

Naročnik: ELEKTRO PRIMORSKA podjetje za distribucijo električne energije, d. d., Erjavčeva 22,
5000 Nova Gorica

Dokument za razpis

*RTP Vrtojba - dobava in montaža omar zaščite in vodenja transformatorskih polj in
omare daljinskega vodenja*

Mapa 2

Kazalo vsebine

1	Splošno	2
2	Sekundarna oprema	4
2.1	Splošne zahteve sekundarne opreme	4
2.1.1	Zaščita in vodenje transformatorjev	4
2.2	Sistem daljinskega vodenja	13
2.2.1	Obseg ponudbe sistema daljinskega vodenja:	13
2.2.2	Koncept daljinskega vodenja	13
2.2.3	Omara daljinskega vodenja JY1	14
2.2.4	Komunikacijski računalnik	15
2.2.5	Naprava za vodenje pomožnih naprav	15
2.2.6	Merjenje temperature zunaj objekta	16
2.2.7	Postajni računalnik	16
2.2.8	Ostala oprema	18
3	Montažna dela	19
3.1	Dobava in montaža krmilno signalnih in napajalnih kablov	19
3.2	Dobava in montaža optičnih kablov za povezave sekundarne opreme	19
4	Šolanje	20
5	Dokumentacija	20
5.1	Projekt za izvedbo - PZI	20
5.2	Projekt izvedenih del - PID	20
5.3	Navodila za obratovanje in vzdrževanje - NOV	20
5.4	DZO	20

1 Splošno

Razpisna dokumentacija obsega dobavo in montažo sekundarne opreme, izvedbo elektromontažnih del, šolanj in izdelavo dokumentacije za RTP 110/20 kV Vrtojba.

Ta dokument vsebuje tehnične zahteve in specifikacijo posameznih elementov ter sklopov opreme, ki so predmet dobave.

Splošne določbe:

A 1 vsa ponujena oprema mora imeti v ponudbi celoten spisek tehničnih podatkov, parametrov in konstrukcijskih risb. Za ponujeno opremo je potrebno predložiti certifikate in izjave o skladnosti. S spiska tehničnih podatkov, parametrov in karakteristik ter rezultatov tipskih in kosovnih preskusov, mora biti razvidno, da oprema ustreza specifikacijam, ki so podane v razpisni dokumentaciji. Ponudnik mora vso dokumentacijo, ki jo priloži, oštevilčiti. Oštevilči se vse strani dokumentacije. V tabeli posamezne opreme mora nato ponudnik napisati številke strani, na katerih se nahaja dokumentacija opreme.

A 2 celotna ponujena oprema in elektromontažna dela morajo biti v skladu z veljavnimi EMC priporočili (poleg optike, se vse sekundarne povezave izvede s kablji s Cu opletom, ki se jih ozemlje na obeh straneh, optični kablji morajo biti mehansko zaščiteni).

A 3 oprema mora biti izdelana enovito zaradi enostavnejše uporabe in vzdrževanja. Oprema mora zagotavljati funkcionalno in tehnično zaključeno celoto. Navodila za vzdrževanje, parametriranje in varno obratovanje morajo biti v slovenskem jeziku. Investitorju morajo biti izročena ob dobavi opreme. Oprema za zaščito mora biti izvedena s sodobnimi mikroročunalniškimi napravami (v nadaljevanju IEN – inteligentna elektronska naprava), ki morajo biti hitre, zanesljive in selektivne. IEN mora združevati v sebi funkcije vodenja in zaščite.

A 4 ponudnik mora izdelati projekt za izvedbo električnih inštalacij in opreme za vso opremo zajeto v tem dokumentu (podrobni opis dokumentacije je v poglavju 4). Po končanih delih mora izdelati tudi projekt izvedenih del, dokazilo o zanesljivosti ter navodila za obratovanje in vzdrževanje. Vsa dokumentacija mora biti predana v slovenskem jeziku.

A 5 pred dobavo opreme je potrebno opraviti pregled pri proizvajalcu (FAT – Factory acceptance test). Ob pregledu opreme v tovarni je potrebno testirati signalizacijo, meritve in krmiljenje na lokalnem nivoju.

A 7 Ponudnik mora v sodelovanju z investitorjem izvesti preskuse na mestu vgradnje, ki obsegajo primarne preizkuse zaščite, meritev, funkcionalne preizkuse zaščite in vodenja za vsako posamezno opremo. Vsa oprema mora biti po končanih vseh preskusih pripravljena za nemoteno takojšnje obratovanje. V ponudbeni ceni morajo biti vključeni vsi stroški parametriranja, preizkušanja in spuščanja vse opreme v pogon na objektu. Prav tako mora biti v ceni zajete, meritve električnih inštalacij in končno čiščenje.

