega osebja	18
2.4.2	Usposabljanje na gradbišču	18
2.5	EMBALIRANJE IN TRANSPORT	18
2.6	DEMONTAŽNA DELA	19
2.7	OBSEG MONTAŽNIH DEL IN NADZORA	19



2.8	PROGRAMSKA OPREMA	19
2.9	DOKUMENTACIJA	20
2.10	ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI	21
2.11	REZERVNI DELI	22
2.12	ZAVAROVANJE	22
2.13	POSKUSNO OBRATOVANJE	22
2.13.1	Strokovni tehnični pregled	22
2.13.2	Poskusno obratovanje	22
2.14	GARANCIJSKA DOBA	23
3	POSEBNI TEHNIČNI POGOJI	24
3.1	OSNOVNE ZAHTEVE	24
3.2	OBSTOJEČE STANJE	24
3.2.1	20 kV stikališče	24
3.2.2	Energetski transformatorji	25
3.2.3	Priključek na javno distribucijsko omrežje	25
3.2.4	DEA agregat.....	25
3.2.5	Lokacija.....	25
3.3	NOVO STANJE	26
3.4	SN STIKALIŠČE	26
3.4.1	Standardi.....	26
3.4.2	Obratovalni pogoji	27
3.4.3	Nazivni podatki stikališča	27
3.4.4	Zahteve za SN stikališče	27
3.4.5	Ozemljevanje	29
3.4.6	Instrumenti transformatorji.....	29
3.4.7	Odvodniki prenapetosti.....	30
3.4.8	Pomožno napajanje.....	30
3.4.9	Oprema tipičnih celic.....	31
3.4.9.1	Dovodni kabelski celici	31
3.4.9.2	Celica za vzdolžno ločitev	31
3.4.9.3	Merilna celica.....	31
3.4.9.4	Transformatorski celici.....	32
3.4.10	Tovarniški preizkusi (FAT)	32
3.4.11	Preizkusi na mestu vgradnje (SAT)	32
3.5	TRANSFORMATORJI	33
3.5.1	Standardi.....	34



3.5.2	Obratovalni pogoji	35
3.5.3	Nazivni podatki transformatorjev	35
3.5.4	Suhi transformatorji 20/0,4 kV	36
3.5.4.1	Navitje.....	36
3.5.4.2	Jedro	36
3.5.4.3	Izolacija, segrevanje in hlajenje	37
3.5.4.4	Termična zaščita	37
3.5.4.5	Konstruktivski elementi	37
3.5.4.6	Sistem priključitve.....	37
3.5.5	Tovarniški preizkusi (FAT)	38
3.5.6	Vgradnja in zagonski preizkusi (SAT).....	38
3.6	SN KABLI IN KABELSKI KONČNIKI	39
3.6.1	Standardi.....	39
3.6.2	Nazivni podatki kabla	39
3.6.3	Splošne zahteve za SN kable	39
3.6.4	Enožilni SN XLPE kabel	40
3.6.5	Zaključevanje kablov.....	40
3.6.6	Tovarniški preizkusi (FAT)	41
3.6.7	Vgradnja in zagonski preizkusi (SAT).....	41
3.7	NN STIKALIŠČE	41
3.7.1	Obratovalni pogoji	41
3.7.2	Nazivni podatki stikališča	42
3.7.3	Zahteve za NN stikališče	42
3.7.4	Stikala, zaščita in meritve	43
3.7.5	Zajem merilnih veličin, stikalnih stanj ter delovanja zaščite	44
3.7.6	Krmiljenje stikal in signalizacija ostalih pomožnih stanj	44
3.7.7	Zapahovanje	44
3.8	KOMPENZACIJSKA NAPRAVA	45
3.9	DEA AGREGAT	46
3.9.1	Splošno	46
3.9.2	Motor in pomožna oprema	47
3.9.3	Generator z vzbujalnim sistemom	48
3.9.4	Okvir	50
3.9.5	Ohišje	50
3.9.6	Oljna inštalacija	51
3.9.7	Krmilna in energetska omara DEA.....	51
3.9.8	Otočno bremenski test – ločen generatorski sistem	54



3.9.9	Paralelni test generatorskega vira z mrežo	54
3.9.10	Sinhronizacije in paralelno delovanje	54
3.9.11	Mrežne ločilne zaščite	54
3.9.12	Ročno obvodno upravljanje preklopnih mest in povezovalnih odklopnikov	55
3.9.13	Uporaba DEA enot v sistemu Virtualna elektrarna	55
3.9.14	Nadzorni sistem DEA	56
3.9.15	Tovarniški preizkusi (FAT)	56
3.9.16	Vgradnja in zagonski preizkusi (SAT)	57
3.10	NN POVEZAVE	57
3.11	VODENJE STIKALIŠČA	58
3.11.1	Vodenje SN in NN stikališča	59
3.11.2	SCADA strežnik in aplikacija sistema vodenja – WinCC	59
3.11.3	Zaslonske slike	62
3.11.4	Temperaturni nadzor suhih transformatorjev in njihovo hlajenje ...	66
3.11.5	Zaščita	66
3.11.6	Števmere	67
3.12	LASTNA PORABA +NG, +NJ	67
3.13	KRMILNO - KOMUNIKACIJSKA OMARA +DY	67
3.13.1	Komunikacijsko stikalo	67
3.13.2	Krmilnik	68
3.14	REZERVNI DELI	68
4	GRADBENA IN ELEKTROMONTAŽNA DELA	69
4.1	POTEK IZVEDBE DEL	69
4.2	GRADBENA DELA	71
4.2.1	Izdelava izvrtin in prebojev	71
4.2.2	Izdelava temeljev za DEA	71
4.2.3	Izdelava kablanske in strojne kanalizacije novega DEA	71
4.2.4	Izkop za izvedbo ozemljitvene mreže DEA	72
4.2.5	Obroba strehe	72
4.2.6	Popravilo fasade	72
4.2.7	Rušitev betonskih celic	72
4.2.8	Zidarska popravila ometov	72
4.2.9	Opleski	73
4.2.10	Finalne obdelava	73
4.3	KLJUČAVNIČARSKA DELA	73



4.3.1	Izdelava kovinske podkonstrukcije in ograje SN celic.....	73
4.3.2	Dvojni pod	74
4.3.3	Vhodna vrata	74
4.3.4	Kovinske mreže TR in vrata.....	74
4.3.5	Antikorozijska zaščita nadstreška.....	74
4.3.6	Montaža tirnic	74
4.4	ELEKTROMONTAŽNA IN DEMONTAŽNA DELA.....	75
4.4.1	Demontaža in montaža SN opreme	75
4.4.2	Demontaža in montaže TR	76
4.4.3	Demontaža in montaža NN opreme	77
4.4.4	Demontaža omare kontrolnih meritev.....	77
4.4.5	Demontaža DEA.....	77
4.4.6	Novi DEA	78
4.4.7	Kabelske police.....	78
4.4.8	Ozemljilna mreža.....	78
4.4.9	Izenačevanje potenciala	78
4.4.10	Podaljševanje NN kablov.....	78
4.4.11	Polaganje kablov	79
4.5	SPUŠČANJE V OBRATOVANJE.....	79
4.6	ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ZASILNA RAZSVETLJAVA.....	80
4.7	POŽARNO JAVLJANJE IN PROTIPOŽARNA ZAŠČITA	80
4.8	OZEMLJITVE.....	81



1 UVOD

1.1 SPLOŠNO

V Rektorskem centru Podgorica (RCP) – Institut »Jožef Stefan« bo izvedena celovita obnova oz. zamenjava opreme v TP 2050 - Reaktor:

- SN stikališča;
- transformatorjev 20/0,4 kV;
- SN kabelskih povezav;
- NN stikališča;
- DEA agregata;
- sistema vodenja, zaščite in števčnih meritev;
- prostorov SN in NN stikališča ter transformatorskih boksov.

Ponudnik mora obvezno za vso dobavljeno opremo upoštevati vse zahteve po tem razpisu v:

- Splošnih tehničnih pogojih;
- Posebnih tehničnih pogojih;
- Navodilih za gradbena in elektromontažna dela;
- Tabelah tehničnih podatkov;
- Stroškovniku.

Obnovljena transformatorska postaja vključno z vsemi sistemi za spremljanje rabe električne energije na lokaciji RCP-IJS bo vključena v načrtovani »Nacionalni raziskovalni infrastrukturni center za reaktorske in druge napredne tehnologije v energetiki« kot sestavni infrastrukturni del Tehnološkega poligona za raziskave in razvoj na področju učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije. Pri izvedbi projekta se je potrebno zavedati raziskovalno – izobraževalno – demonstracijskega pomena in vloge prenovljene transformatorske postaje v bodočem pametnem (aktivnem) energetskem omrežju na lokaciji RCP-IJS. Vgrajena oprema mora omogočati kvalitetno izvajanje raziskovalnega dela IJS (Center za energetsko učinkovitost, idr.), izobraževanja v povezavi z Izobraževalnim centrom za jedrsko tehnologijo (tečajni operaterjev NEK, strokovne ekskurzije povezane z Informacijskim centrom s stalno razstavo o jedrski tehnologiji) ter izobraževalnim programom »EUREM – Evropski energetski manager«. V dejavnosti, ki že danes potekajo na lokaciji, je letno vključeno okrog 10.000 udeležencev. Od Ponudnika zato pričakujemo vrhunsko kvaliteto pri izvedbi z uporabo naprednih in učinkovitih tehnoloških rešitev. Izvajalci in dobavitelji opreme bodo navedeni na demonstracijskih tablah objekta. Promocijski in demonstracijski učinki projekta naj se zato upoštevajo tudi v ponudbeni ceni za izvedbo (promocijski popusti pri dobaviteljih opreme, akademske licence, idr.)



1.2 MEJE DOBAVE IN STORITEV

Specifikacije in zahteve po tej razpisni dokumentaciji ne predstavljajo končnih omejitev dobave. Ponudnik oz. Izvajalec mora dobaviti tudi vse ostale naprave, opremo ali dela, ki predstavljajo bistven element za trajno, zanesljivo in varno delovanje opreme, tudi v primeru, če niso bile izrecno omenjene v razpisu. Oprema in izvedba mora ustrezati zahtevam in specifikacijam v splošnem in tehničnem delu razpisne dokumentacije.

Meja dobave in del za SN stikališče:

- demontaža obstoječega 20 kV stikališč;
- nove celice SN stikališča, opremljene z ustrezno primarno opremo.

Meje dobave in del za SN kabelske povezave:

- demontaža SN Cu povezav med transformatorjem in SN stikališčem;
- dobava SN kablov med transformatorji in SN stikališčem;
- priključitev dovodnega kabla na novo SN stikališče;
- SN kabelski končniki;
- montaža vseh kabelskih povezav, vključno s potrebnim podpornim in pritrdilnim materialom ter preboji (kabelske objemke, police, lestve, nosilci, preboji,...).

Meje dobave za transformatorje:

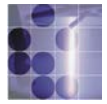
- suhi transformatorji 20/0,4 kV, 630 kVA.

Meja dobave in del za NN stikališče:

- demontaža obstoječega NN stikališča (mrežno in agregatsko napajanje);
- novo NN stikališča, opremljene z ustrezno primarno in sekundarno opremo (mrežno in agregatsko napajanje).

Meje dobave in del za NN kabelske povezave:

- demontaža NN kabelske povezave med transformatorjem in NN stikališčem;
- dobava NN kablov med transformatorji in NN stikališčem;
- dobava NN kablov med transformatorji in DEA;
- NN kabelski zaključki in spojke;
- montaža vseh kabelskih povezav, vključno s potrebnim podpornim in pritrdilnim materialom ter preboji (kabelske objemke, police, lestve, nosilci, preboji,...).



Meje dobave in del za DEA:

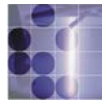
- demontaža obstoječega DEA agregata, rezervoarjev goriva in sistema vodenja DEA;
- dobava DEA 400 kVA v kovinskem ohišju s krmilnim sistemom in preklopno avtomatiko;
- dobava rezervoarjev za dizelsko gorivo;
- montaža DEA, vključno z vsem potrebnim montažnim materialom.

Meja dobave in del za sistem vodenja, zaščite in števnih meritev:

- kompaktni merilniki ter oprema lastne porabe za vgradnjo v NN stikališče;
- izvedba kompletnega ožičenja SN in NN stikališč po PZI dokumentaciji;
- izdelava in montaža razdelilca AC lastne porabe za potrebe novega SN in NN stikališča;
- napajalni, krmilno-signalni, optični in komunikacijski kabli;
- izvedba preklopne avtomatike s pomočjo enot vodenja in zaščite;
- dobava SCADA računalnika, SCADA programske opreme in komunikacijske opreme ter povezave v komunikacijsko omrežje IJS;
- izdelava SCADA zaslonskih slik, povezave na obstoječe sisteme energetskega managementa IJS preko OPC;
- števnice meritve električne energije za vgradnjo v omarico števnih meritev in omarica števnih meritev v skladu z zahtevami SODO;

Gradbena in ključavničarska dela:

- vsa potrebna gradbena dela za postavitve novega DEA agregata v kovinskem ohišju;
- vsi potrebni preboji za potrebe montaže dobavljene opreme;
- obnova lovilnih skled, zidov in ograj TR boksov;
- rušitev predelnih sten v SN stikališču in sanacija poškodovanih sten;
- slikopleskarska dela v stikališču in obstoječem DEA prostoru (stene, strop, kovinske konstrukcije, vhodna vrata);
- sanacija opečnate fasade stikališča;
- sanacija fasade DEA agregata;
- sanacija kovinskih obrob s prezračevanje in svetlobnimi jaški;
- dvojni podi v stikališču;
- dobava in montaža adresabilnih protipožarnih senzorjev, demontaža in razgradnje obstoječe protipožarne signalizacije in povezava na obstoječo požarno centralo in parametrisiranje požarne centrale;
- zamenjava električnih inštalacij razsvetljave, zasilne razsvetljave in moči;



Ponudnik mora zagotovi tudi:

- tovarniško dokumentacijo dobavljene opreme;
- varnostni načrt;
- tovarniško prevzemno preizkušanje in prevzem opreme v tovarni;
- embalažo, transport, raztovarjanje in transport opreme na objektu z zavarovanjem;
- montažo opreme na objektu;
- demontažo obstoječe opreme;
- ves potrebni drobní montažni material;
- prevzemni preizkusi na objektu (SN stikališče, transformatorji, energetski kabli, NN stikališče, DEA, sistem vodenja in zaščite, SCADA, števné meritve, električne inštalacije, strelovodi, požarni senzorji,...);
- šolanje osebja Naročnika;
- navodila za obratovanje in vzdrževanje dobavljene opreme;
- dokazilo o zanesljivosti objekta;
- garancijsko dobo za obseg dobave in del.

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

1.3 MEJE NADZORA NAD MONTAŽO IN SPUŠČANJEM V POGON

Izvajalec je odgovoren poskrbeti za strokovni nadzor in odgovornega vodjo del za izvajanje del v obsegu svoje dobave in za njihov uspešen zaključek.

Za odgovornega nadzornika v skladu z Zakonom o graditvi objektov bo poskrbel Naročnik.

Izvajalec mora za vsa dela voditi gradbeni dnevnik. Vnose v gradbeni dnevnik bosta potrjevala odgovorni vodja del ter odgovorni nadzornik.

Stroški nadzora nad izvajanjem montažnih del v obsegu dobave morajo biti vključeni v skupno ponudbeno ceno.



2 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

2.1 SPLOŠNE ZAHTEVE

2.1.1 Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

2.1.2 Standardi

Načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in preizkušanje vseh del in dobav mora ustrezati veljavnim standardom:

- SIST (Slovenski nacionalni standardi);
- EN (evropskih standardi);
- IEC (International Electrotechnical Commission).

2.1.3 Pogoji vgradnje

Ponudnik mora dobaviti opremo za notranjo montažo, razen suhih transformatorjev, ki bodo vgrajeni zunaj, vendar pod streho. Navesti mora priporočila, predpise in standarde, po katerih je oprema izdelana in preizkušena.

Ponudnik mora upoštevati naslednje pogoje vgradnje:

- oprema bo vgrajena na nadmorski višini do 1000 m;
- oprema za notranjo montažo mora brez poškodb prenesti in obratovati v temperaturnem območju od -5°C do $+40^{\circ}\text{C}$, relativna vlažnost do 85 %, razen kjer je to drugače zahtevano v Posebnih tehničnih pogojih;
- oprema za zunanjo montažo prostore mora brez poškodb prenesti in obratovati v temperaturnem območju od -25°C do 40°C , relativna vlažnost 95 %, razen kjer je to drugače zahtevano v Posebnih tehničnih pogojih;
- oprema mora ustrezati elektromagnetni kompatibilnosti za tovrstne objekte.

2.1.4 Zaščita pred električnimi in elektromagnetnimi motnjami

Električne in elektromagnetne motnje se v glavnem nanašajo, vendar niso omejene, na:

- ozko pasovne motnje pri nizkih frekvencah;
- ozko pasovne motnje pri visokih frekvencah;
- široko pasovne motnje (interference);
- itd.



Te motnje lahko vplivajo na krmilne tokokroge, kar lahko povzroči nepravilno delovanje in neuporabnost avtomatskega krmilnega sistema in neodvisnih krmilnih tokokrogov.

Ponudnik mora predvideti celotno zaščito proti takšnim motnjam z upoštevanjem vseh potrebnih ukrepov za preprečitev nastajanja motenj in za zaščito vse opreme pred pojavom motenj (kateregakoli tipa ali amplitude).

Električna in elektronska oprema mora biti izdelana in nameščena v skladu s Pravilnikom o elektromagnetni združljivosti, Uradni list RS, št. 132/2006 tako:

- da oddaja najmanjše možne električne in elektromagnetne motnje;
- da je neobčutljiva na notranje in zunanje motnje.

Oprema mora ustrezati vsem zahtevam, ki se nanašajo na elektromagnetno kompatibilnost (EMC) in vsa dela morajo biti opravljena glede na zadnje izdaje naslednjih standardov:

- IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (EMC);
- IEC 61204 - Low-voltage power supply devices, d.c. output - Performance characteristics;
- IEC 60950 - Safety of information technology equipment including electrical business equipment;

Ta spisek standardov ne sme biti omejujoč. Ponudnik mora upoštevati vse potrebne standarde, da izpolni zahteve za svojo celotno izvedbo del v skladu s pravili dobre inženirske prakse. Za zaščito električne in ostale opreme pred električnimi in elektromagnetnimi motnjami mora biti Ponudnik oprezen in prevzeti vse mere, kot so:

- zaščita pri odklopnih napravah krmilnih tokokrogov;
- zaščita vse opreme, ki proizvaja visoke frekvence;
- zaščita posameznih krmilnih tokokrogov;
- zmanjšanje medsebojnega delovanja med opremo, ki proizvaja in opremo, ki sprejema motnje;
- uporabo pravilnega tipa kablov in pravil za ožičenje za preprečevanje motenj;
- uporaba ustreznih ISO/IEC standardov (za določeno opremo) za dielektričnost, izolacijsko upornost, električno neprekinjenost, najvišjo vzdržno napetost, polje elektromagnetnega sevanja in elektrostatične razelektritve.

Izvajalec mora med izvedbo, med testiranjem in garancijsko dobo dokazati, da je električna oprema odporna na elektromagnetne motnje. Takšne meritve morajo biti narejene s strani akreditirane organizacije in vse stroške mora kriti Izvajalec.



2.1.5 Identifikacijski napisi in izpisi

Vsak pomembnejši del opreme mora biti na vidnem mestu opremljen s trajno obstojno napisno ploščico proizvajalca z osnovnimi podatki o proizvajalcu, serijsko številko, datumu proizvodnje in glavnimi tehničnimi podatki.

Tablice in pritrdilni elementi morajo biti odporni proti koroziji in drugim zunanjim vplivom.

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

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

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

2.2 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 Ponudnik 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 unificirani tam, kjer je to mogoče. S tem je omogočeno minimiziranje rezervnih delov in poenostavitve vzdrževanja, zamenjave ali nadomestitve. Za ta namen lahko Naročnik 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 neposrednim dotikom, dodatno izolirani ter ozemljeni. Mehanska zaščita se lahko odstrani le s posebnim orodjem.

2.2.1 Materiali in izdelava

Vsi materiali, uporabljeni za izdelavo specificiranih naprav ali potrošni material, uporabljen pri storitvah v okviru te pogodbe, morajo ustrezati zahtevanim parametrom. Materiali morajo biti novi, prvovrstne kvalitete in ustrezati zadnji izdaji ustreznega standarda. Specifikacija materialov mora biti razvidna v pripadajoči dokumentaciji, ki jo mora Izvajalec predložiti v potrditev.

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



Vse površine morajo biti ravno in gladko obdelane. Barvane ploskve morajo biti na robovih zaobljene. Izvrtine ali preboji morajo biti izvedeni tako, da ne oslabijo osnovnega materiala, enako velja tudi za ostalo oblikovanje materiala.

Varjenje pomembnejših obremenjenih delov lahko opravljajo le za to posebej kvalificirani varilci. Varjenje mora potekati po standardih veljavnih v Republiki Sloveniji ali v skladu z ASW standardi (Ameriško varilsko združenje). Material mora biti za varjenje pravilno pripravljen in očiščen. Z ustrezno tehnologijo varjenja mora biti doseženo, da so dodatne obremenitve zaradi temperaturnih raztezkov minimalne. 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 mora biti varjeno le z nerjavečimi elektrodami.

Materiali in postopki izdelave dobavljene opreme morajo biti skrbno izbrani za namen za katerega bo oprema narejena, z upoštevanjem vseh pogojev mesta vgradnje.

Postopek kontrole vhodnih materialov in posameznih stopenj izdelave ter končnega izdelka mora biti dokumentirano preverjen po planu zagotovitve kakovosti proizvajalca opreme.

Vsa dela je potrebno izvajati po potrjenih navodilih proizvajalcev opreme, skladno z ustreznimi predpisi.

2.2.2 Konstrukcijske zahteve

Oprema mora biti konstruirana po najnovejših standardih za tovrstno opremo.

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.

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

Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na visokem potencialu, morajo biti zaščiteni pred nenamernim dotikom in po predpisih vidno označeni. Oprema mora imeti ustrezne priključke za ozemljitev.

Konstrukcija opreme mora biti prilagojena transportu po cesti. Vsa težja oprema mora biti opremljena s kljukami za prenašanje pri transportu in montaži.

Niskonapetostne priključne sponke morajo biti nameščene v NN delu stikalne celice, ki je lahko dosegljiva tudi med obratovanjem, obenem pa onemogoča slučajni dotik delov pod napetostjo. Oznake priključkov morajo biti jasne in na vidnem mestu. NN priključne sponke morajo biti nameščene tako, da je omogočen lahek dostop in priključevanje krmilno signalnih, merilnih, napajalnih in optičnih kablov. Vsaka omara ali omarica mora imeti na delu, kjer bodo ozemljeni plašči kablov, ustrezno pripravljeno eno ali več ozemljitvenih zbiralk, ki bodo omogočile,



glede na priporočila o omejevanju sekundarnih prenapetosti v električnih postrojih, pravilno izvedbo ozemljitve oklopa kablov.

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

Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem. Vse omare, omarice in druga oprema morajo biti opremljene s priključnimi sponkami ustrezne kvalitete. Zahtevane so sponke enake kvalitete ali boljše kot sponke proizvajalcev Weidmueller ali Phoenix. Vse žične zveze morajo nositi oznake elementov/sponk, na katere so priključene.

Vsaka naprava mora biti opremljena s tovarniškimi in tipskimi oznakami ter z napisnimi tablicami za označitev namena in uporabe v slovenskem jeziku. Na vratih vsake omare mora biti nameščen žep za dokumentacijo.

2.2.3 Pomožna oprema

Kjer je to zahtevano, morajo biti vsi elementi opremljeni s pomožnimi stikali, kontaktorji in mehanizmi za indikacijo, meritve, krmiljenje, blokiranje in ostalo. Vsi kontakti pomožnih stikal morajo biti ožičeni na spončno letev. Pomožna stikala morajo biti montirana na dosegljivem mestu in ustrezno zaščitena. Krmilne omarice morajo biti ustrezno velike za namestitev sekundarne opreme, vseh spončnih letev, sekundarne opreme same celice in opreme za ozemljitev naprav.