A 8 Vsa vgrajena oprema mora biti označena z ustreznimi napisnimi tablicami ali nalepkami, skladno s projektom izvedenih del. NN kablji morajo biti označeni s plastičnimi napisnimi ploščicami in nameščene na vidnih mestih. Vse opozorilne oznake (rumene nalepke z opozorilnim napisom) morajo biti v slovenskem jeziku in nameščene na vidnih mestih.

A 9 V ceno mora biti vključen tudi transport in zavarovanje opreme iz tovarne do projektno predvidenega mesta nove opreme. Razlaganje opreme do omenjenega mesta bo zagotovil naročnik. Prav tako mora biti v ceno ponudbe vključena tudi vsa ostala oprema za vgradnjo opreme.

A 10 dolžnost dobavitelja je, da se z investitorjem uskladi glede termina prevoza vsaj 14 dni pred transportom opreme.

A 12 za vso ponujeno opremo mora ponudnik zagotoviti dobavljivost rezervnih delov najmanj 10 let.

OPOZORILO:

Ponudnik mora izpolniti vse tabele v skladu z zahtevami naročnika. Če se zahteva številčna vrednost mora ponudnik navesti številčno vrednost. V kolikor tabele niso izpolnjene, bo ponudba obravnavana kot neprimerna in bo izločena iz nadaljnega ocenjevanja. Izpolnjene tabele morajo biti potrjene in podpisane s strani ponudnika.

2 Sekundarna oprema

V sekundarni opremi je zajeta dobava in montaža sledeče sekundarne opreme za:

- zaščito in vodenje 110 kV transformatorskih polj TR 1 in TR 2,
- sistem daljinskega vodenja.

Podrobnejši opisi zahtev posameznih naprav so opisani v podpoglavjih.

2.1 Splošne zahteve sekundarne opreme

Poleg splošnih določb v razpisu mora sekundarna oprema izpolnjevati tudi naslednje pogoje:

- Vsa oprema in naprave morajo zagotavljati varno in zanesljivo obratovanje, ter biti enovite, zaradi enostavnejše uporabe in vzdrževanja.
- Vsa oprema mora ustrezati veljavnim predpisom in IEC standardom za zaščito in vodenje.
- Naprave morajo biti prilagojene za vgradnjo v 20 kV elektroenergetsko omrežje z ozemljeno nevtralno točko preko nizko ohmskega upora oz. dušilke.
- Priključne sponke morajo biti vijačne izvedbe. V sponko se lahko priključi največ ena žica z vsake strani. Vsaka spončna letev mora biti dimenzijsko in prostorsko načrtovana tako, da poleg projektno uporabljenih sponk omogoča vgradnjo še najmanj 20 % sponk.
- Do sponk, priključkov, kot tudi do vgrajene opreme in elementov mora biti omogočen enostaven dostop za namene vzdrževanja. V ta namen morajo biti omogočen dostop in zamenjava vseh elementov in sponk v omarah brez dodatnih posegov na drugih elementih.
- IEN (zaščitne naprave) morajo omogočati montažo v 19" okvir. Konektorji morajo biti mehansko kodirani, tako da se posamezni konektor lahko priključi le v točno določeno vtičnico na IEN.
- Konektorji tokokrogov, ki so povezani s tokovnim merilnim transformatorjem, se morajo pri izvleku sami kratko skleniti.
- Redundantna komunikacija mora ustrezati HSR ali PRP, kar zagotavlja, da se ob prekinitvi ene od komunikacijskih poti podatki ne izgubijo.
- Komunikacije med posameznimi IEN in IEN z nadrejeno enoto morajo biti izvedene po protokolu IEC 61850 ed. 2. IEN mora imeti certifikat akreditiranega laboratorija za protokol IEC 61850 ed. 2.
- Parametriranje oz. dostop do IEN mora biti izvedljivo:
 - o na sami napravi preko funkcijskih tipk in prikazovalnega zaslona,
 - o daljinsko iz postajnega računalnika,
 - o daljinsko iz centra za zaščito,
 - o komunikacijskega (100BASE-TX ali USB) vhoda za priključitev prenosnega računalnika na prednji strani s pomočjo spletnega brskalnika.

2.1.1 Zaščita in vodenje transformatorjev

Zaščito in krmiljenje transformatorskih polj se izvede na osnovi IEN, ki morajo biti usklajene z energetske opremo in zahtevami daljinskega vodenja.