Predmet razpisa je krmilna omarica s sponkami ter izvedenim ožičenjem do primarnih elementov celice (krmilni, signalni, merilni in napajalni tokokrogi) ter oprema za vodenje, zaščito in meritve.

2.2.4 Priključni elementi

Na vseh ožičenih priključkih morajo biti montirani končniki ustreznih dimenzij glede na presek kabelskih in žičnih povezav.

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

Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni.

Izvajalec mora dobaviti ustrezne dolžine kablov za povezave med elementi, ki jih dobavlja in predvidene sponke. Za vse medsebojne povezave med dobavljeno opremo je odgovoren Izvajalec. Če bo katero od kabelskih povezav potrebno urediti z izvedbo podaljškov obstoječih kablov, se to izvede z uporabo ustreznih atestiranih spoj. Pri izvedbi kabelskih spoj se mora Izvajalec strogo držati navodil Proizvajalca.



2.2.5 Ozemljitev naprav

Osnovni namen ozemljitve naprav je:

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

Na osnovi tega ločimo naslednje ozemljitve:

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

Proizvajalec opreme mora posredovati morebitne zahteve in predloge dodatnih ukrepov pri izvedbi ozemljitev naprav, ki jih namerava izvesti ob montaži.

Izvajalec mora dobaviti ves material za notranji ozemljilni sistem in ves material za priklop opreme na notranji ozemljilni sistem.

2.2.6 Zaščita proti koroziji

Ponudnik oz. Izvajalec mora za vse dobavljene podporne konstrukcije ter ostalo opremo iz jekla ustrezno zaščititi proti koroziji, za kar mora Naročniku v potrditev predložiti svoj program sistema zaščite z vsemi potrebnimi podatki za njegovo kritično presojo (proizvajalec, tip, komponente, način, število in debelina nanosov, kemične in fizikalne lastnosti in odpornosti, trajnost ob različnih vplivih,...).

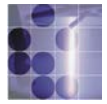
Zaščitni materiali morajo biti standardne proizvodnje, dobavljeni s strani na tem področju izkušenega in potrjenega proizvajalca. Pred nanašanjem prvega sloja mora biti površina ustrezno očiščena, pripravljena in popolnoma razmaščena, enako velja tudi za vsak naslednji nanos. Določeni deli morajo biti pred nanosom galvanizirani, vroče cinkani, metalizirani.

Vse površine jeklenih konstrukcij, ki so izpostavljene vlagi kot tudi vijaki, matice, podložke in ostali drobni material morajo biti vroče galvanizirane, elektrolitsko galvanizirane, ali drugače ustrezno zaščitene. Priprava in postopek galvanizacije, kjer je lahko uporabljen le originalni v topilni peči pridobljeni cink, čistoče najmanj 98,5%, morajo potekati po zahtevah standarda VDE 0210 in v skladu s predloženim programom.

V kolikor so bile omenjene 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 zavrnilo.

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 RE 1 (ena) po evropski skali za protikorozijsko zaščito.

2.3 PREVZEMNI PREIZKUSI

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

Osnovna preizkušanja so:

- tovarniško prevzemno preizkušanje,
- prevzemno preizkušanje na objektu.

Vsi preizkusi morajo biti izvedeni po zahtevah zadnjih IEC standardov, če ni drugače dogovorjeno med Izvajalcem in Naročnikom.

Izvajalec je dolžan izvesti tudi druga preizkušanja, ki niso navedena v teh specifikacijah, so pa potrebna za kompletnost in varnost naprav.

Vse potrebne naprave in instrumente za izvedbo zahtevanih preizkusov mora zagotoviti Izvajalec.

2.3.1 Tipski preizkusi

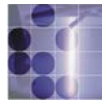
Poročila in rezultati o tipskih preizkušanjih, morajo biti dodani ponudbi in morajo dati osnovne informacije o vseh tipskih preizkusih, ki so bili izvedeni na ponujeni opremi za potrditev ustreznosti njene izvedbe in izdelave.

Tipski preizkusi morajo biti izvedeni za:

- SN celice;
- NN stikališče;
- suhe transformatorje;
- DEA agregat;
- SN in NN kable in kabelske končnike.

2.3.2 Tovarniško prevzemno preizkušanje

Prevzem opreme se opravi v tovarniških prostorih. Tovarniško prevzemno preizkušanje opreme izvede v skladu s standardi IEC in ga overi tovarniška služba za zagotovitev kakovosti, ne glede na morebitno prisotnost Naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen. Izvajalec mora pripraviti vse postopke za tovarniška preizkušanja in 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 testov od Naročnika, še



vedno odgovoren za pravilno delovanje opreme po vgraditvi. Stroške prevzemnih preizkusov vključi Ponudnik v ceno dobave.

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

Izvajalec mora vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in A-teste ter obvestiti Naročnika najmanj 10 dni pred pričetkom preizkušanja opreme (za tujega Izvajalca je rok 20 dni). Izvajalec je ob preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene opreme.

Tovarniško prevzemno preizkušanje se izvrši za:

- SN stikališče;
- suhe transformatorje 20/0,4 kV, 630 kVA;
- NN stikališče;
- DEA agregat.

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v poročilu Proizvajalca. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše, poleg tega jih preverijo predstavniki Naročnika in Izvajalca. Pri večjih odstopanjih lahko nadzorna oseba zahteva prekinitvev in ponovno preverjanje za neustrezno opremo.

Vsi stroški tovarniških preizkusov morajo biti vključeni v pogodbeno ceno na strošek Ponudnika.

V primeru, da bo Naročnik želel sodelovati na tovarniških preizkusih, bo potne stroške, stroške nastanitve in prehrane Naročnikovega osebja nosil Naročnik. Ponudnik bo pomagal pri rezervacijah na primernih lokacijah.

2.3.3 Prevzemno preizkušanje na objektu

Po končani montaži in pred tehničnim pregledom mora Izvajalec posamezne naprave kot tudi celoto preizkusiti. Pred začetkom teh preizkušanj mora Izvajalec posredovati Naročniku v potrditev vse predvidene preizkuse.

Izvajalec si mora za preizkušanje sam zagotoviti vso testno in merilno opremo ter dizelsko gorivo. Preizkušanje naj se izvede v skladu s standardi IEC ter ob prisotnosti Naročnika.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise Proizvajalca naprav in opreme, splošno veljavne predpise ter zahteve Naročnika.

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

Po uspešno zaključenem in z zapisnikom potrjenem preizkusu na objektu Izvajalec in Naročnik izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu opreme.



2.4 USPOSABLJANJE IN NAVODILA ZA NAROČNIKOVO OSEBJE

2.4.1 Šolanje Naročnikovega osebja

Usposabljanje in navodila za Naročnikovo osebje bo izvajano v Proizvajalčevem izobraževalnem centru in na objektu, prav tako tudi svetovanje po prevzemu (če bo potrebno).

Šolanje v tujini bo potekalo v angleškem ali slovenskem jeziku, šolanje v Sloveniji pa v slovenskem jeziku.

Vsakemu šolanju mora slediti preizkus znanja. Po uspešno opravljenem preizkusu se vsakemu udeležencu šolanja izda ustrezno potrdilo o usposobljenosti.

Termini šolanj morajo biti prikazani v terminskem planu izgradnje, ki je obvezni del ponudbe.

2.4.2 Usposabljanje na gradbišču

Od začetka gradnje do končanja del bo moral Ponudnik usposabljati Naročnikovo tehnično osebje, ki bo odgovorno za delovanje in vzdrževanje opreme.

Naročnikovemu osebju bo dovoljeno, da spremlja vse montažne operacije v sodelovanju z Ponudnikovim lastnim tehničnim osebjem. Enak postopek bo zahtevan med testiranjem v fazi končanja del.

Predstavljen bo učinkovit program usposabljanja, da se zagotovi da bo ob končanju kateregakoli sklopa del in celote, Naročnikovo osebje usposobljeno za učinkovito in varno upravljanje in vzdrževanje opreme.

Usposabljanje in navodila bodo podana v slovenščini.

Stroški takšnega usposabljanja so del pogodbene cene.

2.5 EMBALIRANJE IN TRANSPORT

Ponudnik oz. Izvajalec je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa ustrezno embalirati tako, da je zaščitena pred morebitnimi poškodbami med transportom do objekta in v objektu ali poškodbami zaradi nepravilne embalaže.

Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen, oznaka mora vsebovati osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme težji od 90 kg morajo biti opremljeni za strojni transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga morajo biti v vodotesno zaprti embalaži.

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

Izvajalec sam organizira celotno nalaganje, transport opreme in materiala, ki je predmet dobave do mesta razkladanja. Pregledati mora možnosti in način transporta težkih in velikih kosov opreme do objekta in v objektu do končnega mesta vgradnje, o čemer mora vsaj tri tedne pred transportom natančno obvestiti Naročnika.



2.6 DEMONTAŽNA DELA

Ponudnik mora v skladu s posameznimi fazami gradnje odstraniti obstoječo elektro opremo in podporne konstrukcije.

Obstoječi DEA agregat mora Ponudnik odkupiti. Minimalna cena za odkup DEA je navedena v razpisni dokumentaciji (po sodni cenitvi). Ponujena odkupna cena obstoječega DEA agregata se odšteje od skupne ponudbene cene.

Za prevzem starih transformatorjev mora biti Ponudnik ali njegov Podizvajalec vpisan v seznam oseb, ki ravnajo z odpadki pod klasifikacijsko št. 16 02 13*. Ponudnik kot dokazilo priloži ustrezen izpisek iz seznama ARSO. Transformatorsko olje ne vsebuje PCB.

Stroški demontaže, odvoza in razgradnje naj bodo zajeti v ponudbeni ceni.

Po opravljeni demontaži, odvozu in razgradnji mora Ponudnik oz. Podizvajalec Naročniku predati dokazila (evidenčne liste) o razgradnji demontirane opreme v skladu z veljavno zakonodajo.

2.7 OBSEG MONTAŽNIH DEL IN NADZORA

Izvesti je potrebno vsa montažna dela na objektu, ki so potrebna za vgradnjo dobavljene opreme, vključno z raztovorom po podrobnih navodilih, ki jih mora pripraviti Ponudnik oz. Izvajalec.

Dela, nastavitve in preizkusi se bodo izvajali v skladu s projekti za izvedbo, ki jih bo priskrbel Naročnik.

Če se ob montaži ali v garancijskem roku pokažejo hujše napake zaradi katerih ni dosežena zahtevana razpoložljivost, je Ponudnik dolžan v najkrajšem času brezplačno zamenjati neustrezno enoto. Po zamenjavi se ponovno prične preverjanje razpoložljivosti te naprave. Stroški demontaže, montaže, preizkušanja, transporta, zavarovanja in ostali stroški v zvezi z novim delom gredo v breme Ponudnika. Naročnik se zaveže, da pošlje Ponudniku pokvarjeni del na stroške Ponudnika.

Pogoje za izvedbo del bo zagotovil Naročnik.

Ponudnik bo zagotovil strokovno osebje za montažo in zagon opreme. Če je pri montaži potrebno uporabljati kakršnakoli posebna orodja mora Ponudnik Naročnika obvestiti o tem v ponudbi, vsekakor pa vsaj v roku 14 dni po prejemu prvega obvestila Naročnika o možni montaži.

Naročnik ali od njega pooblaščen oseba (nadzorni organ) zagotovi strokovno osebje za nadzor montaže.

Vsa orodja, potrebna za montažo v skladu z navodili za montažo je dolžan zagotoviti Izvajalec elektromontažnih del.

2.8 PROGRAMSKA OPREMA

Ponudnik mora zagotoviti vso potrebno programsko opremo za parametriranje in pregledovanje stanja dobavljene opreme. Šolanje osebja mora vsebovati tudi šolanje v uporabi kompletne programske opreme.



2.9 DOKUMENTACIJA

Ponudnik oz. Izvajalec mora predložiti reference, 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 neustreznost zahtevam iz razpisa, mora Ponudnik oz. Izvajalec pripombe upoštevati in v določenem roku popravljeno dokumentacijo vrniti v ponovni pregled. Morebitni nesporazumi ali nejasnosti se rešujejo na skupnih sestankih.

V primeru, da se med potekom projekta ugotovi, da so določeni deli dokumentacije pomanjkljivi ali nejasni, lahko Naročnik zahteva dopolnitev ali dodatno dokumentacijo. Rok za dopolnitve dokumentacije je 14 dni po zapisniško ugotovljenih pomanjkljivostih.

Kljub uskladitvi dokumentacije z Naročnikom, Ponudnik oz. Izvajalec ostane polno odgovoren za garantirano delovanje dobavljene opreme.

Ponudnik oz. Izvajalec je dolžan predložiti naslednjo dokumentacijo:

1. Ob predložitvi ponudbe:

- dokumente v skladu z zahtevami iz splošnega dela razpisnih pogojev;
- potrjene reference;
- seznam opreme v obsegu dobave s polno oznako za naročanje;
- seznam rezervnih delov;
- specifikacijo opreme in storitev z izpolnjenimi tabelami tehničnih podatkov (z ločenim seznamom rezervnih delov);
- podroben opis opreme in delovanja z ustreznim prospektnim materialom, ki vsebujejo vse potrebne tabele in grafe, ki so merodajni za opremo, ki bo dobavljena;
- osnovne preliminarne merske skice ponujene opreme;
- seznam certifikatov in tipskih testov za vsak posamezni tip naprave.

2. 30 dni po podpisu pogodbe:

- dopolnjeno specifikacijo opreme ter druge dokumente (ki dopolnjujejo ponudbeni del);
- tovarniško dokumentacijo dobavljene opreme v aktivnem in pdf formatu (SN stikališče, NN stikališče, kompenzacija, DEA);
- dopolnjeno in s strani kupca potrjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme.



Na osnovi tovarniške dokumentacije bo Naročnik izdelal PZI dokumentacijo, ki bo predana Ponudniku v skladu z ob podpisu pogodbe dogovorjenim terminskim planom rekonstrukcije objekta.

3. Ob prevzemu opreme v tovarni:

- kopijo povzetkov o tipskih preizkusih;
- poročilo o kosovnih preizkusih;
- poročilo o prevzemnih preizkusih;
- dokumentacijo za šolanje v slovenskem jeziku;
- navodila za montažo v slovenskem jeziku;
- obratovalna navodila v slovenskem jeziku. Obratovalna navodila morajo biti prilagojena dejansko dobavljeni in vgrajeni opremi;
- vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku.

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

4. 5 dni pred tehničnim pregledom:

- dokazila v skladu s Pravilnikom o dokazilu o zanesljivosti objekta;
- tovarniško dokumentacijo dobavljene opreme v aktivnem in pdf formatu (SN stikališče, NN stikališče, kompenzacija, DEA) - PID;
- navodila za obratovanje in vzdrževanje – NOV v slovenskem jeziku;
- povzetke tehnične dokumentacije opreme v slovenskem jeziku.

2.10 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI

Zagotavljanje kakovosti s strani proizvajalca SN stikališča, NN stikališča in DEA:

- certifikat ISO 9001
- certifikat ISO 14001
- CE izjavo o skladnosti.

Zagotavljanje kakovosti s strani Ponudnika oziroma njegovega Podizvajalca za izvedbo dobave, montaže in zagona NN stikališča in DEA:

- certifikat ISO 9001;
- Ponudnik oziroma njegov Podizvajalec mora predložiti potrdilo s strani Proizvajalca NN stikališča in DEA o usposobljenosti za opravljanje montažnih del, instalacije, zagona in preizkušanje na ponujeni opremi. V kolikor Ponudnik oziroma njegov Podizvajalec tega potrdila nima, mora zagotoviti nadzor nad montažo in preizkušanje s strani Proizvajalca opreme oz. od njega za ta dela pooblaščne osebe.



Ponudnik ali njegov Podizvajalec mora predložiti potrdilo s strani Proizvajalca DEA, da je pooblaščen za dobavo rezervnih delov in servisiranje ponujene opreme.

2.11 REZERVNI DELI

Ponudnik mora poleg rezervnih delov pod točko 3.14 predložiti spisek morebitnih dodatnih rezervnih delov, ki je po originalni dokumentaciji Proizvajalca priporočen za prvih 10 let obratovanja ter morebitna specialna orodja, ki so potrebna za vzdrževanje.

Ti rezervni deli in orodje morajo biti specificirani in vključeni v ceno osnovne dobavljene opreme ter dobavljeni skupaj z njo.

Ponudnik in Proizvajalec opreme se poleg tega zavezujeta, da bodo rezervni deli dobavljivi še najmanj 15 let po zaključku montaže in spuščanja v pogon.

2.12 ZAVAROVANJE

Izvajalec mora zavarovati dobave in storitve v svojem imenu in v imenu kupca za rizike v času nakladanja, transporta, razkladanja, montaže, zagonskih preizkusov in poskusnega obratovanja za njeno polno vrednost.

2.13 POSKUSNO OBRATOVANJE

2.13.1 Strokovni tehnični pregled

Po uspešno opravljenem strokovnem tehničnem pregledu in uspešno opravljenih zagonskih in funkcionalnih preizkusih bo Izvajalec v soglasju z Naročnikom opravil poskusno obratovanje.

2.13.2 Poskusno obratovanje

Po pridobljenem uporabnem dovoljenju bo Izvajalec v sodelovanju z Naročnikom opravil poskusno obratovanje.

Namen poskusnega obratovanja je, da Izvajalec v neprekinjenem obratovanju dokaže zanesljivost obratovanja opreme in izpolnjevanje osnovnih tehničnih karakteristik, določenih s pogodbo. Prav tako je namen poskusnega obratovanja, da Izvajalec zaključi šolanje osebja Naročnika tako, da lahko samostojno prevzame obratovanje opreme po začasnem prevzemu naprav.

Poskusno obratovanje traja neprekinjeno 6 mesecev.

Izvajalec mora voditi dnevnik poskusnega obratovanja opreme, ki ga mora pregledati odgovorni nadzornik. Obratovanje opreme mora biti usklajeno z Naročnikom. Med poskusnim obratovanjem skrbi za obratovanje ustrezno izšolano osebje Naročnika, vendar pod nadzorom in na odgovornost in riziko Izvajalca.

Naročnik ima, ob upoštevanju obratovalnih navodil Izvajalca, ob vsakem času pravico prekiniti in nato zahtevati nadaljevanje poskusnega obratovanja.



V primeru neuspešnega poskusnega obratovanja je Izvajalec dolžan poskusno obratovanje ponoviti v celoti. Če je poskusno obratovanje ponovno neuspešno lahko Naročnik odstopi od pogodbe.

Poskusno obratovanje je končano, ko Izvajalec in Naročnik podpišeta zapisnik o končanju poskusnega obratovanja. Iz zapisnika morajo biti razvidne ugotovljene napake in pomanjkljivosti ter določen rok za njihovo odpravo. Napake morajo biti kvantitativno in kvalitativno opredeljene. Na osnovi tega se bo Naročnik odločil, katere napake so takšne, ki vplivajo predvsem na varnost in zanesljivost naprave in morajo biti odpravljene do začasnega prevzema.

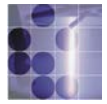
2.14 GARANCIJSKA DOBA

Garancijska doba za dobavo opreme po tem razpisu je 60 (šestdeset) mesecev po uspešno zaključenem poskusnem obratovanju.

Ob reklamaciji zaradi odpovedi naprave je Ponudnik dolžan v roku 24 ur po prejemu pismenega obvestila poslati na objekt svojega predstavnika. Če tega ne naredi, lahko Naročnik zahteva novo napravo v breme Ponudnika.

Novo opremo, ki bo nadomestila okvarjeno, je potrebno na stroške Ponudnika zamenjati v najkrajšem možnem času.

Napake ali pomanjkljivosti dobavljene opreme po reklamaciji ugotavlja skupna komisija sestavljena iz predstavnikov Naročnika in Ponudnika.



3 POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

3.1 OSNOVNE ZAHTEVE

Razpisna dokumentacija obravnava dobavo nove opreme na SN in NN nivoju, DEA ter opremo vodenja, zaščite, števnih meritev in lastne porabe stikališča TP2050 - Reaktor.

Ponudnik oz. Izvajalec mora garantirati, da glavne karakteristike dobavljene opreme ne bodo odstopale od zahtevanih vrednosti.

Če naprave ne izpolnjujejo zahtev, jih mora Izvajalec ustrezno predelati ali zamenjati v roku največ enega meseca in spraviti v stanje, ki bo garantiralo doseganje zahtevanih vrednosti.

3.2 OBSTOJEČE STANJE

3.2.1 20 kV stikališče

Obstoječe 20 kV stikališče TP2050 Reaktor je opremljeno s klasičnimi zidanimi celicami z enim sistemom bakrenih zbiralk.

Tehnični podatki celic:

Širina	1.950 mm
Globina	2.220 mm
Višina	4.000 mm

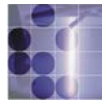
Iz enopolne sheme in tlorisa stikališča je razvidna vezava stikališča ter razporeditev celic.

TP2050 Reaktor:

- **Celica št. 1:** Dovod Elektro Ljubljana
- **Celica št. 2:** Stikalna celica
- **Celica št. 3:** Rezervna celica TR2
- **Celica št. 4:** Merilna celica
- **Celica št. 5:** TR celica z varovalko za TR1

Celice so različno opremljene, od odklopnih ločilnikov z varovalkami, do celice z maloooljnim odklopnikom, vse na ročni pogon.

Obstoječe obračunske meritve so izvedene na NN strani transformatorja.



3.2.2 Energetski transformatorji

Iz 20 kV stikališča je preko TR celice napajan transformator 20/0,4 kV, 630 kVA. Transformator je oljne izvedbe postavljen v svoj zunanji zamrežen prostor. Pod transformatorjem se nahaja oljna jama. Zraven delujočega transformatorja se nahaja rezervni transformator, vendar ni priključen na SN in NN stikališče.

Energetska transformatorja sta v zunanjih zamreženih prostorih – boksih:

Širina	3.600 mm
Globina	3.200 mm
Višina	4.000 mm

Transformator je naravno prezračevan.

3.2.3 Priključek na javno distribucijsko omrežje

Posebne predelave obstoječega SN priključka niso predvidene razen morebitnega podaljšanja obstoječih SN kablov do nove dovodne SN celice ter izdelava kabelskega zaključka – končnika.

3.2.4 DEA agregat

Obstoječi DEA agregat moči 250 kVA je vgrajen v prostor DEA za stikališčem in transformatorskimi boksi. Transformator je opremljen s preklopno avtomatiko brez sinhronizacije na javno omrežje.

Tehnični podatki:

Proizvajalec	FG Wilson
Model	P250H
Nazivna navidezna moč	250 kVA
Nazivna delovna moč	200 kW
Nazivni cos ϕ	0,8
Nazivna napetost	400/230 V
Nazivna frekvenca	50 Hz

3.2.5 Lokacija

Dimenzije prostora obstoječega 20 kV stikališča vključno z NN stikališčem so:

Širina	4,6 m
Dolžina	10,0 m
Višina	4,0 m

Ob desni steni prostora so postavljene zidane celice obstoječega 20 kV stikališča, globina celic je 2,2 m. Novo stikališče se bo postavilo na mesto starega stikališča.



3.3 NOVO STANJE

Obnova oz. zamenjava opreme zajema:

- zamenjava obstoječega SN stikališča z zidanimi prostozačnimi celicami z novimi SF₆ celicami in 630 A zbiralkami;
- zamenjavo obstoječih oljnih transformatorjev z dvema novima suhima transformatorja v ohišju moči 630 kVA;
- zamenjavo obstoječih SN in NN povezam med transformatorji in SN ter NN stikališči z novimi kabelskimi povezavami;
- zamenjava obstoječega NN stikališča (mrežno in agregatsko napajanje) z novim NN stikališčem (mrežno in agregatsko napajanje) v formi 4b;
- prestavitev merilnega mesta iz NN strani transformatorja na SN stran transformatorja (nove števnice meritve);
- zamenjava obstoječega DEA agregata z novim DEA agregatom moči 400 kVA v kovinskem ohišju (vključno z gradbenimi deli);
- zamenjava obstoječe NN kompenzacijske naprave z novo;
- zamenjava sistema lastne porabe celotnega stikališča;
- vzpostavitev sistema vodenja CNS celotnega SN in NN stikališča z DEA;
- ureditev inštalacij male moči in zasilne razsvetljave v stikališču, TR platu in obstoječem DEA prostoru;
- ureditev požarnega alarmiranja;
- zidarska in pleskarska dela;
- ključavničarska dela.

3.4 SN STIKALIŠČE

3.4.1 Standardi

Standardi:

- IEC 62271-200: Metal Enclosed switchgear;
- IEC 60265-1: General Purpose switches;
- IEC 62271-102: Disconnectors and Earthing switches;
- IEC 62271-105: Switch Fuse Combination;
- IEC 62271-100: Circuit Breakers;
- IEC 60694: Common clauses;



3.4.2 Obratovalni pogoji

Postavitev	notranja izvedba in montaža
Nadmorska višina	do 1.000 m
Temperatura okolice:	
Maksimalna	40°C
Minimalna	-5°C
Relativna vlažnost	85 %

3.4.3 Nazivni podatki stikališča

Nazivna napetost U_n	20 kV
Maksimalna obratovalna napetost U_m	24 kV
Izolacijski nivo	24 LI125AC50
Nazivna frekvenca f	50 Hz
Število faz	3
Zdržna kratkotrajna napetost 1 min, 50 Hz	50 kV
Zdržna atmosferska udarna napetost 1,2/50 μ s	125 kV
Nazivni tok zbiralk I_n	630 A
Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	20 kA
Kratkostični udarni tok I_p	50 kA

3.4.4 Zahteve za SN stikališče

V prostoru SN stikališča bo nameščeno 6 SN stikalnih celic. Enopolna shema SN stikališča je prikazana v grafičnih prilogah razpisne dokumentacije. Razpored elementov v posameznih celicah ni obvezujoča, v vsakem primeru pa mora biti zagotovljena enaka funkcionalnost SN stikališča, kot je prikazana na enopolni shemi.

SN stikališče bo obratovalo na 20 kV napetostnem nivoju, zato mora biti SN stikališče izdelano za maksimalno obratovalno napetost 24 kV oz. izolacijski nivo 24 LI125AC50.

SN stikališče mora biti izvedeno z enojnim sistemom zbiralnic. Celice morajo biti izolirane s plinom SF₆.

Vsaka SN stikalna celica mora biti projektirana, proizvedena in preizkušena v skladu z veljavnim standardom IEC 62271-200, izolirana s plinom SF₆, kovinsko oklopljena, kategorija LSC 2 PM (merilna celica LSC 1 PM), s tehničnimi karakteristikami in dimenzijami, ki so definirane v tabelah tehničnih podatkov.



Vsaka celica mora imeti stopnjo zaščite minimalno IP2X (v skladu z IEC62271-200). Montaža opreme na prednjo stran celice ne sme imeti vpliva na stopnjo zaščite ohišja.

Notranja okvara, kot je npr. oblok proti zemlji, pojav obloka preko izolacijske razdalje,... ne sme imeti večjih posledic za operaterja, ki stoji pred, ob ali za stikališčem. Stikališče mora biti glede odpornosti na notranji oblok izdelano po klasifikaciji IAC A FLR iz IEC 62271. Upoštewane morajo biti vse konstrukcijske možnosti, da se preprečijo tovrstni riziki.

Doseganje teh zahtev mora biti potrjena s tipskim testom za notranji oblok za stikalno celico za minimalni tok 20 kA – 1s, kar mora biti razvidno iz priloženih certifikatov tipskih testov.

Celice morajo biti prilagojene za montažo na jekleno konstrukcijo dvojnega poda. Podrobna navodila in tolerance za montažo podnožja morajo biti navedena v navodilih za montažo stikališča ter morajo biti predana Naročniku v roku 30 dni po podpisu pogodbe.

Osnovna konstrukcija celice mora biti izdelana iz galvanizirane jeklene pločevine, ki ne zahtevajo kakšnih koli naknadnih obdelav površine. Prednja vrata in bočne stranice morajo biti proizvedene iz običajne jeklene pločevine, prašno barvane z barvo RAL 7035, minimalne debeline 65 mikronov.

Prednje strani celic morajo biti označene z graviranimi tablicami, na katerih je navedena oznaka in ime celice.

Konstrukcija celic SN stikališča, skupaj s priklopom in odklopom energetskih kablov, mora omogočati namestitev celic ob steno tako, da bo možno posluževanje celic samo s sprednje strani. Dostop do opreme v posamezni celici v primeru vzdrževanja ali popravila mora biti prav tako s sprednje strani. SN kabelski priključki morajo omogočati odvod kablov skozi odprtino dvojnem podu, priklop kablov pa mora biti omogočen s prednje strani.

Vsaka celica je lahko svoja tehnološka celota, dovoljena pa je tudi združitev dveh celic v eno tehnološko celoto:

- 1. tehnološka celota – celici =J01 in =J02;
- 2. tehnološka celota – celici =J03 in =J04;
- 3. tehnološka celota – celici =J05 in =J06.

Vsaka tehnološka celota mora imeti svoj zaključen SF6 plinski prostor. Plinske povezave med sosednjimi tehnološkimi celotami niso dovoljene.

Plinski kotel mora biti iz nerjavečega jekla in varjen. Uporaba tesnil ni dovoljena. Vsi skozniki za električne priključke ter mehanske komponente morajo biti privarjeni na kotel. Konstrukcija kotla mora biti takšna, da v življenjski dobi ni potrebno dopolnjevati plin SF6.

Vsak plinski kotel mora biti opremljen z indikatorjem za signalizacijo v primeru padca tlaka izolacijskega sredstva v plinski komori. Izpad napajalne in/ali krmilne napetosti ne sme povzročiti izpada delovanja teh indikatorjev. Indikatorji tlaka plina morajo imeti temperaturno kompenzacijo.

Celice morajo imeti mehanske blokade, ki so neodvisne od prisotnosti krmilne napetosti, za preprečevanje morebitnih napačnih stikalnih manipulacij. Celice naj



imajo tudi logične obratovalne mehanske blokade med vstopnimi vrati celice, stikalom in ozemljilnim ločilnikom.

Omogočeno mora biti zaklepanja položajev stikal npr. z obeškami.

V vsaki celici mora biti izvedena stalna LED indikacija prisotnosti napetosti na vsakem kabelskem priključku v vseh treh fazah

Celice morajo biti na dvojni pod pritrjene z vijačnim materialom, med seboj morajo biti spojene z vijaki.

V krmilni omarici posamezne celice bo nameščena oprema za vodenje posamezne celice, ki je tudi predmet te razpisne dokumentacije. Krmilna omarica mora biti ustrezno velika za namestitev vseh spončnih letev. Vsa primarna oprema celic (krmilni, signalni merilni in napajalni tokokrogi) mora biti ožičena na sponke v krmilni omarici posamezne celice.

3.4.5 Ozemljevanje

Celice morajo biti ozemljene preko bakrene zbiranke za ozemljevanje, ki mora potekate po celotni dolžini stikališča, ter mora biti priključena na ozemljilni sistem objekta v najmanj dveh točkah.

3.4.6 Instrumenti transformatorji

Instrumentni transformatorji morajo biti suhega tipa, z nazivnimi vrednostmi v skladu z enopolno shemo in tabelami tehničnih podatkov. Vgrajeni bodo v merilni celici.

Tip konstrukcije in izolacije, razred točnosti in obremenitve morajo ustrezati najnovejšim verzijam standardov IEC 60044-1 in -2 ter zahtevam Naročnika in sistemskega operaterja distribucijskega omrežja.

Vgradi se dvojedni TIT, 1. jedro za potrebe distributerja (obračunske meritve), 2. jedro za lastne kontrolne meritve (kvaliteta el. energije in analizator veličin U, I, $\cos \varphi$, P, Q).

Nazivni tok primarja: 2x20 A (dvoje jeder)

Nazivni tok sekundarja 5 A

Nazivna moč: Glede na enopolno shemo

Napetostni instrumentni transformatorji morajo ustrezati naslednjim zahtevam:

Nazivna napetost primarja: $20/\sqrt{3}$ kV (dve navitji)

Nazivna napetost sekundarja: $0,1/\sqrt{3}$ kV

Nazivna moč: Glede na enopolno shemo

Na sekundarju NIT bosta dva merilna priključka in sicer za obračunske številne meritve (distribucija) in lastne kontrolne meritve (kvaliteta el. energije in



analizator veličin U , I , $\cos \varphi$, P , Q). Priključne sponke morajo biti izvedene na način, da bo mogoče plombiranje.

Primerni bodo za trifazno priključitev v zvezdo z ozemljeno nevtralno točko. Vsako sekundarno navitje napetostnega instrumentnega transformatorja bo varovano s primernim instalacijskim odklopnikom vgrajenim v krmilni omarici.

Priključne sponke za povezovanje sekundarnih krogov TIT in NIT morajo biti razstavljivo-preizkusnega tipa. Vsa ožičenja vsakega instrumentnega transformatorja mora biti izvedeno do priključnih sponk v krmilni omarici.

Vsi instrumentni transformatorji morajo biti opremljeni z oznako, ki identificira tip, nazivno napetost, prestavo, razred točnosti, nazivno moč in serijsko številko. Ker se uporablja prevezljive instrumentne transformatorje, je potrebno za vsak instrumentnega transformator podati tudi ustrezno shemo vezave.

Nazivni podatki instrumentnih transformatorjev bodo pred izdelavo transformatorjev predani Naročniku v potrditev.

Za instrumentne transformatorje na obračunskih in kontrolnih meritvah je potrebna odobritev in overitev tipa merila v skladu Zakonom o meroslovju in Pravilnikom o načinih ugotavljanja skladnosti za posamezne vrste merilnih instrumentov ter o vrstah in načinih njihove označitve z oznakami skladnosti.

3.4.7 Odvodniki prenapetosti

V celicah =J01 in =J02 bodo vgrajeni odvodniki prenapetosti.

Odvodniki prenapetosti morajo biti izdelani v skladu z veljavnimi mednarodnimi standardi IEC 60099-4

Najvišja dovoljena sistemska napetost U_m	24 kV
Nazivna napetost prenap. Odvodnika U_r	30 kV
Najvišja trajna obratovalna napetost U_c	24 kV
Nazivni praznilni tok 8/20 μs	10 kA
Energijski razred	class 2 5,5 kJ/kV

3.4.8 Pomožno napajanje

Pomožno napajanje za vse sisteme vodenja in zaščite, alarme, vklope in izklope je 230 V AC.



3.4.9 Oprema tipičnih celic

3.4.9.1 Dovodni kabelski celici

Dovodne kabelske celice **=J01 in =J02** se opremi z :

- tripolni odklopni ločilnik ≥ 630 A in ozemljilnik, z ročnim pogonom, signalna napetost 230 VAC;
- pomožnimi kontakti, najmanj 4NO + 4NC;
- LED indikator napetosti v vseh treh fazah;
- priključne sponke;
- položajna signalizacija stikalnih aparatov;
- možnost zaklepanja - stikali v upravljanju distribucije.

Vsi primarni aparati morajo biti ožičeni na spončne letve.

3.4.9.2 Celica za vzdolžno ločitev

Celica za vzdolžno ločitev z odklopnim ločilnikom in ozemljilnikom **=J03** se opremi z :

- tripolni odklopni ločilnik ≥ 630 A in ozemljilnik, z ročnim pogonom, signalna napetost 230 VAC;
- pomožnimi kontakti, najmanj 4NO + 4NC;
- indikator napetosti v vseh treh fazah;
- priključne sponke;
- položajno signalizacijo stikalnih aparatov;
- možnost zaklepanja - stikali v upravljanju distribucije.

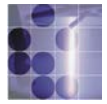
Vsi primarni aparati morajo biti ožičeni na spončne letve.

3.4.9.3 Merilna celica

Merilna celica **=J04** se opremi z :

- dvojedrni tokovni instrumentni transformator 2x20/5/5 A v vseh treh fazah s karakteristikami skladno s SONDO;
- enopolno izolirani napetostni instrumentni transformator z varovalko, v vsaki fazi posebej, prestavno razmerje $\frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$ kV, transformator mora biti priključen neposredno na zbiralke;
- možnost zaklepanja - obračunske števnice meritve.

Vsi instrumentni transformatorji morajo biti ožičeni na spončne letve.



3.4.9.4 Transformatorski celici

Transformatorski celici ≡J05 in ≡J06 se opremi z :

- tripolni odklopni ločilnik ≥ 630 A in ozemljilnik, z ročnim pogonom, signalna napetost 230 VAC;
- izklopna tuljava, krmilna napetost 230V AC;
- pomožnimi kontakti, najmanj 4NO + 4NC;
- setom treh varovalk z udarno iglo;
- indikator napetosti v vseh treh fazah;
- priključne sponke;
- položajno signalizacijo stikalnih aparatov;

Vsi primarni aparati morajo biti ožičeni na spončne letve.

3.4.10 Tovarniški preizkusi (FAT)

Po izdelavi SN celic morajo biti opravljene naslednje preizkusi pri Proizvajalcu skladno s standardom IEC 62271-1 in IEC 62271-200:

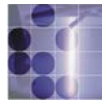
- vizualni pregled in preverjanje dimenzij;
- preizkus mehanskega delovanja celic;
- preizkus funkcionalnega delovanja stikališča;
- preizkus vzdržne napetosti industrijske frekvence;
- preizkus krmilnih tokokrogov z napetostjo 2 kV RMS, omrežne frekvence, 1 min.
- Merjenje upornosti glavnih tokokrogov;
- Preizkus merilnih in zaščitnih tokokrogov.

Tovarniški preizkusi se izvedejo ob prisotnosti Naročnika.

3.4.11 Preizkusi na mestu vgradnje (SAT)

Preizkusi na mestu vgradnje bodo izvedeni na popolnoma sestavljenem stikališču ob koncu montaže. Rezultati preizkusov bodo dokumentirani in rezultati primerjani z ustreznimi navodili ter tovarniškimi poročili o preizkusih. Končno poročilo o preizkusih na mestu vgradnje bo predano Naročniku v dveh tednih od zaključka preizkusov.

- vizualni pregled, kontrola in potrditev. Pregledano in potrjeno bo:
 - skladnost postroja s Proizvajalčevimi risbami in navodili;
 - pritegnitev vseh spojev na zbiralkah, vijakih in sponkah;



- vizualni pregled vseh krmilnih tokokrogov in tokokrogov napetostnih ter tokovnih instrumentnih transformatorjev;
 - ugotovitev ustreznega delovanja nadzorne, merilne, zaščitne in regulacijske opreme vključno razsvetljavo s pomočjo ustreznih poročil o spuščanju v pogon;
 - preizkus mehanskega delovanja odklopnikov, vozičkov in ozemljilnikov;
 - O-CO delovanje;
 - Maksimalna krmilna napetost: O-CO delovanje, 3 preizkusi;
 - Minimalna krmilna napetost: O-CO delovanje, 3 preizkusi.
- meritev upornosti glavnih tokokrogov z enosmerno napetostjo:
- meritev se izvede z enosmernim tokom, izmerjene vrednosti se primerjajo z rezultati tovarniških preizkusov. Rezultati bodo dokumentirani glede na fazo in točko meritve.
- preizkus zapahovanj;
- preizkus ročnega posluževanja odklopnika, vozička in ozemljilnika;
- preizkus glavnih tokokrogov z omrežno frekvenco:
- po končanju montažnih del se bo stikališče preizkusilo z 80% izmenične vzdržne napetosti iz tovarniškega preizkusa, 1 minuta. Med temi preizkusi bo vsa SN oprema, kot so kabli, transformatorji in vodi, izključena. Preizkusi se bodo izvedli s posebno preizkusno opremo priključeno na stikališče. Posebna preizkusna oprema in posebni preizkusni adapterji za pritrditev na prirobnice, morajo biti za čas trajanja preizkusa, v kolikor so potrebni, priskrbljeni s strani Proizvajalca. Vsako stikalno stanje med preizkusi, skupaj s priključno točko preizkusnega transformatorja mora biti dokumentirano v kopiji enopolne sheme.

Zagon in začetek poizkusnega obratovanje se izvede pri obvezni prisotnosti Proizvajalca.

3.5 TRANSFORMATORJI

Razpisna dokumentacija obravnava dobavo:

- 2 kos suhi transformator 20/0,4 kV, 630 kVA.

Pri izdelavi transformatorjev mora biti upoštevana veljavna zakonodaja, zlasti **Uredba komisije EU št. 458/2014 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede majhnih, srednjih in velikih transformatorjev** in relevantni standardi. Poleg tega mora Proizvajalec transformatorjev pri izdelavi upoštevati in uporabljati sodobna dognanja s področja gradnje transformatorjev.

Transformatorji morajo biti do svoje nazivne moči hlajeni brez prisilnega kroženja zraka okoli hladilnih reber oziroma navitij transformatorjev.



V okviru dobave je zajeta tudi demontaža obstoječih transformatorjev in transport ter montaža novih transformatorjev.

3.5.1 Standardi

Standardi:

- SIST EN 60076-1; Elektroenergetski transformatorji – splošno,
- SIST EN 60076-2; Elektroenergetski transformatorji – segrevanje transformatorjev,
- SIST EN 60076-3; Elektroenergetski transformatorji – stopnja izolacije in dielektrični preizkusi,
- SIST EN 60076-4; Elektroenergetski transformatorji – preizkusi z udarno napetostjo in stikalni impulzni preizkusi,
- SIST EN 60076-5; Elektroenergetski transformatorji – kratkostične zmogljivosti,
- SIST EN 60076-7; Elektroenergetski transformatorji – smernice za obremenjevanje oljnih transformatorjev,
- SIST EN 60076-10; Elektroenergetski transformatorji – hrup in merjenje hrupa na transformatorjih in dušilkah,
- SIST EN 60076-11; Suhi transformatorji;
- SIST EN 60071-1; Koordinacija izolacije v visokonapetostnih napravah,
- SIST EN 60156; Insulating liquids – Determination of the breakdown voltage at power frequency – Test method,
- SIST IEC 60296; Mineralna olja za uporabo v transformatorjih,
- SIST EN 61125; Nerabljene izolacijske tekočine na osnovi ogljikovodikov – Preskusne metode za ocenjevanje oksidacijske stabilnosti;
- SIST EN 50541-1:2011: Trifazni suhi distribucijski transformatorji, 50 Hz, od 100 do 3150 kVA, za napetosti, ki ne presegajo 36 kV – 1. del: Splošne zahteve in zahteve za suhi tip transformatorjev za napetosti, ki ne presegajo 36 kV;
- SIST EN 50541-2:2013: Trifazni suhi distribucijski transformatorji za 50 Hz, za območje od 100 do 3150 kVA, z najvišjo napetostjo, ki za opremo ne presega 36 kV – 2. del: Ugotavljanje močnostne zmogljivosti transformatorja, obremenjenega z nesinusnim tokom;

Poleg standardov, ki opredeljujejo tehnične značilnosti transformatorja mora Ponudnik upoštevati tudi vso veljavno in relevantno zakonodajo in standarde s področja varne uporabe dobavljene opreme.



3.5.2 Obratovalni pogoji

Posamezni transformatorji bodo nameščeni v ločenih TR boksih. Dimenzije in tloris TR boksov so prikazani na risbi, ki je del razpisne dokumentacije.

Postavitev	suhi TR, zunanja izvedba in montaža v ohišju
Nadmorska višina	do 1.000 m
Temperatura okolice:	
Maksimalna	40°C
Minimalna	-20°C
Povprečna	20°C
Relativna vlažnost	95 %

3.5.3 Nazivni podatki transformatorjev

Transformatorji bodo na primarni strani povezani na srednjenapetostno omrežje 20 kV. Najvišja obratovalna napetost, za katero mora biti dimenzioniran transformator znaša na primarni strani 24 kV.

Na sekundarni strani bodo transformatorji priključeni na 0,4 kV napetost.

Nazivna navidezna moč S_n posameznih transformatorjev mora biti dosežena ne glede na položaj regulacijskega stikala ali prevezavo na primarni strani.

Tip transformatorja	suhi transformator
Prestavno razmerje	20 ± 2x2,5 % / 0,4 kV
Izolacijski nivo na SN strani	24 LI125AC50
Izolacijski nivo na NN strani	1,1 kV AC3
Nazivna frekvenca f	50 Hz
Nazivna moč	630 kVA
u_k	6 %
Tok prostega teka I_0	0,5 % I_n
Vezava	Dyn5
Hlajenje	AN (AF nad nazivno močjo)
Termični razred izolacije	F
Hrup L_{WA} (po IEC60076-10)	≤62 dB



3.5.4 Suhi transformatorji 20/0,4 kV

Transformatorji bodo ustrezali sledečim zahtevam:

- okoljski razred E2 (pogosto kondenziranje vlage, pogosto onesnaževanje ali oboje);
- klimatski razred C2 (TR je primeren za obratovanje pri temperaturah okolice do -25°C);
- odpornost na gorenje F1 (TR je predmet požarne ogroženosti, zahtevana je omejena gorljivost, emisija strupenih snovi in neprosojnega dima mora biti minimalna);
- izvedba z manjšimi izgubami;
- izvedba z znižanim nivojem šuma ≤ 62 dB. Meritve hrupa se izvedejo po veljavnih predpisih.

3.5.4.1 Navitje

Navitja naj bodo izdelana iz aluminija ter izolirana z mešanico epoksidne smole in kremenčevega prahu. Navitja naj bodo vpeta med prožne distančnike, ki zagotavljajo učinkovito dušenje vibracij, tako iz železnega jedra kot tudi medsebojno med navitji.

Primarna navitja transformatorjev morajo biti dimenzionirana tako, da omogočajo priključitev na 20 kV napetostni nivo, frekvence 50 Hz. Preklop naj bo možen v breznapetostnem stanju s pomočjo preklopnika na transformatorju.

Zvezdišče posameznega transformatorja na nizkonapetostni strani mora biti dimenzionirano za nazivno obremenitev in polno napetost. Vsak transformator mora biti dimenzioniran za trajno obratovanje pri nazivnih vrednostih in pod klimatskimi pogoji na objektu brez prekoračitve temperaturnih mej.

Vsak transformator mora biti opremljen z odcepnim preklopnikom za regulacijo napetosti na primarni strani. Obseg regulacije napetosti transformatorjev je $U_n \pm \Delta U_n = 20 \text{ kV} \pm 2 \times 2,5 \%$. Spreminjanje položaja regulacijskega stikala je predvideno v breznapetostnem stanju. Transformatorji morajo biti ustrezno dimenzionirani, da se ohranja nazivna moč v vseh položajih regulacijskega stikala.

3.5.4.2 Jedro

Transformatorji morajo biti jedrnega tipa. Jedra transformatorjev morajo biti izdelana iz lamelirane hladno valjane orientirane pločevine z nizkimi specifičnimi izgubami. Lamele morajo biti površinsko izolirane z ustrezno izolacijo, ki je stabilna pri vseh pogojih obratovanja.



3.5.4.3 Izolacija, segrevanje in hlajenje

Za navitje je dovoljeno segrevanje na nadtemperaturo do 80 K (razred F).

Transformatorji morajo biti do svoje nazivne moči hlajeni brez prisilnega kroženja zraka okoli navitij transformatorjev, za morebitno trenutno kratkotrajno povečanje moči nad nazivno moč pa naj bodo za prisilno prezračevanje vgrajeni radialni ventilatorji za prisilno kroženje zraka okoli navitij – AN (AF).

3.5.4.4 Termična zaščita

Transformatorji morajo biti opremljeni s PT100 sondami v tulkah za sprotno spremljanje temperature transformatorja. Poleg tega morajo biti opremljeni tudi s temperaturnim relejem, ki ima signalni in izklopni kontakt. Opozorilni signal je pri 130°C, izklopni pa pri 140°C. Za delovanje krmilne in alarmne opreme je predvidena pomožna napetost 230 VAC.

3.5.4.5 Konstruktivski elementi

Transformatorji naj bodo izdelani za montažo v ohišje. Ohišje bo na prostem, vendar pod streho. TR morajo biti opremljeni s kolesi, ki naj omogočajo premikanje v prečni in vzdolžni smeri ter z ušesi za dviganje. Ti deli morajo biti dimenzionirani za ustrezno nosilnost, ki omogoča dvigovanje in premikanje transformatorjev. Sistem koles mora biti opremljen z ustreznimi blokadami.

Oсна razdalja med kolesi za premik transformatorja mora biti 820 mm.

Transformatorji bodo nameščeni v TR boksih naslednjih dimenzij:

Masa transformatorja	3000 kg
Dolžina	3600 mm
Širina	3200 mm
Višina	4500 mm

3.5.4.6 Sistem priključitve

Transformatorji morajo biti izvedeni s sistemom za priključitev 20 kV kabla N2XS(FL)2Y 3x1x70 mm² RM 16 mm² na SN strani.

Izvedba priključkov na NN strani mora omogočati priklop Cu zbiralk za nazivni tok 910 A.

Za potrebe ozemljevanja morajo imeti vsi transformatorji po dva ozemljilna priključka.



3.5.5 Tovarniški preizkusi (FAT)

Po izdelavi transformatorjev morajo biti opravljeni naslednji preizkusi pri Proizvajalcu skladno s standardom SIST EN 60076-1:

- merjenje upornosti navitij,
- merjenje prestavnega razmerja transformacije (za vse možne položaje preklopnega regulacijskega stikala),
- kontrola vezne skupine,
- preizkus prostega teka z meritvijo izgub in toka prostega teka,
- merjenje magnetilnih tokov (napetost 400 V, frekvenca 50 Hz),
- merjenje nivoja hrupa,
- preizkus segrevanja,
- preizkus kratkega stika z meritvijo izgub in kratkostične napetosti,
- merjenje nične impedance (pri regulacijskem stikalu v srednjem položaju),
- merjenje kapacitivnosti in tg δ ,
- merjenje izolacijske upornosti,
- merjenje stresane induktivnosti,
- preizkus ventilatorjev;
- pregled antikorozijske zaščite transformatorja,
- preizkus z napetostjo tujega vira,
- preizkus z inducirano napetostjo,
- preizkušanje z udarno napetostjo,
- funkcionalni preizkusi pomožnih naprav (PT100 sonde,...).

Na zgornjem seznamu je preizkus segrevanja, ki spada med tipske preizkuse in se zato opravi le na enem od vsakega tipa transformatorjev.

3.5.6 Vgradnja in zagonski preizkusi (SAT)

Namestitev in pritrditev transformatorjev mora biti izvedena na način, ki onemogoča kakršen koli zlom, nevarne premike ali odpadanje pritrjenih delov. Navedeni pogoji za namestitev veljajo tako za normalno obratovanje transformatorjev, kot za morebiten primer potresa.

Po zaključku montaže in pred začetkom poizkusnega obratovanja je potrebno opraviti vse preglede, ki omogočajo varno obratovanje. Izvede se vsaj sledeče preizkuse:

- vizualni pregled, kontrola in potrditev,
- merjenje izolacijske upornosti,



- pregled antikorozijske zaščite transformatorja (sanacija poškodb med transportom in montažo),
- funkcionalni preizkusi pomožnih naprav (PT100 sonde,...).

Zagon in začetek poizkusnega obratovanja se izvede pri obvezni prisotnosti Proizvajalca.

3.6 SN KABLI IN KABELSKI KONČNIKI

3.6.1 Standardi

Standardi

- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV); Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV).

3.6.2 Nazivni podatki kabla

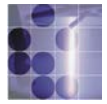
Nazivna napetost U_n	20 kV
Maksimalna obratovalna napetost U_m	24 kV
Izolacijski nivo	24 LI125AC50
Nazivna frekvenca f	50 Hz
Število faz	3
Zdržna kratkotrajna napetost 1 min, 50 Hz	50 kV
Zdržna atmosferska udarna napetost 1,2/50 μ s	125 kV
Tip kabla	N2XS(FL)2Y 3x1x70 mm ² RM 16 mm ²

3.6.3 Splošne zahteve za SN kable

SN kabli morajo biti enožilni, z XLPE izolacijo. SN kabli in pripadajoča oprema mora vzdržati vse prenapetosti povzročene s preklopi, nenadnimi spremembami bremena, napakami, itd., ki se normalno pojavljajo na sistemih, v katere so kabli vključeni.

Kabli bodo položeni po kabelskih kanalih, kabelskih policah in kabelskih lestvah. Kabli morajo biti položeni v trikoten snop in speti skupaj z trakom za kable in fiksirani na tla ali steno s kabelskimi objemkami. Posebno pozornost je potrebno posvetiti polaganju kablov, da so položeni v pravilni konfiguraciji, s pravilno razporeditvijo tokov med fazami.

Normalno temperatura okolice ne bo presegla 30 °C, vendar pa je bila v izračunu kablov upoštevana temperatura okolice 40 °C.



Kabel in pripadajoča oprema mora biti skonstruirana in izbrana tako, za izpolni obratovalne zahteve pri polni obremenitvi ali pri katerem drugem faktorju obremenitve.

3.6.4 Enožilni SN XLPE kabel

Vodniki morajo biti bakrene konstrukcije, ki ustreza zahtevam po IEC 60228. Prerez vodnika ne sme biti manjši od predpisanega Tabelah tehničnih podatkov. Vodnik mora biti ovit s tremi sloji izolacijskega materiala (ekran vodnika, izolacija in ekran izolacije).

Ekran vodnika mora biti brizgan in mora vsebovati polprevodni material ustrezne debeline. Povezan mora biti s prekrivajočo izolacijo, vendar mora biti lahko odstranljiv od vodnika.

Izolacija mora biti iz omreženega polietilena (XLPE), ki mora ustrezati fizičnim in električnim zahtevam za kable podane napetosti v sistemu ozemljenem preko ozemljilnega upora. Ustrezati mora suhim in mokrim razmeram. Izolacija mora biti ekstrudirana preko plasti ekrana vodnika s primernim popolnoma suhim vulkaniziranim postopkom, tako da se eliminira možnost nastanka mikro mehurčkov v izolaciji. Izolacija mora imeti konstantno debelino z maksimalnim odstopanjem $\pm 5\%$.

Ekran izolacije mora vsebovati brizgano polprevodno zmes, ki mora biti trdno in neprekinjeno povezana na izolacijo, da jo je možno enostavno odstraniti v primeru spajanja ali zaključevanja kabla.

Ekran kabla mora biti iz koncentričnih plasti nemagnetnega materiala, ki je električno neprekinjen in povezan po celotni dolžini kabla.

Preko kovinskega plašča mora biti povit poliesterski trak kot zaščitni sloj.

Zunanji plašč mora biti iz črno barvanega brizganega PE-HD ali podobnega materiala, ki ustreza opisanim fizičnim zahtevam iz IEC 60502-2 in je primeren za stanje na objektu.

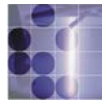
Na enakomernih razdaljah vzdolž dolžine kabla morajo biti trajno odtisnjeni naslednji podatki:

- naziv proizvajalca kabla;
- leto proizvodnje;
- nazivna napetost;
- presek in material vodnika;
- »XLPE« kabel.

3.6.5 Zaključevanje kablov

Kabli morajo biti urejeni in varno pritrjeni. Potrebno je upoštevati ustrezne radije krivljenja. Poskrbeti je potrebno za pravilno tesnjenje kabla za preprečitev vstopanja prahu in vlage v kabel.

Vsi kabli se v celicah zaključijo s konektorskimi kabelskimi končniki za notranjo montažo.



Kable se na transformatorjih poveže na skoznike transformatorjev. Kable se zaključijo s kabelskimi končniki za zunanjo montažo, ki morajo biti prilagojeni skozniku na transformatorju.

Obstoječe kable, ki se jih ne menja, je potrebno z ustrezno kabelsko spojko spojiti z novimi kablji ter povezati na SN stikališče.

Dobaviti je potrebno ves potreben material za pravilno montažo, priključevanje ali spajanje kablov.

3.6.6 Tovarniški preizkusi (FAT)

Tovarniški preizkusi za kable niso predvideni.

3.6.7 Vgradnja in zagonski preizkusi (SAT)

Po montaži in pred priklopom na omrežno napetost se mora izvesti napetostni preizkus kabla po eni izmed spodnjih metod:

- VLF metoda;
- 5 minutni napetostni preizkus z medfazno napetostjo med prevodnikom in kovinskim ekranom kabla.

Preizkus kabla z enosmerno napetostjo **ni dovoljen**.

3.7 NN STIKALIŠČE

Predvidena je nova NN plošča, ki bo sestavljena iz mrežnih in agregatskih zbiralk, kar je razvidno iz priložene sheme.

Povezava NN plošče s transformatorji in z DEA je predvidena z enožilnimi finožičnimi kablji, ki bodo potekali po cevni kanalizaciji do ustreznega polja na NN plošči in se bodo priključili s spodnje strani. NN stikališče bo stalo na dvojnem podu.

Odvodi do posameznih porabnikov so predvideni s spodnje strani

Na primernem mestu v elektro prostorih mora biti v okvirju predvidena pregledna shema napajanja.

3.7.1 Obratovalni pogoji

Temperatura okolice	-5 °C do + 40 °C
Relativna vlažnost	50 % pri 40 °C
Zaščita pred električnim udarom	Zaščitni razred I, PE priključek
Stopnja mehanske zaščite	IP31, skladno s SIST EN 60529 IK10 (mehanska trdnost po EN 50102)



3.7.2 Nazivni podatki stikališča

Stopnja notranje delitve (forma)	4b
Nazivna izolacijska napetost U_i	1000 V
Nazivna napetost U_e	400/415/440 V
Nazivna impulzna vzdržna napetost U_{imp}	12 kV
Kategorija prenapetosti	IV
Stopnja onesnaženosti okolja	3
Nazivna frekvenca	40 – 60 Hz
Tip sistema ozemljitve	TN-C
Nazivni tok dovoda I_e	glej enopolno shemo
Nazivni tok glavnih zbiralnic I_e	2520 A
Nazivni kratkotrajni kratkostični tok zbiralk I_{cw}	65 kA (1s)
Nazivni udarni kratkostični tok zbiralk I_{pk}	143 kA
Nazivni kratkotrajni kratkostični tok stikal I_{cu}	>55 kA (1s)
Zaščita kovinske površine	Elektro galvanizirane, prašno barvane
Barva	RAL 7035 siva
Uvod kablov	spodaj

3.7.3 Zahteve za NN stikališče

Novi NN stikalni blok bo postavljen nad obstoječo kabelsko kineto. Razdelilec mora biti izdelan na osnovi verificiranih sklopov ter skladen s standardom IEC 61439. Izrecno se zahteva **stopnja pregradljivosti - forma 4b**, ki omogoča najboljšo razpoložljivost stikalnega bloka v primeru vzdrževanja ali priključevanja porabnikov.

Z notranjim pregrajevanjem stikalnih blokov dosežemo naslednje:

- zanesljivo zaščito pred neposrednim dotikom delov pod napetostjo in zavarujemo opremo pred oblokom v slučaju kratkega stika na glavnih zbiralkah;
- omejimo škodo v primeru havarijskih stanj, saj se oblok iz prostora, kjer se je zgodila okvara ne more širiti na sosednjo opremo,
- pregrajevanje nam omogoča opravljati tudi posege v stikalni blok med obratovanjem, kot so: priključitev novih ali zamenjava odvodnih kablov.
- Konstrukcija stikalnih blokov temelji na kovinsko oklopljeni izvedbi, kjer so vsi stikalni elementi zaprti s kovinskimi vratci.



Razdelilec mora biti tipsko preizkušen na vse obremenitve, ki se pojavljajo med obratovanjem, kot so:

- termične obremenitve z največjim trajnim obratovalnim tokom,
- obremenitve s kratkotrajnim tokom kratkega stika,
- mehanske obremenitve z udarnim tokom kratkega stika.

Modularna izvedba stikalnega bloka mora omogočati enostavno dograjevanje in spreminjanje razporeda posameznih odvodov in dovodov.

NN razdelilna plošča mora biti sestavljena iz ustreznega števila polj, v skladu z enopolno shemo.

Na čelni strani omar mora biti **slepa shema**.

Omare, elementi, dovodni in odvodni kabli, povezave za pomožno kabliranje ter spončne letve morajo biti vidno označene skladno z načrti.

3.7.4 Stikala, zaščita in meritve

Vgrajeni bodo stikalni odklopniki z zaščito različnih velikosti ter karakteristik in sicer od 63 A do 1600A. Krmilna napetost za krmiljenje stikal bo 230 V UPS.

Stikala na izvodih =M102, =M101, =A202, =A201 in =A203 so izvlečljive izvedbe z motornim pogonom, medtem ko so odvodna stikala natične izvedbe z ročnim pogonom. Vsa stikala morajo imeti ključavnico za zaklepanje. Izvlečljivim stikalom se prigradi ločeno tipke za vklop in izklop za potrebe zapahovanj. Omenjena stikala so hkrati opremljena z vklopnimi in izklopnimi tuljavami, podnapetostno tuljavo (230V AC) ter pomožnimi kontakti. Vsa stikala morajo imeti digitalno zaščito.

Dovodne povezave od zbiralk do podnožja stikala morajo biti dimenzionirane za nazivni tok največjega stikala, ki se ga lahko vstavi v vodilo stikala.

Za zaščito proti prenapetostim se v dovodni TR polji vgradi ustrezne prenapetostne odvodnike z pomožnimi kontakti za indikacijo - signalizacijo.

Na eni od omar NN stikališča morata biti dodatno vgrajeni dve preklopni grebenasti stikali:

- Ročno / Avtomatsko,
- Blokada daljinskih komand.



Transformatorska in DEA stikala

Transformatorski stikali, vezno polje, kogeneracija in DEA stikalo so odklopniški, opremljeni z motornimi pogoni, tuljavami za daljinsko posluževanje (vklop / izklop), podnapetostno tuljavo (230V AC) in izvlačljive izvedbe. Opremljeni morajo biti s pretokovno - termično in kratkostično zaščitno elektronsko enoto (obseg $I > 0,4-1 \times I_n$, $I >>$ do $10 \times I_n$) s časovno zakasnitvijo ter analizatorjem električnih parametrov (I , U , f , $\cos \varphi$, S , P , Q , kWh, THD) z Modbus TCP/IP komunikacijsko povezavo.

Za potrebe tipanja napetosti (podnapetostna tuljava) je vgrajen 3 polni zaščitni avtomat ustreznega I_k ($> 50kA$) s pomožnimi kontakti signalizacije stanja.

Agregatska NN plošča mora biti dodatno opremljena s 3 polnim zaščitnim avtomatom $I_k > 50kA$ in pomožnimi kontakti signalizacije stanja, namenjeno za tipanje prisotnosti napetosti (podatek za DEA).

Odvodna stikala

Odvodna stikala so odklopna, natične izvedbe z ročnim pogonom. Opremljena morajo biti s pretokovno - termično in kratkostično zaščitno elektronsko enoto (obseg $I > 0,4-1 \times I_n$, $I >>$ do $10 \times I_n$) s časovno zakasnitvijo ter analizatorjem električnih parametrov (I , U , f , $\cos \varphi$, S , P , Q , kWh) z Modbus TCP/IP komunikacijsko povezavo.

3.7.5 Zajem merilnih veličin, stikalnih stanj ter delovanja zaščite

Podatke o tokovih, napetostih in ostalih merilnih veličinah se zajema z merilniki integriranimi v stikalo. Napetost se meri v vsakem odcepu posebej. Stanja in položaji stikal ter delovanje in stanje zaščit se prav tako zajemajo preko posebnega modula v stikalu.

Vsi zajeti podatki se iz stikala preko Modbus TCP/IP komunikacije pošiljajo v SCADA sistem.

Na vsaki celici – polju bo nameščen LCD prikazovalnik merilnih veličin.

Za napajanje omenjenih modulov in pretvornikov je predviden napajalnik UPS 230V AC v omari lastne porabe.

3.7.6 Krmiljenje stikal in signalizacija ostalih pomožnih stanj

Pet stikal (2xTR, vezno polje, DEA in kogeneracija) bo možno daljinsko krmiliti iz SCADA sistema, kar pomeni daljinsko vklapljati in izklapljati (vklopne in izklopne tuljave, motorski pogon). Zato je predviden krmilnik, ki omogoča spreminjati stikalna stanja glede na ukaze in hkrati tudi na programirano logiko stikalnih stanj ter ima ustrezno število digitalnih vhodov in izhodov.

3.7.7 Zapahovanje

Ker se bo prenovljena TP napajala preko dveh transformatorjev, je potreben ustrezen način zapahovanja. SN in NN stikala bodo električno - žično zapahovana, poskrbeti pa je potrebno tudi za programski del zapahovanja za katerega bo skrbel krmilnik.



3.8 KOMPENZACIJSKA NAPRAVA

Po opravljeni zamenjavi SN in NN stikališča mora dobavitelj dobaviti novo kompenzacijsko napravo. Ustrezno avtomatsko filtrsko kompenzacijo (moč, frekvenco) se izbere po opravljenih meritvah jalove energije.

Za potrebe kompenzacijske naprave se v NN stikalni blok dogradi dva objemna TIT ter sumarni TIT.

Naprave za avtomatsko kompenzacijo jalove energije s filtriranjem višjih harmonikov so namenjene za centralno kompenzacijo jalove energije v elektroenergetskih sistemih kjer so prisotni višji harmoniki v omrežju.

Običajno se filtrira 5. harmonik, ki je v omrežju najpogosteje najbolj intenziven. Možno je tudi pasovno filtriranje posameznih harmonikov, in sicer 5., 7. in 11.

Naprava mora biti v obliki kovinske omare z vrati, prašno barvana z barvo RAL 7035, opremljena z ventilatorjem in zračnikom za zračenje, ter s transportnimi vijaki.

Naprava mora biti modularne izvedbe. Vsak modul, ki je narejen iz galvansko zaščitene pločevine, vsebuje kondenzatorje za kompenzacijo jalove energije, kontaktorje s hitropraznilnimi upori, tripolne varovalke, zbiralke, sponke za ožičenje in dušilke za filtriranje višjih harmonikov.

Na vratih naprave mora biti vgrajen regulator jalove moči. Hitra ločitev kondenzatorskih enot od omrežja mora biti izvedena s stikalom na vratih.

Kabelski priključek naj se nahaja na spodnji stran, tako da bo dovod narejen iz dvojnega poda.

Za priključitev je dovolj priključiti napajalne kable in vodnike za tokovni signal s sumarnega tokovnega transformatorja na NN plošči.

Naprava mora imeti Modbus TCP/IP komunikacijo za povezavo na SCADA sistem.

Okvirni tehnični podatki:

Avtomatska filtrska kompenzacijska naprava:

Nazivna moč naprave	225 kvar
Nazivna napetost	400 V
Mrežna frekvenca	50 Hz
Nazivni tok naprave	325 A
Bremensko stikalo	400 A
Faktor dušenja	7 %
Frekvenca resonance	189 Hz
Število stopenj	7
Trifazna filtrska dušilka:	400 V, 50 Hz
Regulacijski rele:	DA, Modbus TCP/IP komunikacijo
Izvedena izmenjava zraka	z ventilatorjem na stropu omare



Tokovna veja	x/5 A
Krmilna napetost	230 V, 50 Hz
Razelektrenje kondenzatorskih grup	v 8s s pomočjo praznilne dušilke
Zaščita:	IP 20
Barva:	RAL 7035

OPOMBA: Avtomatsko kompenzacijsko napravo se izdelava in dobavi po zagonu objekta, na osnovi opravljenih meritev parametrov omrežja.

3.9 DEA AGREGAT

3.9.1 Splošno

Diesel električni agregat (DEA), z vso potrebno opremo in napravami, ki jih dobavi Ponudnik, bo vgrajen v kovinsko ohišje in postavljen na prostem ob obstoječem SN stikališču.

Diesel električni agregat mora biti od renomiranega svetovnega proizvajalca. Kakovost DEA sklopa mora biti dokazljiva z ustreznimi tipskimi atesti in certifikati izdanimi od neodvisne, pooblašene strokovne institucije. DEA in njegovi sestavni deli morajo biti opremljeni z oznako CE in Izjavo o skladnosti. Proizvod mora biti opremljen tudi s certifikatom o EU poreklu.

Ponudnik mora dobaviti diesel električni agregat z vsemi pomožnimi napravami. Oprema bo zmontirana in priključena na agregatski del NN plošče, na sistem vodenja ter preklopno avtomatiko.

Dobava opreme, ki mora biti pripravljena za montažo, obsega kompleten trifazni 0,4 kV diesel električni agregat z generatorjema brez ščetk, hladilnim in izpušnim sistemom, zagonskimi baterijami in ustrezno krmilno opremo.

Dnevni rezervoar mora biti opremljen z iztokom in dotočnimi cevovodi in ventili, motorno in ročno črpalko goriva ter odduhom. Dobava obsega še izpušni sistem, hladilni sistem, prezračevalni sistem ohišja in drugo pomožno opremo in naprave, ki so potrebne za montažo in pripravo diesel agregata na obratovanje.

Krmilne omare morajo vsebovati razdelitev napajalnih napetosti z odklopniki in avtomatskimi zaščitnimi stikali, krmilno in merilno opremo, napravami avtomatike diesel agregata, z vsem notranjim ožičenjem in kabelskimi povezavami med elementi, ki so potrebne za enostavno montažo.



Obratovalni pogoji:

Nadmorska višina	do 1.000 m
Temperatura okolice:	
Maksimalna	40°C
Minimalna	-20°C
Povprečna	20°C
Relativna vlažnost	95 %

Tehnične karakteristike agregata:

Nazivna moč	400 kVA (320 kW)
Nazivna napetost	400 V
Ohišje	kovinsko, vremensko odporno
Rezervoar za gorivo	min 800 l
Premer izpušne cevi	350 mm
Poraba goriva pri 100% obremenitvi	max 92 l/h

3.9.2 Motor in pomožna oprema

Motor mora ustrezati pogojem okolja v katerem bo vgrajen in zahtevam napajanja. Biti mora usklajen s standardom EU Euro – Stage III. Dieselski motor s turbo vbrizgom mora biti vodno hlajen. Motor mora biti opremljen z vodnim hladilnikom in vsemi potrebnimi cevovodi in prirobnicami za obratovanje z vertikalnim hladilnim telesom za zunanjo montažo, dimenzioniranim za najmanj temperature okolice 40°C.

Hitrost motorja mora biti regulirana s kvalitetnim elektronskim regulatorjem obratov.

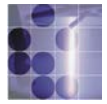
Zagon motorja mora biti izveden z elektromagnetnim pomožnim zagonskim motorjem ob pomoči svinčenih baterij za težke pogoje dela (z minimalnim vzdrževanjem) in ustreznim impulznim baterijskim polnilcem 230 V AC / 24 / 12 V DC za vzdrževanje startnih baterij z javljanjem napake. Baterije morajo imeti kapaciteto za deset (10) zaporednih zagonov pri temperaturi približno 0°C. Zagonski sistem mora biti projektiran za ponovni zagon tudi v primeru napačnega zagona motorja, tako, da najprej zaustavi motor in potem ponovno vzbudi zaganjalnik.

Stanje zagonskega sistema mora biti signalizirano na nov SCADA sistem, ki bo dobavljen v sklopu tega razpisa.

Izvedba motorja povezanega z generatorjem mora dovoljevati kratkotrajne prekoračitve hitrosti, dokler ne ukrepa naprava za zaščito pred preveliko hitrostjo.

Motor mora biti opremljen z najmanj naslednjo opremo:

- oljnim filtrom z dvojnimi obhodom,
- elektromagnetnim zagonskim motorjem,
- dvojnimi suhim zračnim filtrom,



- zaščito proti nizkemu pritisku olja in visokemu pritisku v vodnem sistemu hlajenja,
- zaščito pred preveliko hitrostjo,
- krmilno in razdelilno omarico s priključenimi kabli,
- ustreznim izpušnim sistemom (kompletno z dimnično cevjo),
- grelcem motorja s nastavljivim termostatom in obtočno črpako,
- dušilnikom zvoka in kompenzatorjem vibracij,
- elektromagnetnim zapornim in odpirnim ventilom goriva,
- hladilnikom mazalnega olja,
- plinotesnim, iz nerjavnega jekla izvedenim izpušnim sistemom,
- gibljivimi dovodi za gorivo,

Motor naj bo s čim boljšim izkoristkom, majhno porabo z urejeno diagnostiko na PC:

- dovoljena trajna preobremenitev 1 uro v 12 urni periodi za 10%,
- nadzor nad številom vrtljajev skladno z ISO 8528 Class G2,
- prevzem 100% bremena v času ≤ 15 sekund,
- možnost parametriranja in spreminjanja delovanja motorja na PC,
- maksimalno odstopanje števila vrtljajev pri konstantnem bremenu: 0,5%
- mehki zagon motorja,
- nazivni vrtljaji 1500 min⁻¹,
- nastavitveno območje vrtljajev $\pm 5\%$,
- prehodna sprememba vrtljajev za nenadno 50% spremembo aktivnega bremena v plus ali minus $\leq 10\%$,
- čas ko dosežemo nazivno število vrtljajev ob nenadni spremembi bremena ≤ 5 sekund,
- emisije izpušnih plinov skladno s tehniškimi predpisi in slovensko zakonodajo.

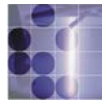
3.9.3 Generator z vzbujačnim sistemom

Generator diesel agregata za napajanje agregatskih potrošnikov mora biti projektiran za napetost 3 x 400/231 V, 50 Hz.

Generator naj bo ustrezno uležajen, montiran neposredno na motor, s katerim tvorita t.i. monoblok enoto.

Ustrezati mora najmanj naslednjim projektnim zahtevam:

- trofazni sinhroni generator nazivne trajne moči 400 kVA po ISO 8528-1, nazivni $\cos\varphi=0,8$, napetost 400/231V, 50Hz
- odstopanje od frekvence $\pm 0,5\%$



- dovoljena preobremenitev 1 uro v 12 urni periodi za 10%,
- vzbujanje s permanentnim magnetom in napetostno regulacijo vseh treh faz,
- tranzientno odstopanje napetosti po nenadni spremembi bremena za 80% nazivne napetosti $\leq 15\%$,
- tranzientno odstopanje frekvence po nenadni spremembi bremena za 80% ne sme odstopati 1,5%
- čas v katerem napetost po nenadni spremembi bremena doseže nazivno vrednost ≤ 5 sekund,
- natančnost statične regulacije napetosti $\pm 0,5\%$,
- maksimalno popačenje napetosti (THD) $\leq 5\%$,
- izolacijski razred statorskih navitij: H,
- prirastek temperature ob Trajni nazivni obremenitvi kot za razred izolacije F,
- stopnja radijske interference v skladu z EN50081 in EN50082,
- termistorske zaščite v statorskem navitju,
- zagotovljena možnost priključitve ustreznih dovodnih kablov NYY .

Generator naj ima nizko prehodno reaktanco tako, da doseže nizek padec napetosti glede na breme. Zaradi enakega razloga naj ima izvedeno tudi dušilno navitje.

Vsa navitja morajo biti impregnirana s termostabilnim lakom. Vsa stacionarna navitja morajo biti dodatno zaščitena proti vdoru vode, olja ali drugih onesnaževalcev s fleksibilno obdelavo površine. Hlajenje bo izvedeno s cirkulacijo okoliškega zraka, z zajemom zraka na strani brez pogonskega motorja in odvodom segretega zraka v zgornjem delu.

Vzbujalni sistem sestoji iz vgrajenega avtomatskega elektronskega napetostnega regulatorja, ki krmili polje pomožnega vzbujalnika in rotirajočega diodnega usmernika. Imeti mora vse elemente za spremembo nastavljenih vrednosti in stabilizacijo z vsemi omejitvenimi in zaščitnimi napravami.

Ponudnik mora zagotoviti pravilne vrednosti zamašnih momentov celotnega agregata, dejanske vrtilne in torzijske hitrosti, koeficient cikličnega spreminjanja kotne hitrosti in električno stabilnost z upoštevanjem spreminjanja kota bremena. Rezultati morajo biti predloženi Naročniku v potrditev.

Konstrukcija in izvedba generatorja mora biti po zahtevah standarda IEC 34-7, horizontalna z ležaji brez vzdrževanja, plosko montiran s cilindričnim osnim podaljškom.



3.9.4 Okvir

Motor in generator morata biti neposredno mehansko povezana s fleksibilno spojko in prirobnico in montirana na isti okvir, na katerega je pritrjen tudi toplotni izmenjevalec. Ta mora biti izveden za neposredno montažo v kontejner. Okvir mora biti opremljen z dušilci tresljajev (prednostno vzmetnimi ali iz olje odporne gume), ki ne potrebujejo posebne izvedbe temeljev agregata. Najvišja dovoljena vrednost prenesenih vibracij iz motorja na generator preko temeljnega okvirja ne sme presežati 10 mm/s^2 .

3.9.5 Ohišje

DEA bo vgrajen v kovinsko ohišje, ki mora biti odporno na vse vremenske razmere na mestu vgradnje (sonce, veter, dež, sneg, mraz,...).

Tehnične karakteristike (približne vrednosti):

Dolžina ohišja	5000 mm
Širina ohišja	1700 mm
Višina ohišja	2200 mm
Teža (DEA z oljem, hladilnim sredstvom, krmilnim delom in ohišje)	7500 kg
Barva	RAL 7035

Dovoljeni nivo hrupa zunaj ohišja je 55 dB na razdalji 7 m.

Ohišje mora biti izdelano iz galvanizirane jeklene konstrukcije, ki mora biti dodatno zaščiten s poliestrsko prašno barvo.

Ohišje mora biti opremljeno z vrati za optimalni dostop do opreme, vgrajene v ohišju. Na vratih morajo biti vgrajena okna, ki bodo omogočala pogled na krmilni panel DEA. Dotakanje goriva in dostop do akumulatorskih baterij naj bo mogoče preko ustreznih dostopnih vrat. Vsa vrata morajo biti opremljena s ključavnicami za zaklepanje s ključem.

Na zunanjem delu ohišja mora biti vgrajen gumb za zasilno zaustavitev DEA.

Ohišje mora biti opremljeno z dodatnimi dušilci hrupa na vstopu in izstopu zraka, dodatnim izpušnim loncem na izpušnem sistemu in ostalo opremo za zniževanje hrupa, v skladu z direktivo Evropske komisije 2000/14/EC.

Kontejner mora biti ustrezno termostatsko prezračevan tako, da maksimalna temperatura ne preseže dovoljene za obratovanje elektro krmilnih naprav.

V ohišje DEA se namesti ustrezno požarno javljanje (adresabilno ročno ter optično) in poveže na obstoječo požarno centralo IJS.

Projektna dokumentacija (statični izračun, armaturni načrt, opažni načrt) in izgradnja temelja za DEA z ohišjem je del dobave DEA agregata. potrebna gradbena dela so podrobneje opisana v poglavju gradbenih del.



3.9.6 Oljna inštalacija

V sklopu dobave DEA se izvede tudi zamenjava obstoječega samostojnega rezervoarja v obstoječi DEA strojnici z novim. Obstoječi rezervoar je nameščen pod stropom strojnice. Obstoječi rezervoar in oljno inštalacijo se v celoti odstrani.

Za novi diesel agregat se predvidi rezervoar goriva velikosti minimalno 1200 l oz. ustrezno večjo prostornino, ki bo skupaj z dnevnim rezervoarjem v podstavku DEA zadoščal **za 24 urno avtonomijo DEA pri polni moči.**

Rezervoar se naveže na dnevni rezervoar v podstavku DEA. Nov rezervoar mora biti dvoplaščne izvedbe in opremljen s sledečimi priključki:

- priključek za odjem za DEA vključno s sesalno garnituro s protipovratnim ventilom, varnostnim ventilom, črpalkami, sesalnim košem ter zapornim ventilom,
- priključki za povratek z DEA,
- priključkom in elektronskim merilnikom preostalega goriva v rezervoarju s prikazovalnikom na licu mesta in navezavo na sistem vodenja preko ethernet priključka, dodatni potencialno prost kontakt se izkoristi kot dodatni signal za na sistem vodenja za signaliziranje prepolnitve rezervoarja (ne sme biti uporabljen kot osnovni alarmni signal!),
- priključek za polnjenje,
- priključek za odduh,
- kontrola medplaščnega prostora s kontrolno tekočino, skupaj z napravo s potencialno prostimi kontakti za javljanje alarma na sistem vodenja.

Polnjenje rezervoarja bo izvedeno iz avtomobilske cisterne.

Priključek na DEA se izvede z bakrenimi cevmi po EN 1057, spajane s trdim lotanjem. Cevovode je potrebno označiti s smerjo in vrsto medija.

Tlačni preizkus oljevoda se izvede s hladnim vodnim nadtlakom 10bar. Po izvedenem preizkusu je potrebno oljevod preprihati do osušitve!

3.9.7 Krmilna in energetska omara DEA

Krmilna omara mora biti sestavljena iz predfabriciranih standardnih panelov, v celoti prostostoječe izvedbe. V omari mora biti s protiobločno pregrado ločen energetska del od krmilnega. Dostop mora biti s sprednje strani, s priključnimi kablji od spodaj. Omara mora biti opremljena s podložnim okvirjem, ki je pripravljen za privijanje na tla. Vsi priključki in priključne sponke morajo biti ustrezno označeni. Vsak panel mora biti namenjen ločenemu delu diesel agregata. Stopnja mehanske zaščite omare mora biti najmanj IP 31. Končna barva omare mora biti RAL 7032.



Omara mora vsebovati najmanj naslednjo opremo, ki mora biti v celoti montirana, ožičena in testirana v tovarni:

- nadzorni in krmilni sistem motorja,
- generatorska in vzbujačna oprema z napetostno regulacijo,
- generatorski odklopnik,
- indikacijske, merilne in alarmne naprave, itd.
- trifazni, štirivodniški zbiralčni razvod z ustrezno zaščito in krmilnimi elementi za napajanje vseh pomožnih naprav diesel električnega agregata (zahtevana enosmerna napetost mora biti napajana iz lastnega DC vira).

Zahtevane funkcionalnosti v smislu delovanja (avtomatski zagon, preklopna avtomatika, sinhronizacija, virtualna elektrarna, obratovanje in zaustavitve) morajo biti realizirane z opremo elektronske izvedbe.

Krmilna omara mora biti na vratih opremljena s krmilnimi tipkami za:

- ZAGON/ZAUSTAVITEV,
- ZAUSTAVITEV V SILI.

in z izbirnim stikalom AVTOMATSKO/ROČNO LOKALNO/PREIZKUŠANJE s katerim izbiramo način krmiljenja zagona in zaustavitve diesel agregata. V načinu ROČNO LOKALNO delovanje aktiviramo s tipko ZAGON/ZAUSTAVITEV, v načinu AVTOMATSKO se agregat zažene avtomatsko ob izpadu splošnega napajanja na ukaz iz preklopne avtomatike diesel agregata, v načinu PREIZKUŠANJE pa avtomatsko po protokolu. V vsakem primeru mora biti aktivna zaustavitev s tipko ZAUSTAVITEV V SILI.

Agregat mora imeti lastno avtomatiko za krmiljenje dovodnega odklopnika =A203 –Q0, zveznega odklopnika =A202 –Q0 in zagona oziroma zaustavitve.

Rezervna avtomatika agregata, s katero mora biti opremljen, mora imeti ročno krmiljenje agregata v primeru okvare mikroprocesorske krmilne enote. Rezervna avtomatika mora biti opremljena z vsemi zaščitami, ki zagotavljajo normalno delovanje diesel električnega agregata.

Uporabljena mikroprocesorska krmilna enota mora imeti najmanj naslednje funkcije:

1. MERITVE: AC napetost (medfazna in fazna), temperature hladilne tekočine, napetost startne baterije, napetost alternatorja, obratovalne ure in minute, števec zagonov, pritisk mazalnega olja, AC tok, frekvenca, kW, kvar, pf, kVAh, število obratov;
2. DVOSTOPENJSKE ZAŠČITE z dvojnimi pragom (opozorilo/alarm in izklop):
 - a) ZAŠČITE MOTORJA:
 - nastavljiva zaščita obratov motorja z zgornjo in spodnjo mejo,
 - nastavljiva zaščita pritiska olja motorja,
 - nastavljiva zaščita temperature motorja,



- nastavljiva zaščita napetosti pomožnega baterijskega vira z zgornjo in spodnjo mejo (samo alarm),
- nastavljiva zaščita polnjenja baterijskega vira preko alternatorja med delovanjem,
- nastavljiva zaščita servisnih intervalov.

b) ZAŠČITE GENERATORJA:

- nastavljiva zaščita frekvence z zgornjo in spodnjo mejo,
- nastavljiva zaščita napetosti z zgornjo in spodnjo mejo,
- nastavljiva zaščita preobremenitve in kratkega stika,
- nastavljiva zaščita motorskega teka,
- nastavljiva zaščita zemeljskega stika generatorja.

c) ZAŠČITE MREŽE:

- nastavljiva zaščita frekvence z zgornjo in spodnjo mejo,
- nastavljiva zaščita napetosti z zgornjo in spodnjo mejo.

3. DALJINSKI NADZOR – MERITVE:

- AC napetost (medfazna in fazna),
- temperatura hladilne tekočine,
- napetost startne baterije,
- napetost alternatorja,
- obratovalne ure,
- števec zagonov,
- pritisk mazalnega olja,
- AC tok,
- frekvenca,
- kW, kvarh, kVA, pf, kWh,
- obratomer.

4. DALJINSKI NADZOR – ALARMIRANJE:

- približevanje visoki temperaturi hladilne tekočine,
- približevanje nizkemu pritisku mazalnega olja,
- obrati motorja nizki/visoki,
- napaka alternatorja,
- napetost generatorja visoka/nizka,
- frekvenca generatorja visoka/nizka,
- obremenitev visoka,
- nizka napetost startne baterije,
- napaka polnilca akumulatorske baterije,
- preklopnik ni v režimu avtomatsko,



- hitrost vrtenja.

Krmilna omara mora vsebovati ločen panel z zbrano signalizacijo, ki alarmira vsako nenormalno stanje diesel agregata.

3.9.8 Otočno bremenski test – ločen generatorski sistem

Za kontrolo delovanja celotnega sistema je potrebno ciklično izvajati bremenske teste DEA enot in hkrati preverjati vse stikalne manipulacije.

Motorji novejših generacij ne dopuščajo daljših obratovanj brez obremenitve (nabiranje ogljikovih oblog v izgorevalnih komorah in na injektorjih – nepravilno delovanje interne senzorike motorja).

Zato namen sinhronizacije in otočnih bremenskih testov ni zgolj omogočiti uporabniku sistem brezprekinitvenih preklopov in variantnih rezervnih napajanj, pač pa tudi način za pravilno uporabo dieselskih motorjev med testiranjem, katerih povprečna obremenitev ne sme biti manjša od 40% za zagotavljanje dolge življenjske dobe in preciznega delovanja.

Na komandni omari preklopnega mesta bo nameščena posebna ključ preklopka, s katero aktiviramo zahtevo za kompleten test DEA s sinhronizacijo in prevzemom bremena na preklopnem mestu.

3.9.9 Paralelni test generatorskega vira z mrežo

Namen paralelnega testa je prav tako ohranjanje dobre kondicije dieselskega motorja in uporaba DEA za dodatne aplikacije, kot je uporaba DEA enot v virtualni elektrarni.

3.9.10 Sinhronizacije in paralelno delovanje

Sinhronizacija med mrežnim in generatorskim virom mora biti izredno precizna v izogib udarnim tokovom. Dovoljena toleranca frekvenčne diference mrežnega in generatorskega vira v trenutku sinhro spoja je lahko 0,02Hz.

Tudi obremenjevanje in razbremenjevanje v mrežnem načinu mora potekati precizno (0,5-1% nazivne moči /s) – v izogib proženju občutljivih mrežnih ločilnih zaščit pri skočnih spremembah obremenitve.

Iz tega razloga mora biti regulacijska tehnika motorjev in generatorjev, kot tudi krmilniških enot na ustrezno zahtevnem tehnološkem nivoju.

3.9.11 Mrežne ločilne zaščite

Pri paralelnem delovanju DEA z mrežo je izrednega pomena sistem preciznega nadzora mrežnega vira v času paralelnega spoja z generatorji.

V slučaju nepravilnosti mrežnih parametrov v času paralelnega spoja z mrežo mora ta sistem zaščit omogočiti hitro in varno ločitev združenih virov.



Krmilnik mora imeti izbiro tako ločevanje mrežnega odklopnika in otočno nadaljevanje napajanja generatorskega vira ali obratno – ločevanje generatorskega odklopnika.

Mrežna ločilna zaščita mora biti pravilno konfigurirana v kombinaciji s selektivnimi kratkostičnimi zaščitami vpletenih odklopnikov. Končni izklopni čas od aktivacije zaščite do izklopa odklopnika ne sme presegati 100ms.

Krmilniki preklopnih mest morajo imeti vgrajene naslednje zaščite za hitro ločitev mrežnega odklopnika:

- podfrekvenčna zaščita,
- nadfrekvenčna zaščita,
- podnapetostna zaščita,
- nadnapetostna zaščita,
- R.O.C.O.F. – nenadna sprememba frekvence df/dt ,
- Vector shift – nenadna sprememba vektorskega kota dv/dt ,
- mrežna povratna energija.

Sinhro funkcija na preklopnem mestu mora imeti možnost izklopa s posebno ključ preklopko za slučaj zaznanega nepravilnega delovanja. V tem slučaju se preklopi med mrežnim in generatorskim virom na preklopnem mestu vršijo s prekinitvijo brez paralelnih spojev.

3.9.12 Ročno obvodno upravljanje preklopnih mest in povezovalnih odklopnikov

Obvezen del nove avtomatizacije preklopnega mesta je ročno obvodno vodenje odklopnikov, ki so vpleteni v napajanje agregatskih NN zbiralk.

Operaterju mora biti omogočene ročne manipulacije v slučaju okvar na dovodni transformatorski opremi, mrežnih odklopnikih, sistemu NN zbiralk ali v slučaju okvare posameznega krmilnika.

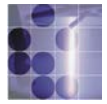
V sistem upravljalnih preklompk, tipk in krmilnikov mora biti izvedeno ustrezno in zanesljivo zapahovanje, ki preprečujejo nedovoljene manipulacije, oziroma nedovoljene napajalne kombinacije.

V vseh zgoraj naštetih primerih mora biti zagotovljena avtomatska podpora generatorskega rezervnega napajanja. V posameznih kombinacijah navzkrižnega mrežnega napajanja sinhronizacija proti mrežnemu viru ne bo mogoča, povratne preklopne manipulacije se v tem primeru izvajajo s prekinitvijo.

3.9.13 Uporaba DEA enot v sistemu Virtualna elektrarna

Za potrebe virtualne elektrarne mora biti nameščena dodatna programska oprema v krmilnik, ki omogoča minimalno vsaj naslednje funkcionalnosti:

- Sprejem daljinskega signala za aktivacijo (digitalni signal iz druge nadzorne naprave - Elektro Ljubljana, ali komunikacijski signal preko Modbus TCP),



- Avtomatske pre nastavitve delovne in jalove izhodne moči za trajno paralelno delovanje z mrežo,
- Dvodimenzijska regulacija jalove moči generatorjev glede na napetostne razmere omrežja po zahtevah SODO - Pravilnik o vključevanju malih elektrarn v elektroenergetsko omrežje.

Krmilnik DEA enote mora imeti PLC funkcionalnost in mora omogočati ločeno programsko nadgradnjo za potrebe virtualne elektrarne v minimalni naslednji konfiguraciji:

- števec prejetih zahtev za delovanje v virtualni elektrarni,
- števec uspešnih odzivov za delovanje v virtualni elektrarni,
- obratovalni čas za delovanje v virtualni elektrarni,
- proizvedena delovna energija za virtualno elektrarno,
- proizvedena jalova energija za virtualno elektrarno,
- porabljeno gorivo za virtualno elektrarno,
- izračunavanje predvidene avtonomije za virtualno elektrarno in ustrezno alarmiranje (za Virtualno elektrarno se lahko koristi samo del razpoložljivega goriva, o točna avtonomija ne sme biti ogrožena).

Za obratovanje v Virtualni elektrarni mora biti v nadzornem programu ločeno obdelana statistika z avtomatskimi izpisi posameznih aktivacij, proizvedeni energiji, porabljenem gorivu in stroškovnim ovrednotenjem obratovanja za Virtualno elektrarno.

3.9.14 Nadzorni sistem DEA

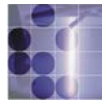
Za potrebe nadzornega sistema DEA se uporabi nov SCADA sistem stikališča, ki bo tako tvoril enoten nadzorni sistem elektro energetike na lokaciji RCP. Podrobneje je sistem opisan v poglavju vodenja stikališča.

3.9.15 Tovarniški preizkusi (FAT)

Na kompletnem DEA naj bodo v tovarni opravljeni vsaj sledeči testi:

- preizkus polne obremenitve v trajanju 5 ur, ali do stabilnega stanja,
- preverjanje porabe goriva v treh točkah obremenitve,
- preverjanje zahtevanih zagonskih pogojev, padca napetosti, tlaka, navora,
- preverjanje hitrostne regulacije v odvisnosti od bremena,
- preverjanje napetostne regulacije v odvisnosti od bremena,
- preizkus pravilnega zagona DEA.

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v poročilu Proizvajalca. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše, poleg tega jih preverijo



predstavniki Naročnika in Izvajalca. Pri večjih odstopanjih lahko nadzorna oseba zahteva prekinitev in ponovno preverjanje za neustrezno opremo.

3.9.16 Vgradnja in zagonski preizkusi (SAT)

Po končani montaži mora Izvajalec posamezne naprave kot tudi celoto preizkusiti. Pred začetkom teh preizkušanj mora Izvajalec posredovati Naročniku v potrditev vse predvidene preizkuse.

Med prevzemnim preizkušanjem na objektu se izvrši vsaj sledeče preizkuse:

- preverjanje pravilne instalacije,
- preverjanje spojev ozemljilnih vodnikov,
- preizkus delovanja krmilnih elementov, blokad, alarmov, prikaznih instrumentov in SCADA sistemov,
- pregled pravilnega zagona DEA,
- teste in preizkuse iz poglavij 3.9.8, 3.9.9 in 3.9.10,
- preizkus pri polni obremenitvi v trajanju 12 ur,
- kontrolni preizkus o porabi olja in goriva,
- preizkus napetostne in frekvenčne regulacije,
- meritve hrupa.

Izvajalec si mora za preizkušanje sam zagotoviti gorivo ter vso testno in merilno opremo. Preizkušanje naj se izvede v skladu s standardi IEC ter ob prisotnosti Naročnika.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise Proizvajalca naprav in opreme, splošno veljavne predpise ter zahteve Naročnika.

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

Po uspešno zaključenem in z zapisnikom potrjenem preizkusu na objektu Izvajalec in Naročnik izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu opreme.

3.10 NN POVEZAVE

Dobavitelj mora v svojo dobavo vključiti vse priključne kabelske in druge povezave med dobavljenimi elementi iz te razpisne dokumentacije, po priloženi enopolni shemi in opisu iz predhodnih poglavij ter za te povezave potreben ostali pribor. To velja tako za energetske, kot tudi signalne in optične kable, ki so potrebni za normalno obratovanje in funkcioniranje dobavljene opreme.

Kabli bodo položeni po kabelski kanalizaciji ali kabelskih kanalih.

Za NN napajalni del (TR – NN plošča) bodo položeni NN napetostni kabli tipa NYY $3 \times (3 \times 1 \times 185) \text{mm}^2 + 2 \times 185 \text{mm}^2$.

Kabli morajo biti položeni v trikoten snop z distančnikom in speti skupaj s trakom za kable ter fiksirani. Pri priklopu kablov na TR se uporabi ustrezno kovinsko



konzolo, nanjo pa s kovinskimi objemkami ustrezno fiksira kable. Dovod kablov v NN stikalni blok bo spodaj.

Obstoječe NN energetske kable posameznih izvodov bo potrebno podaljšati do nove NN razdelilne plošče. Uporabi se kabel enakega preseka in konstrukcije, kot je obstoječi kabel.

Vsi kabli morajo biti ustrezno dimenzionirani in oklopljeni. Dolžine kabelskih povezav so določene v opisu opreme in del. Dobavljeni kabli morajo imeti ustrezne s standardi zahtevane ateste, dobava pa vključuje tudi vso ostalo pomožno opremo (končniki, kabelske spojke, kabelski čevlji, zaključki optičnih kablov, vezice, nosilne konstrukcije, ...).

Kabli bodo položeni in priključeni skupaj z montažo ostale opreme v sklopu montaže električne opreme.

Vse neuporabljene kable je potrebno odstraniti. Pred polaganjem novih kablov je potrebno kineto očistiti. Vse kable je treba po končanih delih označiti na obeh koncih s trajno neizbrisljivo oznako.

3.11 VODENJE STIKALIŠČA

Za novo NN in SN stikališče se bo vgradila nova oprema vodenja in števnih meritev. Predvidena je vgradnja:

- 1 komunikacijskega stikala,
- 1 SCADA postaje v obliki PC računalnika z aplikacijo sistema vodenja (zadnja verzija iFix in Historian),
- 10 koncentradorjev podatkov (del NN stikališča),
- 1 krmilnika s pripadajočo opremo (komunikacija, napajanje, V/I enote)
- 2 optičnih delilnikov,
- 1 pretvornika optika/elektrika TCPIP,
- 2 enot nadzora suhih transformatorjev z MODBUS komunikacijo;
- 2 enot krmiljenja ventilatorjev,
- 1 pretvornika RS485/TCPIP,
- 1 števec Landis&Gyr ZMD405;
- 1 komunikacijskega modula Landis&Gyr (GSM/GPRS) z ohišjem,
- 1 protokol pretvornika (DLMS/RS485 na MODBUS/TCPIP).

Predmet razpisne dokumentacije je:

- dobava opreme;
- montaža opreme;
- kabliranje;
- postavitve novega SCADA sistema vodenja SN in NN stikališča ter izdelava ustreznih zaslonskih slik, tudi za ostale sisteme (UPS, DEA, rezervoar



goriva, kompenzacijska naprava, virtualna elektrarna, nadzor transformatorjev, števčne meritve...);

- povezava novega sistema vodenja s sistemom vodenja DEA, katerega bo možno tudi daljinsko krmiliti,
- izdelava testnih tabel in izvedba preizkusov za IQ (Instalation Quality), OQ (Operational Quality) in PQ (Performance Quality);
- izdelati vse potrebne funkcijske specifikacije, parametriranje, izvesti testiranja, spuščanje v obratovanje in poskusno obratovanje vse dobavljene opreme in obstoječih sistemov Naročnika, s katerimi se nova oprema povezuje;
- izvedba šolanja Naročnikovega osebja.

3.11.1 Vodenje SN in NN stikališča

Stikališči sta zasnovani kot lokalno voden objekt, proženje komand preko SCADA sistema bo možno le za dve NN dovodni TR stikali, NN vezno polje in NN DEA dovod.

Vsak odklopni ločilnik bo ročno posluževan na mestu vgradnje, stanja bodo razvidna iz lokalnih značk. Pet NN stikal bo imelo dodatno prigradjene tipke za vklop/izklop, ki bodo ožičene na krmilnik NN stikališča (zaradi izvedbe zapahovanj – zapahovanja so del funkcionalne specifikacije, ki jo izdelava Ponudnik).

Pozicije SN elementov bodo ožičene na V/I enote novega krmilnika (sem bodo ožičeni tudi preostali signali, ki niso direktno del SN stikališča – izpadi avtomatov, signalizacija zaščit razdelilca lastne porabe, izpadi tuje opreme...), medtem ko bodo pozicije vseh NN elementov, prav tako vse analogne meritve, zbrane v desetih komunikacijskih koncentradorjih. Krmilnik in koncentradorji bodo preko protokola MODBUS TCP/IP povezani s SCADA sistemom, preko katerega se bo vršil daljinski nadzor nad stikališčem IJS.

Vsi krmilniki za potrebe stikališča, DEA in preklopnega mesta morajo biti opremljeni komunikacijskim protokolom Modbus TCP/IP.

3.11.2 SCADA strežnik in aplikacija sistema vodenja – WinCC

Ponudnik mora dobaviti prostostoječ SCADA strežnik, ki ga bo namestil v upravno stavbo.

Med komunikacijskim stikalom in SCADA strežnikom bo Ponudnik vgradil dva optična delilnika in en komunikacijski pretvornik optični/električni ethernet ter položil daljši MM optični kabel (12 optičnih vlaken, v ohišju).

Na strežnik mora Ponudnik naložiti najnovejši operacijski sistem, dobavljene in naložene pa morajo biti tudi licence nadzornega sistema iFIX (Standard HMI Pak, neomejeno število točk, runtime, v5.8) in Historiana (standard strežnik 1000 točk, 5 uporabnikov, verzije 6.0). Ponudnik mora dobaviti tudi ustrezne gonilnike in OPC Server za priključitev opreme po uporabljenih protokolih (Modbus, Modbus TCP/IP, IEC61850, Profinet, Ethernet...). Ponudnik lahko ponudi ekvivalentno rešitev z WinCC SCADO in SIMATIC Process Historian.

Izdelati je potrebno aplikacijo sistema vodenja obeh stikališč, z vsemi stikali, merilniki, opozorili, izklopi..., ter vse potrebne ekranske prikaze nadzora nad



stikališčem z vsemi pripadajočimi sklopi in elementi. Koncept izdelave ekranskih prikazov mora biti čim bolj podoben trenutno uporabljenem v primerljivih objektih oz. v elektrodistribucijskih podjetjih.

Na novem SCADA sistemu bodo prikazani podatki s sledečih sistemov in naprav:

- konzentrorjev podatkov NN stikališča,
- krmilnika SN stikališča,
- naprave za neprekinjeno napajanje (UPS),
- diesel agregata,
- rezervoarja goriva,
- kompenzacijske naprave,
- sistema nadzora transformatorjev,
- sistema števnih meritev SN stikališča,
- virtualne elektrarne.

Potrebno je izdelati prikaz arhiviranih podatkov, trendov, liste alarmov, liste dogodkov in poročila, vključno s poročili o porabi električne energije. Potrebno je izdelati ločeno listo alarmov in listo dogodkov (ločiti podatke, ki so pomembni za energetika – upravljalca, od podatkov, ki so pomembni za systemskega operaterja). V trenutku izklopa posameznega elementa, mora biti to zabeleženo v listi dogodkov. V ta namen je potrebno izdelati filtriranje in prikaz podatkov po različnih kriterijih. Omogočena mora biti tudi sledljivost za vse uporabniške akcije, ki vsebujejo uporabniško ime, datum, čas in uporabniški poseg.

Naročnik mora imeti po prevzemu objekta možnost in pravice do časovno neomejenega dostopa do arhiviranih podatkov v bazi, in možnost dopolnjevanja ter nastavljanja parametrov, ki so potrebni za delovanje sistema.

Za časovno usklajenost naprav je potrebno predvideti sinhronizacijo ure realnega časa (izvaja naj jo ena dobavljena naprava, npr. komunikacijsko stikalo), vendar brez uporabe namenskih naprav, kot je npr. GPS sistem točnega časa. Pomemben je pravilen vrstni red sporočil, ni pa tako pomembno, da so sporočila opremljena z absolutno točnim časom.

Na nadzornem nivoju je potrebno izvesti najmanj naslednje:

- izdelava in instalacija systemske in aplikativne programske opreme na nadzornem nivoju;
- izdelava funkcijske specifikacije;
- izdelava testnih tabel za IQ (Instalation Quality), OQ (Operational Quality) in PQ (Performance Quality) teste;
- izvedba testov IQ (Instalation Quality), OQ (Operational Quality) in PQ (Performance Quality) skladno s Funkcijsko specifikacijo in I/O specifikacijo s preverjanjem celotne poti od stikala do vključno preverjanja vseh ekranskih prikazov;
- izdelava dokumentacije;



- usposabljanje in priučitev uporabnikovega tehničnega osebja;
- poskusno obratovanje nadzornega sistema, najmanj 21 dnevno pred dnevom končne primopredaje;
- dostava programske opreme v elektronski obliki na CD mediju z vsemi potrebnimi gesli za vstop in navodili za kompletno restavracijo sistema;
- potrebno je zagotoviti vse potrebno za prenos podatkov na informacijski sistem za podporo energetskega managementu.

Potrebno je izvesti validacijo funkcionalnega testiranja v skladu s smernicami uporabnika.

Potrebno je načrtovati takšno funkcijsko specifikacijo komunikacijskega protokola Ethernet TCP/IP za prenos vseh HW in SW vhodno-izhodnih signalov na nadzorni sistem uporabnika, ki bo hkrati podlaga za izvedbo validacije funkcionalnega testiranja IQ-OQ-PQ.

Potrebno je izdelati vsebino postopkov za testiranje in testne procedure ter izdelati postopke v sili za primer nepričakovanih dogodkov. Na koncu testiranja je potrebno podati poročilo z zaključkom testiranja iz katerega mora biti razvidno, ali so bila izvedena vsa testiranja, ali so bila uspešna, ali zadostujejo zahtevam...

Ponudnik mora v ponudbi imenovati Izvajalca elektroinstalacij, Izvajalca procesne avtomatizacije (vodenje in zaščita), Izvajalca nadzornega sistema in Izvajalca za sistem števnih meritev.

Po prijavi napake s strani uporabnika se mora Izvajalec v garancijski dobi odzvati v roku 24 ur in predlagati način reševanja, ter odpraviti napako v roku naslednjih 24 ur. Vsa programska oprema, vključno z ekranskimi prikazi postane last Naročnika.

Osnovne zahteve za SCADA strežnik, najmanj:

- CPU: Intel Core i5 (3,2 GHz);
- št. rež pomnilnika: 4 x, 2 x prosto; max: 16/32 GB;
- RAM: 8 GB DDR3;
- HDD: 1 TB 7200rpm+1 TB 7200rpm – RAID1;
- DVD+/-RW DL;
- OHIŠJE: prostostoječe;
- Grafika: integrirana Intel;
- barvni LCD monitor 27";
- Povezave: 10/100 Mb/s mrežna kartica;
- strojni RAID 1 krmilnik;
- SLO USB tipkovnica in opt. Miška;
- zvočna kartica integrirana HD Audio;
- Operacijski sistem: zadnja verzija Windows 64-bit s priloženimi mediji za obnovitev OS;
- barvni laserski tiskalnik A4.



3.11.3 Zaslonske slike

Sistem mora poleg standardnih opcij omogočati še »alarm dispatcher« za pošiljanje SMS obvestil o nenormalnih stanjih DEA preko prigrajenega GSM modema.

SCADA sistem mora imeti naslednje zaslonske prikaze in funkcije:

- popoln prikaz celotnega elektroenergetskega napajanja,
- popoln prikaz elektroenergetskega napajanja na SN nivoju,
- popoln prikaz elektroenergetskega napajanja na NN nivoju,
- ločen prikaz preklopnega mesta med mrežnimi in agregatskimi zbiralkami posebej z upravljalno konzolo dostopno z ustreznim geslom,
- ločen prikaz za DEA z upravljalno konzolo dostopno z ustreznim geslom,
- prikaz alarmov in nenormalnih stanj,
- zgodovina dogodkov,
- grafični merilni prikazi, razdeljeni po posameznih segmentih,
- poročilo na dnevni, tedenski, mesečni, letni ravni o vsakem obratovanju, proizvedeni električni energiji, porabljenem gorivu s stroškovnim ovrednotenjem,
- poročilo na dnevni, tedenski, mesečni, letni ravni o porabljeni električni energiji za lastno rabo agregatov s stroškovnim ovrednotenjem,
- poročilo na dnevni, tedenski, mesečni, letni ravni za obratovanje v Virtualni elektrarni, proizvedeni električni energiji, porabljenem gorivu s stroškovnim ovrednotenjem prejetih nadomestil iz tega naslova in dejanskih stroškov DEA enote.

Popoln prikaz elektroenergetskega napajanja zajema naslednje zahteve:

- prikaz vseh energetskih odklopnikov, ki so vpleteni v napajalno shemo TP2050 z jasno animacijo položajev,
- animacija energetskih povezav (pod napetostjo ali breznapetostno stanje),
- prikaz DEA z animacijo mirovanja ali delovanja,
- za vsak napajalni vir (mrežni ali generatorski) morajo biti vidne meritve v zmanjšanem obsegu (napetost, tok, delovna moč, jalova moč, procentna obremenitev napajalnega segmenta),
- animacija napak različnih nivojskih stopenj na posameznem segmentu napajalne sheme.

Popoln prikaz elektroenergetskega napajanja sistema na SN nivoju zajema naslednje zahteve:

- prikaz vseh stikal na SN nivoju v TP2050 z jasno animacijo položajev,



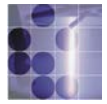
- animacija energetskih povezav (pod napetostjo ali breznapetostno stanje),
- za SN merilno polje biti vidne meritve v povečanem obsegu (3f napetost, 3f tok, delovna moč, jalova moč, navidezno moč, faktor moči),
- za vsak transformator morajo biti vidne meritve v povečanem obsegu (animacija pod napetostjo ali breznapetostno stanje, 3f napetost, 3f tok, delovna moč, jalova moč, navidezna moč, procentna obremenitev TR, faktor moči, temperatura navitij, temperatura v TR boks),

Popoln prikaz elektroenergetskega napajanja sistema na NN nivoju zajema naslednje zahteve:

- prikaz vseh stikal na NN nivoju v TP2050 z jasno animacijo položajev,
- animacija energetskih povezav (pod napetostjo ali breznapetostno stanje),
- za vsak transformator morajo biti vidne meritve v povečanem obsegu (animacija pod napetostjo ali breznapetostno stanje, 3f napetost, 3f tok, delovna moč, jalova moč, navidezna moč, procentna obremenitev TR, faktor moči, temperatura navitij, temperatura v TR boks),
- za DEA morajo biti vidne meritve v povečanem obsegu (animacija DEA v obratovanju ali mirovanju, 3f napetost, 3f tok, delovna moč, jalova moč, navidezna moč, procentna obremenitev DEA, faktor moči, temperature DEA, temperatura v DEA ohišju, količ),
- za vsak NN odcep morajo biti vidne meritve v povečanem obsegu (3f napetost, 3f tok, delovna moč, jalova moč, navidezno moč, faktor moči).

Ločen prikaz preklopnega mesta z upravljalno konzolo dostopno z ustreznim geslom zajema naslednje zahteve:

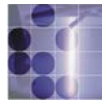
- prikaz pripadajočih napajalnih odklopnikov preklopnega mesta in animacija povezav,
- prikaz kompletnih meritev mrežnega sistema, ki jih omogoča krmilnik preklopnega mesta,
- prikaz kompletnih meritev generatorskih zbiralk, ki jih omogoča krmilnik preklopnega mesta,
- prikaz upravljalne konzole krmilnika, aktivne z vnosom ustreznega uporabniškega imena in gesla (izključeno, ročno, auto, test, vklop mrežnega vira, vklop generatorskega vira),
- prikaz stanja mrežni ločilnih zaščit z beleženjem maksimalnih odstopanj mrežnih parametrov v pozitivno in negativno smer (ROCOF, Vector shift) – neprestano beleženje (tudi, ko viri niso v paralelnem spoju),
- prikaz upravljalne konzole za izbiro načina paralelnega delovanja generatorskega vira z mrežnim, aktivne z vnosom ustreznega uporabniškega imena in gesla (fiksni generatorski način ali znotraj razpoložljive porabe na preklopnem mestu), izbira nastavitve moči generatorjev na preklopnem mestu v paralelnem spoju (0-100%), nastavitve faktorja moči v paralelnem spoju,



- prikaz načina delovanja avtomatike, prikaz stanja sinhronizacije, prikaz trenutnega statusa avtomatike (ni startne zahteve, startna zahteva, čakanje na razpoložljivi generatorski vir, sinhronizacija v teku, paralelno delovanje, otočno generatorsko delovanje, zadrževanje preklopa nazaj na mrežni vir itd),
- prikaz števecv porabljene delovne in jalove energije, prikaz negativne delovne energije (delovanje generatorskega vira v paralelnem načinu in oddajanje preko trenutnega odjema na preklopnem mestu).

Ločen prikaz za DEA enoto z upravljalno konzolo dostopno z ustreznim geslom zajema naslednje zahteve:

- prikaz DEA enote 400 kVA komplet z vsemi podsistemi,
- prikaz generatorskega odklopnika in povezav na generatorske zbiralke z animacijo stanj,
- animacija delovanja motorja, hladilnega sistema, delovanje hladilnika goriva, animacija nivoja goriva v rezervoarju DEA in zunanjem rezervoarju z animacijo prečrpovanja goriva;
- animacija prezračevanja s prikazom delovanja prezračevalnih ventilatorjev in loput, prikaz zunanje temperature in temperature v ohišju DEA,
- za motor prikaz temperature motorja, vhodna in izhodna temperatura sekundarnega hladilnega tokokroga, temperatura izpuha, pritisk olja, obrati motorja, napetost startnih baterij, napetost alternatorja, temperatura goriva, števec obratovalnih ur, števec zagonov, čas do servisa,
- za generator meritev napetosti 3f, tok 3f, frekvenca, navidezna moč, delovna moč, jalova moč, procentna delovna obremenitev, procentna jalova obremenitev, faktor moči, števec proizvedene delovne in jalove energije ,
- na agregatskih zbiralkah NN sistema morajo biti vidne meritve na preklopnem mestu (3f napetost, 3f tok, delovna moč, jalova moč, navidezno moč, faktor moči),
- na izhodu virtualne elektrarne skupna morajo biti vidne meritve na merilnem mestu (3f napetost, 3f tok, delovna moč, jalova moč, navidezno moč, faktor moči),
- prikaz upravljalne konzole krmilnika, aktivne z vnosom ustreznega uporabniškega imena in gesla (izključeno, ročno, auto, vklop ali izklop generatorja na skupne zgeneratorske zbiralke),
- prikaz stanja analognega izhodnega signala krmilnika z grafično animacijo – vplivanje na regulator obratov motorja in vplivanje na regulator napetosti generatorja,
- prikaz izračunavanja povprečne obremenitve motorja glede na obratovalne ure, proizvedeno energijo in dejansko nazivno moč,
- prikaz porabljenega goriva in trenutne porabe,
- meritev lastne rabe DEA enote U, I, P (ventilatorji, obtočne črpalke),



- dodatna stran DEA enote z analognim merilnim prikazom vseh ključnih parametrov motorja in generatorja.

Vsi merilni zapisi morajo biti shranjeni v SCADA računalniku za obdobje najmanj pet let.

Program mora omogočati arhiviranje starih merilnih zapisov v obliko, ki je dostopna z orodji, kot so MS Access, Excel.

Upravljalna konzola DEA in preklopnega mesta

Upravljalna konzola se aktivira z ustreznim nivojskim geslom in omogoča kompletno upravljanje kot na samih krmilnikih.

Na preklopnih mestih mora biti omogočen dodatni način spreminjanja nastavitvev za otočno ali trajno paralelno obratovanje z omrežjem s poljubnimi nastavitvami izhodne moči generatorskega vira.

Prikaz alarmov in nenormalnih stanj DEA:

V listi alarmov se prikazujejo vsi opozorilni ali težki alarmi vseh krmilnikov, vendar ta segment ne zajema samo kontrolo alarmov, generiranih iz posameznih krmilnikov, pač pa mora zajemati tudi popolnoma neodvisno spremljavo celotnega sistema. SCADA nivo je pripomoček operaterju tako pri upravljanju, kot tudi pri nadzoru kompletnega sistema. Neodvisno mora sistem alarmirati in pošiljati SMS obvestila za naslednja stanja;

- posamezni krmilnik ni v normalnem auto načinu delovanja,
- posamezna preklopka podsklopov (ventilatorji, črpalke) ni v auto načinu delovanja,
- predolgo prečrpavanje goriva ali posamezni ventil goriva ni zaprt,
- delovanje ali izklop DEA enote,
- vklop ali izklop DEA enote na agregatske zbiralke,
- vklop ali izklop mrežnega odklopnika na preklopnem mestu,
- vklop ali izklop agregatskega odklopnika na preklopnem mestu,
- aktiviran in deaktiviran paralelni test na preklopnem mestu,
- aktiviran in deaktiviran otočni test,
- izpad in povratek mrežnega vira,
- izguba komunikacije s posameznim krmilnikom.

Zgodovina dogodkov je podstran alarmne liste, v kateri mora biti zabeležena kronologija vseh dogodkov za obdobje najmanj zadnjih pet let. Za vsak dogodek mora biti beležena statistika za čas nastanka alarma in čas prenehanja oziroma čas trajanja, čas potrditve in dostopno ime potrjevalca, čas ponastavitve aktivne alarmne liste, oziroma dostopno ime ponastavljalca.

Omogočena mora biti filtracija po posamezni napravi v sistemu.



Omogočeno mora biti avtomatsko izpisovanje poročil na dnevni, tedenski, mesečni in letni ravni o delovanju DEA enote, času delovanja, proizvedeni energiji, porabljenem gorivu, namenu obratovanja (izpad mreže, testno obratovanje, virtualna elektrarna,...).

Nadzorni program mora prav tako omogočati avtomatska poročila stroškov samega obratovanja, kot tudi stroškov v mirovanju (električno predgretje in ostala pomožna oprema – obvezna vgradnja električnih števec v sistem lastne rabe agregata).

3.11.4 Temperaturni nadzor suhih transformatorjev in njihovo hlajenje

Ponudnik mora za temperaturni nadzor vsakega suhega transformatorja dobaviti:

- omarico, kjer bo vgrajena oprema;
- termični rele z MODBUS TCP/IP komunikacijo;
- rele krmiljenja ventilatorjev;
- drobni material v obliki zaščitnih avtomatov, sponk, ožičenja...

Termični rele

Termični rele (npr. TECSYSTEM NT935 ali podoben) mora imeti vsaj 4 vhode za priključitev Pt100 sond ter vsaj 4 binarne izhode za signalizacijo ter krmiljenje vklopa ventilatorjev. Podpirati mora tudi protokol IEC 61850, preko katerega bo enota pošiljala podatke o stanju transformatorja na SCADA sistem. Primeren mora biti za napajanje z 230 VAC, lahko tudi preko zunanjega napajalnika.

Rele krmiljenja ventilatorjev

Za vklop/izklop in zaščito ventilatorjev mora Ponudnik dobaviti ločen rele. Krmiljen bo preko binarnega izhoda termičnega releja in mora imeti ločeno napajanje za krmilni in močnostni del (npr. TECSYSTEM VRT200 ali podoben).

3.11.5 Zaščita

Zaščita posameznih TR odvodov bo izvedena s SN varovalkami z udarnimi iglami.

NN odvodi so ščiteni z v stikalo integriranimi zaščitnimi digitalnimi merilnimi napravami s komunikacijo. Zaščita mora omogočati zaščito pri termični preobremenitvi ter imeti območje nastavitve $I > 0,4-1 \times I_n$, za kratkostično zaščito pa do $I >> 10 \times I_n$.

Transformatorja sta temperaturno zaščitena s pomočjo vgrajenih Pt100 sond, ki so speljane na zaščitno napravo s funkcijo alarma in izklopa pri preobremenitvi oz. povišani temperaturi. Temperaturno zaščito ter prisilno hlajenje TR se izvede z napravami NT935 in VRT200 vključujoč prigrajene ventilatorje.

Zaščita deluje na izklop NN in SN transformatorsko – dovodnih stikal. Za ta namen imata SN TR celici =J05 in =J06 vgrajeno izklopno tuljavo.

Zaščitni enoti morata omogočati komunikacijo s sistemom nadzora in sistemom za ovrednotenje izmerjenih podatkov preko Modbus TCP/IP komunikacije.



3.11.6 Števnice meritve

Obračunske meritve:

Za merjenje električne energije (merilno mesto TP2050 Reaktor) je predviden števec tipa ZMD410 CT44 0457 S3, 3x58/100V, 5A, montiran v tipsko stensko kovinsko omarico s stekli.

Za potrebe komunikacije se vgradi 2 x RS485 izhodni modul (CU-Q22), GSMg/GPRS/RS485 modem CU-P42 ter napajalnik za CU-P32 230V AC (CU-ADP2).

Ker Naročnik potrebuje poleg obračunskih meritev tudi kontrolne meritve vključene v njegov centralno nadzorni sistem SCADA je potrebno dobaviti še komunikacijski pretvornik RS485 DLMS v Modbus TCP/IP s programsko opremo (npr. Kalkitech SYNC2000). Komunikacijski pretvornik mora omogočati branje iz števca ter pošiljanje podatkov o toku, napetosti in moči na SCADA vsakih 5 sekund ali še bolj pogosto.

Obstoječi meritve na NN strani, vgrajene v TP2050 se pazljivo demontira, vključno z vsemi TIT po odvodnih celicah. Demontirano opremo, TIT ter omaro na steni v kateri se nahaja krmilnik se nato preda Naročniku v hrambo.

3.12 LASTNA PORABA +NG, +NJ

Za razvod pomožne izmenične napetosti novega SN in NN stikališča se uporabi novi lokalni aktivni UPS sistem napetosti 230V AC, moči min. 3000VA in avtonomije 2 uri. UPS mora imeti lastni in zunanji By-pass sistem ter komunikacijski modul za povezavo s SCADA sistemom (Modbus TCP/IP).

Na omenjeno napetost bodo priključeni vsi pomembni elementi stikališča, ki so potrebni za krmiljenje, zaščito in nadzor (enopolna shema lastne porabe). Sistem se montira avtonomno poleg omare razdelilca lastne porabe +NG, +NJ.

Omara lastne porabe +NG, +NJ je prostostoječe izvedbe, proizvajalca Rittal, dimenzij 80x60x200cm na podstavku 10cm, zaščite min. IP55, z lučjo in zračno rešetko. V omari so montirani zaščitni avtomati s pomožnimi kontakti, merilnik U> in U<, voltmeter s preklopko, sponke.

Za krmilno in signalno napetost (signalizacija stanj elementov) bo uporabljena napetost UPS 230 V AC. Pretvornik 230V AC/24V DC bo vgrajen v omari krmilnika.

3.13 KRMILNO - KOMUNIKACIJSKA OMARA +DY

V prostostoječo omaro proizvajalca Rittal, dimenzij 80x60x200cm na podstavku 10 cm, zaščite min. IP55, z lučjo in zračno rešetko se vgradi novo mrežno stikalo (RJ45/optika), optični patch panel, krmilnik s CPU ter DI, DO, AI moduli, pomožni elementi (avtomati, sponke...).

3.13.1 Komunikacijsko stikalo

Telekomunikacijska naprava, ki opravlja funkcije komunikacijskega vozlišča sistema vodenja SN in NN stikališča združuje vse komunikacije v sistemu. Dobavljeno mrežno stikalo mora imeti vsaj 32 portov (28x RJ45, 4x OPT) ter



podpirati protokol MODBUS TCP/IP ter ostale protokole, ki se bodo potrebovali za izvedbo celovitega sistema vodenja.

3.13.2 Krmilnik

Krmilnik je naprava z digitalnimi/analognimi vhodi/izhodi, možnostjo komunikacije z drugimi napravami ter izvajanjem logičnih shem (zapahovanja, krmiljenje...). Z njim mora biti možno zajemati pozicije primarnih in sekundarnih elementov (stikal, instalacijskih odklopnikov, okvare naprav...), analogne meritve (predvsem temperature) ter izvajati komandne operacije (vklopi/izklopi). Vertikalno ga mora biti možno povezati s SCADA sistemom preko protokola MODBUS TCP/IP.

Krmilnik mora imeti minimalno 48 digitalnih vhodov, 16 digitalnih izhodov in 8 analognih vhodov.

AI vhodi služijo detekciji temperatur prostorov preko temperaturnih senzorjev.

DI vhodi se uporabijo za detekcijo stanja elementov SN stikališča, ter dela NN stikališča (glavna izvlečljiva stikala). Prav tako bodo DI vhodi v kombinaciji z DO služili za izvedbo lokalnih zapahovanj.

DO morajo preko pomožnih relejev omogočati krmiljenje petih NN stikal (vklop / izklop). Kljub temu se stikala opremi s komunikacijskimi tuljavami.

Za ožičenje lokalnih komunikacij se uporabi kabel tipa SFTP cat. 6. s kovinskimi konektorji RJ45, vse povezave vezane na signalizacijo in krmiljenje pa se izvedejo s kabli tipa LiYCY.

3.14 REZERVNI DELI

Vsi dobavljeni rezervni deli morajo biti medsebojno zamenljivi z originalnimi deli.

Vsi deli morajo biti primerno tretirani in zapakirani za dolgotrajno notranje skladiščenje pod klimatskimi pogoji na objektu.

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

Kot minimalna zahteva morajo biti dobavljeni naslednji rezervni deli:

- 1 kos odvodnik prenapetosti za montažo v SN celico;
- 3 kos SN varovalka za TR celice;



4 GRADBENA IN ELEKTROMONTAŽNA DELA

V sklopu obnove se bodo izvajala naslednja glavna dela:

- gradbena dela;
- ključavničarska dela;
- elektromontažna dela;
- spuščanje v pogon.

4.1 POTEK IZVEDBE DEL

Sama izvedba del zamenjave opreme bo zasnovana tako, da bo prekinitev 20 kV napajanja čim krajša.

Za potrebe nemotenega obratovanja NN porabnikov v TP2050 se predvideva uporaba obstoječega DAE agregata.

Zamenjava oz. predelava elektroenergetske opreme se izvede v nekaj fazah:

- 1. faza – postavitve enega novega TR:
 - ureditev prostora (gradbena in ključavničarska);
 - na mestu rezervnega TR se postavi novi TR in izvede improvizirano povezavo interne zaščite;
 - pripravi se nove dovodne SN in odvodne NN kable z zaključki ter ustrezno rezervno dolžino.
- 2. faza – zamenjava SN stikališča in postavitve omare števnih meritev:
 - dela se izvajajo ob vikendu (manjši odjem);
 - NN porabniki obratujejo preko lokalnega DEA, po potrebi se izvede improvizirano povezavo na mrežni del NN plošče;
 - poruši in odstrani se del obstoječih SN celic (NN plošča se zaščiti pred prahom);
 - postavi se kovinsko podkonstrukcijo novih SF6 SN celic;
 - montaža SN celic;
 - izvedba SN in NN priključka;
 - postavi in priključi se omara SN meritev (meritve na NN se odstranijo);
 - zagona in spuščanje v obratovanje.
- 3. faza – postavitve omare lastne porabe in krmilnika:
 - odstranitev obstoječe omare kompenzacije;
 - postavitve kovinske podkonstrukcije;
 - postavi in priključi se omara lastne porabe +NG, +NJ;



- postavi in priključi se krmilno komunikacijska omara +DY;
- 4. faza – postavitve novega NN stikalnega bloka:
 - rušenje preostalih zidov SN celic;
 - ureditev poškodovanih sten, stropa in beljenje v celem stikališču;
 - postavitve kovinske podkonstrukcije;
 - izvede se postavitve NN stikalnega bloka forme 4b;
 - priklop novega TR na novi NN stikalni blok;
 - testiranje in zagon;
 - ureditev električnih inštalacij (razsvetljava, mala moč, požarni senzorji,...);
- 5. faza – zamenjava obstoječega DEA z novim:
 - montaža in postavitve novega zunanjšega DEA 400kVA;
 - vključitev novega DEA na novi NN stikalni blok;
 - testiranje in zagon novega DEA
- 6. faza – izvajanje preklpov (prevezav) in demontaže starega DEA:
 - postopno izvajanje prenosov porabnikov iz stare NN plošče na novo;
 - odstranitev obstoječega DEA;
- 7. faza – kompenzacija:
 - postavitve kovinske podkonstrukcije;
 - po opravljenih preklpovih se izvede meritve in postavi ter vključi novo NN kompenzacijsko napravo.
- 8. faza – dvojni pod:
 - po stikališču se postavi dvojni pod višine 0,55 m.
- 9. faza – poskusno obratovanje:
 - testiranje sistemov vodenja in nadzora.

Dela – preklope je potrebno izvajati s čim krajšimi prekinitvami. Enopolne sheme in risbe tlorisov so v grafičnih prilogah.



4.2 GRADBENA DELA

V sklopu gradbenih del se bo izvedlo:

- izdelava izvrtin in prebojev za uvlek SN in NN kablov med TR boksi ter SN / NN stikališčem in novim DEA;
- izdelava temeljev za postavitev novega DEA;
- izdelava zunanje kabelske in strojne kanalizacije za novi DEA;
- ureditev obrobe strehe;
- popravilo opečnate fasade;
- rušitev obstoječih zidanih celic obstoječega SN stikališča;
- ureditev ometov in tal po odstranitvi obstoječega stikališča;
- oplesk stikališča in starega DEA prostora;
- finalne obdelave.

4.2.1 Izdelava izvrtin in prebojev

Ob zamenjavi SN in NN stikališča, TR ter DEA bo potrebno na novo izvesti tudi kabelske povezave. Ker so obstoječe povezave izvedene z zbiralnicami se bo le te odstranilo ter pripravilo novo kabelsko kanalizacijo za uvlek kablov med energetskimi elementi. Tako se predvideva izdelava izvrtin $\phi 200\text{mm}$ za potrebe povezav:

- TR1 – SN celica (1 izvrtina);
- TR2 – SN celica (1 izvrtina);
- TR1 – NN celica (4 izvrtine);
- TR2 – NN celica (4 izvrtine);
- DEA – NN celica (4 izvrtine).

Izvrtine je potrebno po uvleku kablov požarno zatesniti s požarnimi vrečkami.

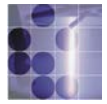
Izvajalec mora v ponudbi upoštevati tudi vse manjše preboje, potrebne za prehod inštalacijskih žic in ozemljitev.

4.2.2 Izdelava temeljev za DEA

Izvajalec bo moral za potrebe postavitve novega DEA 400kVA kontejnerske izvedbe izdelati nosilne armirano betonske temelje. Statični izračun temeljev, gradbeni projekt PZI in PID ter material skupaj z delom morajo biti ocenjeni v Ponudbi.

4.2.3 Izdelava kabelske in strojne kanalizacije novega DEA

Novi DEA 400kVA bo lokacijsko postavljen na severni strani TP2050, kjer se nahaja večji travnik. Poleg novih temeljev mora Izvajalec gradbeno izvesti novo kabelsko kanalizacijo s Stigmaflex cevmi 4 x $\phi 160\text{mm}$. Dolžina izkopa in položitve cevi je odvisna od priključkov DEA in ocenjena na 5m.



Povezavo s kabelsko in strojno inštalacijo je potrebno izvesti tudi med novim DEA ter starim DEA prostorom. Povezava se izvede za potrebe dodatnega rezervoarja za nafto (24 urna avtonomija).

4.2.4 Izkop za izvedbo ozemljitvene mreže DEA

Ob oziroma po izdelavi temeljev za novi DEA je potrebno v njegovi okolici izvesti izkop za dodatno osnovno ozemljilno mrežo. Izkop je v globini 80cm in dolžine 30m.

4.2.5 Obroba strehe

Sanirati je potrebno kovinske nosilce strehe. Nosilce strehe bo potrebo temeljito očistiti rje ter na novo ustrezno protikorozijsko zaščititi (1 x temeljna barva, 2 x lak), dolžine cca. 20 m, višina 60 cm.

Na sprednji vhodni strani se na mestu nosilcev nahajajo steklene površine, ki jih je potrebno pregledati in zatesniti. Prav tako je potrebno okvirje stekel na novo protikorozijsko zaščititi (dolžine cca. 5 m).

Zadnja stran objekta je zaprta z Alu obrobami, ki pa niso izvedene v celoti (ostale so odprtine). Potrebna bo izdelava kompletnih novih obrob višine cca. 50 cm in v barvi ustrezni objektu (dolžine cca. 5 m).

4.2.6 Popravilo fasade

Opečnata fasada na severni strani je močno poškodovana kot posledica delovanja vode in zmrzali. Opečno fasado mora Izvajalec sanirati z novo opeko v enaki barvi kot je obstoječa opeka. Površina sanacije znaša cca. 20 m².

Prepleskati je potrebno tudi fasado obstoječega DEA prostora, cca 30 m² s kvalitetno fasadno barvo.

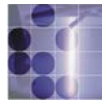
4.2.7 Rušitev betonskih celic

V SN delu TP2050 se nahaja 5 betonskih pregradnih celic. Za potrebe novega stikališča bo potrebno te betonske pregradne stene porušiti. Rušenje se lahko izvaja s pnevmatskim kladivom ali pa zarezom v steno.

Ponudnik izvede rušenje 6 betonskih sten dimenzije 220x320x8cm vključno z odvozom na deponijo.

4.2.8 Zidarska popravila ometov

Na mestu izvedbe rušitvenih del bo potrebno izvesti manjša zidarska dela, kot je sanacija zidu. Glede na to, da je celotna stavba (zunaj in znotraj opečnate izvedbe) se bo pri sanaciji potrebno prilagajati razmeram v smislu čim manjšega posega v izgled objekta.



4.2.9 Opleski

V TP2050 so obstoječi opleski dotrajani. Potrebno bo izvesti nove ob predhodni odstranitvi starih (stari oplesk se lušči). Opleskati je potrebno strop TP2050 ter celoten prostor starega DEA. Skupna površina opleskov je cca. 140m².

4.2.10 Finalne obdelava

Pod finalne obdelave se predvideva razna manjša zidarsko pleskarska popravila, ki so nastala ob izdelavi izvrtin in drugih prebojev. Prav tako je potrebno upoštevati popravilo poškodb, ki bi nastale tekom montaže in demontaže opreme (razni kovinski nosilni profili obstoječe opreme, SN oprema, NN oprema, transformatorji, DEA z rezervoarjem, itd.). Ponudnik mora v okviru finalnih obdelav upoštevati tudi končno finalno čiščenje nove opreme in prostorov.

4.3 KLJUČAVNIČARSKA DELA

SN in NN stikališče:

- izdelava konstrukcije za postavitvev SN in NN celic;
- izdelava dvojnega poda višine 0,55m;
- sanacija vhodnih vrat.

Transformatorski boksi:

- popravilo kovinskih mrež ter obnova vrat TR boksov z zaklepanjem;
- antikorozijska zaščita nadstreška;
- demontaža nosilnih tirnic in montaža novih za postavitvev transformatorjev.

4.3.1 Izdelava kovinske podkonstrukcije in ograje SN celic

Glede na izbrano in dobavljeno SN in NN opremo mora Izvajalec izdelati kovinsko podkonstrukcijo potrebno za postavitvev dobavljene opreme. Kovina mora biti galvansko zaščiten (vroče cinkana) in v kosih primernih za transport in montažo. Varjenje na licu mesta ni zaželeno, v kolikor pa je potrebno se zvar antikorozijsko zaščiti.

Izvajalec mora izdelati konstrukcijo glede na dobavljeno opremo. Izdelati mora statični preračun in delavniško dokumentacije glede, kar mora upoštevati v ponudbeni ceni. Na osnovi s strani Naročnika potrjene delavniške dokumentacije bo izdelal konstrukcijo

Podkonstrukcija bo potrebna za montažo SN in NN celic, omare lastne rabe in krmiljenja, kompenzacije in obstoječe manjše razvodne omare »odcepa ARAO«.

Poleg podkonstrukcije za SN celice je potrebno okoli SN celic izvesti žično ograjo z vrati za dostop in ključavnico. Ograja bo višine 2,5m in dolžine 6m.



4.3.2 Dvojni pod

Po celem prostoru TP2050 bo potrebna izdelava novega dvojnega poda. Dvojni pod bo omogočal enostavno kabliranje med obstoječimi dovodi in novo postavitvijo NN omar. Dvojni pod naj bo višine cca. 55 cm, pri vhodnih vratih pa se izvedejo tri dostopne stopnice. PZI in PID dokumentacija in statični preračun dvojnega poda nosilnosti minimalno 600kg/m² morajo biti zajeti v ponudbeni ceni.

Pohodni del dvojnega poda bo izveden s tipskim dvojnim podom z lesenim jedrom. Leseno jedro mora biti oblečeno s pločevino, zgornji zaključni sloj mora biti PVC. Velikost plošč dvojnega poda mora biti 0,6 x 0,6 m, barvo PVC obloge plošče bo določil Naročnik.

Površina dvojnega poda brez vključenih podkonstrukcij je 45m².

4.3.3 Vhodna vrata

Vhodna vrata so del avtorsko arhitekturno zaščitenega objekta. Vrata so potrebna sanacije tako zunaj kot znotraj. Sanacija naj se izvede s peskanjem in antikorozijsko zaščito, vrata pa obarva v prvotno barvo. Hkrati se zamenja tudi ključavnica in tesnilo vrat. Površina vrat 2,5m². Sanira se vhodna vrata stikališča in DEA prostora, skupaj 3 kos.

4.3.4 Kovinske mreže TR in vrata

Kovinske mreže, ki ščitijo obstoječa stara transformatorja so potrebne sanacije. Kovino je potrebno očistiti rje in ponovno dobro antikorozijsko zaščititi. Vodila vrat se popravi ter uredi zaklepanje s ključavnico.

Dolžina mrež je 11m, višina 2,6m. Izvajalec prigradi dve ključavnici in uredi vodila vrat.

4.3.5 Antikorozijska zaščita nadstreška

Kovinsko nosilno konstrukcijo nadstreška, ki se nahaja nad TR boksi je potrebno očistiti rje in ponovno antikorozijsko zaščititi. Konstrukcija je iz kovinskih profilov 15x15cm, skupne dolžine 30m.

4.3.6 Montaža tirnic

Obstoječi razmak tirnic na katerih sta montirana TR so neustrezni za postavitve novih TR suhe kontejnerske izvedbe. Obstoječe tirnice se po potrebi odstrani (gradbeni poseg), nove pa montira v razmaku ustreznem novem transformatorju.

Dolžina tirnic 4 x 3,2m.



4.4 ELEKTROMONTAŽNA IN DEMONTAŽNA DELA

Med elektromontažna dela spada:

- demontaža stare in montaža nove SN opreme;
- demontaža obstoječih in montaža novih energetskih TR;
- demontaža stare in montaža nove NN opreme (forme 4b) vključno s kompenzacijo;
- demontaža objemnih TIT po obstoječih NN celicah, vključno z omaro kontrolnih meritev, ter predaja demontirane opreme Naročniku;
- demontaža starega DEA;
- dobava in montaža novega DEA;
- montaža opreme nadzora, zaščite in števčnih meritev novih SN celic ter TR;
- montaža omare lastne porabe +NG, +NJ SN in NN stikališča ter komunikacije +DY;
- polaganje in priključevanje energetskih kablov med TR in SN in NN stikalnimi bloki;
- podaljševanje obstoječih NN kablov;
- montaža kabelskih polic;
- izvedba ozemljilne mreže in priključevanje tehnoloških ozemljitev;
- izenačevanja potenciala nove opreme.

Inštalacije

- zamenjava električnih inštalacij, razsvetljave, vtičnic,...;
- izvedba zasilne razsvetljave,
- izvedba požarnega javljanja z montažo požarnih senzorjev,
- meritev temperature po prostorih in TR kontejnerjih.

4.4.1 Demontaža in montaža SN opreme

Pogoj za pričetek elektromontažnih del pri obnovi SN stikališča je:

- dobavljeno kompletno 20 kV stikališče;
- dobavljeni oba nova transformatorja;
- dobavljeni enožilni 24 kV kabli in pripadajoče kabelski končniki in konektorji;
- dobavljena nosilna konstrukcija novega 20 kV stikališča.

Izvajalec mora demontirati staro SN stikališče vključno s pripadajočimi kovinskimi konzolami, ki se nahajajo v TP2050. Opremo mora odpeljati v zbirni center ter Naročniku dostaviti potrdilo o uničenju.



Montaža nove SN opreme se bo izvedla po rušitvi betonskih pregradnih sten SN celic. Pred montažo bo moral Izvajalec postaviti kovinsko nosilno podkonstrukcijo ter zidarsko – pleskarsko urediti steno.

V sklop elektromontažnih del SN stikališča spada:

- transport SN celic na mesto vgradnje in pritrditev celic na nosilno konstrukcijo;
- montaža SN celic;
- priključitev SN kablov na SN stikališče s pomočjo novih SN konektorjev;
- izdelava in montaža omare lastne porabe stikališča. Enopolna shema razdelilca je v grafičnih prilogah;
- izdelava in montaža krmilno-signalnih kablov;
- izvedba novega sistema vodenja stikališča;
- vzpostavitev sistema števnih meritev novega SN stikališča;
- ostala dela, ki so potrebna za zanesljivo in varno obratovanje SN stikališča in opreme, ki je priključena na SN stikališče.

Ponudnik mora v svojo ponudbo vključiti tudi vse stroške, ki bodo nastali ob sodelovanju distribucijskega operaterja pri zamenjavi SN opreme v TP2050 (npr. preklopi in prevezave KB dovoda, števnice, tehnični pregledi,...).

4.4.2 Demontaža in montaže TR

Stare TR (oljne izvedbe) je potrebno demontirati ter pripraviti nova nosilna vodila – C profil za nove suhe kontejnerske TR. Trenutno stanje v TP2050 je tako, da je priključen le en TR, na mestu drugega TR pa se nahaja stara TR dušilka.

Slednja se odstrani in na njeno mesto montira novi TR, ki začasno napaja novo NN ploščo (s tem so izpolnjeni pogoji za začetek prenosa porabnikov iz stare na novo NN ploščo). Po prestavitvi vseh porabnikov na novo ploščo se lahko zamenja tudi drugi TR.

Stari oljni TR in dušilko mora Izvajalec odpeljati na razgradnjo oziroma uničenje. O razgradnji mora Naročniku predati potrdilo o razgradnji.

Po uspešni namestitvi in kabelski priključitvi transformatorja mora Izvajalec elektromontažnih del urediti tudi:

- Vizualni pregled vgrajenih naprav;
- Funkcionalni pregled posameznih elementov;
- Meritve SN in NN kabelskih povezav;
- Testiranje delovanja primarnih in sekundarnih zaščit transformatorja;
- Testiranje delovanja požarnega javljalnika;
- Preverjanje delovanja naprav po projektni dokumentaciji;



- Izdelava zaključnih poročil, izjav in testov kot osnova za spuščanje novo vgrajenega transformatorja v obratovanje.

4.4.3 Demontaža in montaža NN opreme

Stara NN oprema (celice) se bo demontirala šele po postavitvi nove NN opreme forme 4b in premaknitvi vseh odvodov na novo NN stikališče. Demontirano opremo mora Izvajalec odpeljati na razgradnjo oziroma uničenje. O razgradnji mora Naročniku predati potrdilo o razgradnji.

Novo NN stikališče bo postavljeno na mestu starega SN stikališča. Prav tako je predhodno potrebno postaviti nosilno podkonstrukcijo in zidarsko pleskarsko urediti stene.

Kompenzacijska naprava se postavi poleg omare odvoda ARAO ter po izvedbi meritev jalove energije, ki je osnova za finalno nastavitve kompenzacije.

Po uspešni namestitvi in kablski priključitvi NN opreme mora Izvajalec elektromontažnih del urediti tudi:

- Vizualni pregled vgrajenih naprav;
- Funkcionalni pregled posameznih elementov;
- Meritve NN kablskih povezav;
- Testiranje delovanja zaščit transformatorja;
- Testiranje delovanja požarnih javljalnikov;
- Preverjanje delovanja naprav po projektni dokumentaciji;
- Izdelava zaključnih poročil, izjav in testov kot osnova za spuščanje novo vgrajene NN opreme v obratovanje.

4.4.4 Demontaža omare kontrolnih meritev

IJS ima izvedene kontrolne meritve električne energije skoraj na vseh odvodih. Za izvedbo meritev so bili po posameznih odvodih montirani tokovni instrumentni transformatorji (TIT). Vrednosti tokov so se nato vodile v omaro nameščeno na zidu TP2050. V omari se nahaja krmilnik, ki izmerjene rezultate ovrednoti in pošlje v sistem energetskega menedžmenta.

Investitor IJS želi omenjeno opremo nepoškodovano in demontirano zadržati v svoji lasti. Izvajalec mora zato omenjeno opremo skrbno demontirati ter izročiti Naročniku.

4.4.5 Demontaža DEA

Po končani montaži SN in NN opreme se demontira stari DEA. Prostor se kompletno izprazni vključno s krmilno omaro in rezervoarjem ter pleskarsko – inštalatersko prenovi.

Obstoječi DEA agregat mora Ponudnik odkupiti. Ponujena odkupna cena obstoječega DEA agregata se odšteje od skupne ponudbene cene.



4.4.6 Novi DEA

Novi DEA bo kontejnerske izvedbe in postavljen na travniku za TP2050. Do novega DEA se bo izvedla kabelska kanalizacija ter položilo nove energetske in signalne kable. Poleg kabliranja bo potrebna tudi izvedba ozemljitev oziroma izenačitev potenciala vključno z novo ozemljilno mrežo okoli temeljev DEA.

Po uspešni namestitvi in kabelski priključitvi DEA mora Izvajalec elektromontažnih del urediti tudi:

- Vizualni pregled vgrajenih naprav;
- Funkcionalni pregled posameznih elementov;
- Meritve NN kabelskih povezav;
- Testiranje delovanja zaščit DEA;
- Testiranje delovanja požarnih javljalnikov;
- Preverjanje delovanja naprav po projektni dokumentaciji;
- Izdelava zaključnih poročil, izjav in testov kot osnova za spuščanje novo vgrajenega DEA v obratovanje.

4.4.7 Kabelske police

Kabelske police se montirajo v dvojnem podu in v prostoru TP2050. Po policah v dvojnem podu se bo vodilo signalne in krmilne kable ter komunikacijske kable. Police so standardne pocinkane perforirane izvedbe širine do 20cm.

Znotraj prostora TP2050 se police uporabi za vodenje večjega števila inštalacijskih kablov oziroma tam, kjer uporaba PN in NIK kanalov ni smiselna.

4.4.8 Ozemljilna mreža

Po notranjem obodu TP2050, v starem DEA prostoru in TR prostorih bo potrebno izvesti novo ozemljilno mrežo. FeZn 25x4 mm valjanec se pritrdi na steno pod nivojem dvojnega poda. Na ozemljilno mrežo se priključuje tehnološke ozemljitve naprav ter izenačitve potenciala.

4.4.9 Izenačevanje potenciala

Izvajalec mora vse kovinske dele, ki bi lahko prišli pod napetost ozemljiti. Sem spadajo konstrukcije dvojnega poda, nosilne podkonstrukcije, omare, vrata, ograje, kabelske police, itd.

4.4.10 Podaljševanje NN kablov

Ker bo nova NN stikalna plošča v TP2050 lokacijsko na drugem mestu bo potrebno postopoma porabnike premestiti na novo ploščo s podaljševanjem kablov. Izvajalec mora uporabiti A-testirane kabelske spojke in kabelske zaključke. Ocenjeni preseki kablov so razvidni iz enopolne sheme (točnih podatkov o tipih in dimenzijah kablov ni). Kabli se lahko podaljšujejo le s kabli enakih karakteristik in



presekov. Ocenjena povprečna dolžina podaljška na odvod je 12 m, vključujoč rezervo.

Izvajalec bo moral nove kable polagati po tleh TP2050 še v času, ko v stikališču ne bo postavljene konstrukcije dvojnega poda. Iz tega razloga se bo po tleh TP2050 (glede na dokumentacijo dvojnega poda) zarisalo točke, kjer bo stala kovinska konstrukcija.

4.4.11 Polaganje kablov

Med prenovo TP2050 bo potrebno položiti nekaj novih energetskih kablov. Glavne nove energetske povezave so:

- TR1 – NN plošča dovod 1;
- TR2 – NN plošča dovod 2;
- NN plošča – kompenzacija;
- NN plošča – novi DEA 400kVA;
- SN celica J05 – TR1;
- SN celica J06 – TR2.

NN in SN kabli morajo biti kjer se le da položeni v trojček in speti. Za spenjanje in postavitve v trojček mora Izvajalec uporabiti distančnik in dovolj močne ustrezne vezice.

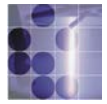
Pri prehodih kablov skozi izvrtine je potrebno biti pozoren na mehansko obremenitev kablov ter ostre robove zidov zaščititi. Obvezno se je potrebno držati navodil proizvajalca kablov še posebej glede temperatur primernih za polaganje ter radija krivljenja.

Kable je po položitvi potrebno zaključiti z A-testiranimi kabelskimi zaključki in končniki.

4.5 SPUŠČANJE V OBRATOVANJE

Spuščanje v obratovanje vsebuje vse aktivnosti, ki so potrebne za zanesljivo in varno obratovanje naprav in sistemov, ki so predmet te razpisne dokumentacije:

- vizualni pregled vgrajenih naprav;
- funkcionalni pregled posameznih elementov;
- vključitev novih naprav v sistem vodenja in zaščite;
- izdelava testnih protokolov in testiranje sistemov vodenja in zaščite iz vseh nivojev;
- preverjanje delovanja po projektni dokumentaciji in navodilih za obratovanje;
- vnašanje morebitnih dopolnitev oz. sprememb v en izvod PZI projektne dokumentacije. Dopolnjen izvod PZI dokumentacije se preda projektantu za izdelavo PID dokumentacije;
- izdelava vseh potrebnih meritev in nastavitev;



- izdelava zapisnika o spuščanju v obratovanje.

Navedene aktivnosti mora izvesti Ponudnik ob prisotnosti Naročnika.

4.6 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ZASILNA RAZSVETLJAVA

Obstoječe električne inštalacije so dotrajane in potrebne zamenjave. Vse inštalacije se bo izvajalo nadometno in sicer po kabelskih policah, PN ceveh ali NIK kanalih. Urediti je potrebno:

- splošno notranjo in zunanjo razsvetljavo;
- enofazno in trifazno moč;
- zasilno razsvetljavo z Aku LED svetilkami;

Uporabi se kable tipa NYM-J (1,5 in 2,5mm²). Situacija - položaji elementov so razvidni iz tlorisa.

V prostoru TP2050, starem DEA prostoru ter v obeh TR kontejnerjih se predvidi montaža temperaturnih senzorjev z mA zanko (4-20mA). Analogna zanka se vodi na krmilnik v omari +DY, od tam pa kot prikaz v centralno nadzorni sistem.

4.7 POŽARNO JAVLJANJE IN PROTIPOŽARNA ZAŠČITA

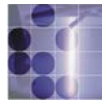
V TP2050 bo potrebno na novo izvesti sistem požarnega javljanja. Dobaviti je potrebno nove optične (9 kom.) in ročne javljalnike požara (4 kom.) ter sireno. Njihov signal (zanka) se vključi v obstoječo zanko in centralo požarne zaščite IJS.

Poleg požarnih senzorjev se v prostor TP2050 in ob zunanja TR postavi ročne gasilne aparate tipa S9 (4 kom.)

Za dodatno protipožarno zaščito je pri prehodih med prostori, še posebej tam kjer so izvedene izvrtine in preboji le te zaščititi s protipožarnimi vrečkami. Ta vrsta zaščite omogoča enostavno ponovno poseganje v kabelski prehod za potrebe kabliranja.

Izvesti je potrebno:

- demontažo in razgradnjo obstoječih signalnih kablov;
- dobavo in montažo optičnih senzorjev s podnožji za SN in NN stikališče;
- dobavo in montažo optičnih senzorjev s podnožji v dvojni pod;
- dobavo in montažo optičnih senzorjev za TR bokse in DEA agregat;
- dobava in montaža ročnih javljalcev požara v stikališču, obstoječem DEA prostoru, TR boksih in pri novem DEA;
- dobava in vgradnja kabla JYSTY 1x2x0,8 z inštalacijskimi kanali in kabelskimi dozami;
- parametriranje obstoječe požarne centrale;
- meritve in izdelava poročila o preizkusu novo vgrajenih požarnih senzorjev.



4.8 OZEMLJITVE

V TP2050 se predvideva izvedba tehnološke in potencialne ozemljilne mreže ter obnova dela osnovne ozemljilne mreže. Izvajalec mora na novo izvesti FeZn ozemljitev:

- po notranjem obodu TP2050;
- v TR boksih;
- v prostoru starega DEA;
- do in okoli novega DEA 400kVA.

Osnovno ozemljilno mrežo predstavljajo ozemljitve celotnega območja TP.

Tehnološko ozemljitev predstavljajo ozemljitve primarne opreme, ki jo le-ta zahteva za svoje delovanje. Sem spadajo:

- ozemljitve nevtralnih točk transformatorjev;
- ozemljitve tokovnih instrumentnih transformatorjev;
- ozemljitve napetostnih instrumentnih transformatorjev;
- ozemljilniki v SN stikališču.

Tehnološka ozemljilna mreža je povezana na osnovno ozemljilno mrežo.

Potencialna ozemljitev je namenjena izenačevanju potenciala, da se prepreči pojav človeku nevarne napetosti (napetost koraka in dotika) na glavni in pomožni opremi stikališča.

Ozemljitev tako predstavlja:

- ozemljilni obroč okoli objektov za izenačitev potenciala v globini 0.8 m;
- vertikalni priključki ozemljil s povezavami med seboj na fasadi objekta in znotraj objektov;
- izenačevanje potencialov znotraj objekta z ozemljilnimi trakovi po stenah s povezavami na osnovo ozemljitev.

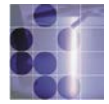
Potencialno bo potrebno povezati vse kovinske dele naprav, ki bi lahko prišli pod nevarno napetost dotika. Sem spadajo konstrukcije dvojnega poda, omare, vrata, ostale pomožne kovinske konstrukcije (ograje), itd.



4.5 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

VSEBINA:

1	SN STIKALIŠČE	2
1.1	SPLOŠNO.....	2
1.2	NAZIVNI PODATKI	2
1.3	KONSTRUKCIJA STIKALIŠČA	3
1.4	ODKLOPNI LOČILNIKI Z OZEMLJILNIMI NOŽI (=J01, =J02, =J03).....	3
1.5	ODKLOPNI LOČILNIKI Z OZEMLJILNIMI NOŽI IN VAROVALKAMI (=J05, =J06)	4
1.6	TOKOVNI INSTRUMENTNI TRANSFORMATORJI	4
1.7	NAPETOSTNI INSTRUMENTNI TRANSFORMATORJI	5
2	SUHI TRANSFORMATORJI 20/0,4 KV, 630 kVA	6
2.1	SPLOŠNO.....	6
2.2	NAZIVNI PODATKI	6
2.3	IZOLACIJA IN HLAJENJE.....	7
2.4	DIMENZIJE	7
3	SN KABLI	8
3.1	SPLOŠNO.....	8
3.2	SN KABLI 70 MM ²	8
4	NN STIKALIŠČE	9
4.1	SPLOŠNO.....	9
4.2	NAZIVNI PODATKI	9
4.3	ODKLOPNIKI Z MOTORNIMI POGONI	10
4.4	KOMPAKTNA IZVEDBA MCCB	10
5	DEA AGREGAT	11
5.1	DIESEL MOTOR	11
5.2	TRIFAZNI SINHRONI GENERATOR.....	12
5.3	POMOŽNE NAPRAVE	13
5.4	OHIŠJE	13



1 SN STIKALIŠČE

1.1 SPLOŠNO

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec	-		
2	Tip	-		
3	Država izdelave	-		
4	Montaža	-	notranja	

1.2 NAZIVNI PODATKI

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Nazivna omrežna napetost	kV	20	
2	Nazivna napetost naprave	kV	24	
3	Nazivna stopnja izolacije		24LI125AC50	
4	Nazivna frekvenca	Hz	50	
5	Nazivni trajni tok obratovanja zbiralk pri temperaturi okolice 40°C	A	≥630	
6	Nazivna zdržne napetosti pri 50 Hz, 1 min	kV	50	
7	Nazivna zdržne atm. prenap. 1,2/50 μs	kV	125	
8	Nazivna preizkusna napetost na sekundarnih tokokrogih	kV	2	
9	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s):	kA	20	
10	Kratkostični udarni tok I_p :	kA	50	



1.3 KONSTRUKCIJA STIKALIŠČA

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Tip materiala ohišja		AlZn	
2	Barva		RAL 7035	
3	Skupna širina stikališča	mm	≤2750	
4	Višina stikališča	mm	≤1500	
5	Globina stikališča	mm	≤800	
6	Namestitev celic ob steno		DA	
7	Skupna teža celotnega SN stikališča	kg		
8	Skupna dolžina celotnega stikališča	m		
9	Izvedba mehanskih blokad		DA	
10	Položajna signalizacija stikalnih aparatov (na sprednji strani celice na slepi shemi)		DA	
11	Izolirane skozniške pregrade v zbiralničnem prostoru med celicami		DA	
12	Certifikat o preizkusu celic v EU		DA	
13	Kategorija po IEC 612271-200		LSC 2, PM	
14	Stopnja zaščite celice po IEC 62271-200		IP 2X	
15	Odpornost na notranji oblok po IEC62271		IAC A FLR	
16	Indikator napetosti v vseh fazah v vsaki celici		DA	

1.4 ODKLOPNI LOČILNIKI Z OZEMLJILNIMI NOŽI (=J01, =J02, =J03)

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec			
2	Oznaka stikala pri proizvajalcu			
3	Nazivna napetost naprave	kV	24	
4	Nazivna stopnja izolacije		24LI125AC50	
5	Nazivni tok	A	≥630	



Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
6	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	≥ 20	
7	Pogon stikala		ročni	
8	Število pomož. NO kontaktov		4	
9	Število pomož. NC kontaktov		4	
10	Nazivna napetost kontaktov	V AC	230	

1.5 ODKLOPNI LOČILNIKI Z OZEMLJILNIMI NOŽI IN VAROVALKAMI (=J05, =J06)

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec			
2	Oznaka stikala pri proizvajalcu			
3	Nazivna napetost naprave	kV	24	
4	Nazivna stopnja izolacije		24LI125AC50	
5	Nazivni tok	A	≥ 630	
6	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_k (3 s)	kA	≥ 20	
7	Pogon stikala		ročni	
8	Varovalka z udarno iglo	A	20	
9	Izklopna tuljava		DA	
10	Napetost izklopne tuljave	V AC	230	
11	Število pomož. NO kontaktov		4	
12	Število pomož. NC kontaktov		4	
10	Nazivna napetost kontaktov	V AC	230	

1.6 TOKOVNI INSTRUMENTNI TRANSFORMATORJI

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec			
2	Oznaka TIT pri proizvajalcu			
3	Nazivna omrežna napetost	kV	20	



Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
4	Nazivna napetost naprave	kV	24	
5	Nazivna stopnja izolacije		24LI125AC50	
6	Nazivna frekvenca	Hz	50	
7	Sekundarno prevezljivi		DA	

TIT 2x20/5/5 A

Jedro	Moč		Razred	
	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
1. jedro	10 VA		0,5 FS5	
2. jedro	10 VA		10P10	

1.7 NAPETOSTNI INSTRUMENTNI TRANSFORMATORJI

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec			
2	Oznaka NIT pri proizvajalcu			
3	Nazivna omrežna napetost	kV	20	
4	Nazivna napetost naprave	kV	24	
5	Nazivna stopnja izolacije		24LI125AC50	
6	Nazivna frekvenca	Hz	50	

$$\text{NIT } \frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} \text{ kV}$$

Navitje	Moč		Razred	
	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
1. navitje	30 VA		0,2	
2. navitje	25 VA		3P	



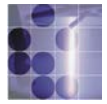
2 SUHI TRANSFORMATORJI 20/0,4 KV, 630 kVA

2.1 SPLOŠNO

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec	-		
2	Tip	-		
3	Država izdelave	-		
4	Montaža	-	kontejner - zunaj	

2.2 NAZIVNI PODATKI

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Nazivna SN napetost - primar	kV	20	
2	Nazivna NN napetost – sekundar	kV	0,4	
3	Preklop SN napetosti (10 kV – 20 kV)		ročni preklopnik	
4	Nazivna moč	kVA	630	
5	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6	Število faz		3	
7	Vezna skupina in fazno št.		Dyn5	
8	Regulacija napetosti		± 2 x 2,5 %	
9	Način preklopa regulacijskih odceпов		ročni preklopnik	
10	Relativna kratkostična napetost		6 %	
11	Izgube P ₀	W	≤1.100	
12	Izgube P _k	W	≤7.100	
13	Okoljski razred		E2	
14	Klimatski razred		C2	
15	Odpornost na gorenje		F1	

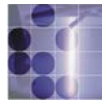


2.3 IZOLACIJA IN HLAJENJE

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Stopnja izolacije		24LI125AC50	
2	Nazivni nivo izolacije - primar	kV	24	
3	Nazivna zdržne napetosti pri 50 Hz, 1 min - primar	kV	50	
4	Nazivna zdržne atm. prenap. 1,2/50 μ s - primar	kV	125	
5	Nazivni nivo izolacije - sekundar	kV	1,1	
6	Nazivna zdržne napetosti pri 50 Hz, 1 min - sekundar	kV	3	
7	Nazivna zdržne atm. prenap. 1,2/50 μ s - sekundar	kV	/	
8	Vrsta hlajenja		AN (AF nad nazivno močjo)	
9	dovoljena nadtemperatura – navitje (klasa F)	K	≤ 80	
10	Nivo hrupa	dB	≤ 62	

2.4 DIMENZIJE

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Osni razmik med kolesi	mm	820	
2	Skupna masa transformatorja	kg	≤ 3.000	
3	Dolžina z ohišjem	mm	≤ 2.400	
4	Širina z ohišjem	mm	≤ 2.000	
5	Višina z ohišjem	mm	≤ 2.700	



3 SN KABLI

3.1 SPLOŠNO

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Nazivna stopnja izolacije		24LI125AC50	
2	Nazivna napetost sistema	kV	10	
3	Maksimalna obratovalna napetost	kV	24	
4	Nazivna zdržne napetosti pri 50 Hz, 1 min	kV	50	
5	Nazivna zdržne atm. prenap. 1,2/50 μ s	kV	125	
6	Nazivna frekvenca	Hz	50	

3.2 SN KABLI 70 MM2

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec			
2	Tip		N2XS(FL)2Y 1x70 mm ² RM 16 mm ²	
3	Nazivni tok	A		
4	Način ozemljitve ekrana		enostransko	
5	Skupni redukcijski faktor tokovne obremenitve			
6	Presek faznega vodnika	mm ²		
7	Presek ekrana kabla	mm ²		
8	Zunanji premer kabla	mm		
9	Nazivni tok tripolnega kratkega stika (1 s)	kA		
10	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA		
11	Dovoljena temp. vodnika pri kratkem stiku	°C		
12	Material faznega vodnika			
13	Material ekrana kabla			
14	Izolacijski material		XLPE	



Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
15	Material zunanjega plašča		PE-HD	
16	Enosmerna upornost kabla pri 20°C	Ω/km		
17	Izmenična upornost kabla pri 90°C	Ω/km		
18	Kapacitivnost kabla	μF/km		
19	Induktivnost kabla	mH/km		
20	Električne izgube	W/m		
21	Minimalni upogibni radij pri polaganju	mm		
22	Max. dovoljena natezna sila vodnika	kN		

4 NN STIKALIŠČE

4.1 SPLOŠNO

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec	-		
2	Tip	-		
3	Država izdelave	-		
4	Montaža	-	notranja	

4.2 NAZIVNI PODATKI

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Nazivna omrežna napetost	kV	0,4	
2	Nazivna frekvenca	Hz	50	
3	Stopnja notranje delitve (forma)		4B	
4	Nazivni trajni tok obratovanja zbiralk pri temperaturi okolice 40°C	A	≥2.520	



Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
5	Nazivni tok odklopnikov		po enopolni shemi	
6	Nazivni kratkotrajni zdržni tok I_{cw} (1 s):	kA	≥ 65	
7	Kratkostični udarni tok I_{pk} :	kA	≥ 143	
8	Nazivni kratkotrajni kratkostični tok stikal I_{cu} :	kA	≥ 55	

4.3 ODKLOPNIKI Z MOTORNIMI POGONI

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec	-		
2	Tip	-		
3	Oznaka tipa zaščitne enote	-		
4	Izvlačljiva izvedba	DA/NE	DA	
5	Zračna izvedba	DA/NE	DA	
6	Število kontaktov položaja odklopnika	CO	10	
7	Število kontaktov delovanja zaščite z množenjem		2	
8	Napetost motornega pogona	V AC	230	
9	Vklopna in izklopna tuljava	DA/NE	DA	
10	Elektronska zaščitna	DA/NE	DA	
11	Tip elektronske zaščitne			

4.4 KOMPAKTNA IZVEDBA MCCB

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec	-		
2	Tip	-		
3	Oznaka tipa zaščitne enote	-		
4	Natična izvedba	DA/NE	DA	
5	Zračna izvedba	DA/NE	DA	



Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
6	Elektronska zaščitna	DA/NE	DA	
7	Tip elektronske zaščitne			

5 DEA AGREGAT

5.1 DIESEL MOTOR

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec	-		
2	Tip	-		
3	Država izdelave	-		
4	Montaža	-	kontejner zunaj	
5	Nazivna trajna izhodna moč	kW		
6	Minimalna trajna izhodna moč	kW		
7	Nazivni obrati	min-1	1.500	
8	Nastavitveno področje obratov	%	± 5	
9	Prehodna sprememba obratov za nenadno 50 % spremembo aktivnega bremena, v plus ali minus	%	≤ 10	
10	Nazivno število obratov doseženo po nenadni 50% spremembi bremena, v času	s		
11	Zagonski čas do 100 % obremenitve	s	≤ 15	
12	Število obratovalnih ur po katerem je potrebno izvesti servisni pregled	h		
13	Poraba goriva (litrov na uro – »prime« obratovanje) pri:			
	– 1/2 nazivne obremenitve	l/h	≤ 52	
	– 3/4 nazivne obremenitve	l/h	≤ 72	
	– nazivni obremenitvi	l/h	≤ 91	



5.2 TRIFAZNI SINHRONI GENERATOR

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Proizvajalec	-		
2	Tip	-		
3	Država izdelave	-		
4	Montaža	-	kontejner zunaj	
5	Nazivna moč	kVA	≥ 400	
6	Nazivni $\cos \varphi$		0,8	
7	Nazivna napetost	V AC	400 / 231	
8	Nazivna frekvenca	Hz	50	
9	Maksimalno odstopanje frekvence	%	1	
10	Dovoljena preobremenitev za 1 uro v 12 urni periodi	%	≥ 10	
11	Dovoljena preobremenitev za 2 minuti v 12 urni periodi	%		
12	Vzdržnost toka negativne sekvence (I ₂) med nesimetrično obremenitvijo	%	min 20	
13	Vzbujanje - brez ščetk z avtomatskim elektronskim napetostnim regulatorjem (ANR)	DA/NE	DA	
14	Nastavitvena napetost ANR v mejah	%	± 10	
15	Natančnost statične regulacije napetosti	%	$\pm 0,5$	
16	Izolacijski razred statorskih navitij		F	
17	Prirastek temperature ob trajni obremenitvi kot za razred izolacije		B	
18	Tip hlajenja			
19	Stopnja zaščite		IP23	
20	Število generatorskih priključkov			
21	Proizvajalec in tip gen. odklopnika			



5.3 POMOŽNE NAPRAVE

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Napajalna napetost za pomožne naprave	V AC	400 / 231	
2	Lokalno krmiljenje in alarmiranje	V DC	24	
3	Daljinsko krmiljenje iz krmilne omare	V AC	231	
4	Montaža	-	kontejner zunaj	
5	Nazivna moč	kVA	≥ 400	

5.4 OHIŠJE

Poz.	Opis	Enota	Zahtevane vrednosti	Ponudbene vrednosti
1	Montaža zunanja	DA/NE	DA	
2	Antikorozijska zaščita ohišja		galvanizirano, prašno barvano	
3	Barva		RAL 7035	
4	Maksimalni nivo hrupa zunaj ohišja na razdalji 7 m	dB	≤ 55	