V zaščito in krmiljenje transformatorjev je potrebno vključiti:

- Omara transformatorskega polja;
- računalnik polja;
- zaščitne naprave;
- avtomatski regulator napetosti;
- tipka za izklop v sili;
- vsa ostala pripadajoča oprema do polne funkcionalnosti, tudi predpriprava naprav na vgradnjo resonančne dušilke.

2.1.1.1 Omara transformatorskega polja

Za vgradnjo opreme za zaščito in krmiljenje transformatorjev je potrebno dobaviti in montirati kovinski omari, z naslednjimi karakteristikami.

Tabela 1: omari RV1 in RV2

Opis opreme	Zahteve naročnika	Podatki ponudnika
proizvajalec	-	
tip	-	
dimenzije v mm (Š x G x V)	900 x 800 x 2200	
dostop	Dostop s prednje in zadnje strani	
Vrata	Na prednji strani enokrilna vrata, v celoti zastekljena z akrilnim steklom, na zadnji strani dvokrilna kovinska vrata	
Vrtljivi okvir	DA, spredaj	
Vgrajeni okvirji za montažo elementov	DA	
Podstavek za dvojni pod (L – profil)	DA, višino uskladiti na mestu vgradnje	
barva	Po izboru naročnika, usklajena z ostalimi omarami v prostoru	
Hlajenje	Dvignjena streha za prezračevanje, odprtine na dnu, na hrbtne strani omare	

2.1.1.2 Računalnik polja

Računalniki polja morajo biti načrtovani tako, da bodo zagotavljali zanesljivo obratovanje pod vsemi obratovalnimi pogoji in morajo biti preizkušeni po standardih (IEC 60255, 60801 itd.). Izdelani morajo biti na osnovi numerične (mikroprocesorske) tehnike.

Komunikacija računalnika polja mora biti skladna s komunikacijskim protokolom IEC 61850 preko optične povezave. Za potrebe lokalnega parametriranja mora imeti na čelni plošči ustrezen električen priključek, kot npr. USB ali pa RJ45.

Na čelni plošči mora biti vgrajen grafični prikazovalnik, ki omogoča prikaz in krmiljenje 110 kV in 20 kV naprav v transformatorskem polju in celici. Krmarjenje po grafičnem prikazovalniku je lahko omogočena preko funkcijskih tipk ali pa neposredno z prikazovalnikom občutljivim na dotik.

Prikaz mora obsegati:

- aktualno enopolno shemo 110 kV (s položajem elementov),
- aktualno enopolno shemo 20 kV (s položajem elementov),
- prikaz vseh meritev,
- prikaz alarmov in
- prikaz signalizacije zaščit.

Poleg grafičnega prikazovalnika mora računalnik polja omogočati tudi LED signalizacijo pomembnih procesnih informacij in informacij o stanju naprav.

Računalnik polja mora omogočati izvedbo blokad za posluževanje vseh naprav transformatorskega polja in celice.

Tabela 2 Računalnik polja

Opis opreme	Zahteve naročnika	Podatki ponudnika
proizvajalec	-	
tip	-	
Nadzor in krmiljenje 110 kV elementov	Da	
Nadzor in krmiljenje 20 kV elementov	Da	
Nazivna obratovalna napetost	110 V DC	
Nazivna napetost vhodov	100/√3 V, 100 V	
Merilno območje napetosti	0,05 – 2,0 Un	
Minimalno število napetostnih vhodov	≥6	
Nazivni tok vhodov	1 A in 5 A	
Merilno območje tokov	0,05 – 1,5 In	
Minimalno število tokovnih vhodov	≥3	
Zahtevana točnost za meritve U, I	0,5 %	
Izračun moči	Pn, Qn	
Merilno območje moči	0,5 – 1,2 Pn 0,5 – 1,2 Qn	
Zahtevana točnost za meritve P, Q	1 %	
Čas osveževanja meritev	≤0,1 s	
Kontrola vrednosti vhodnih veličin	Da	
Prikaz statističnih meritev U, I, P, Q, cosfi, Δfi, ΔF, ΔU	Da	
Prikaz trenutnih meritev U, I, P, Q	Da	
Ločljivost dogodkov opremljenih s časom	1 ms	
Število digitalnih vhodov	≥64	
Vgrajena samodiagnostična funkcija	Da	
Številke strani priložene dokumentacije		

2.1.1.3 Zaščitne naprave (IEN)

Zaščitne naprave bodo obsegale:

- IEN diferenčne zaščite v sklopu katere bo izvedena diferenčna zaščita kot osnovna zaščita transformatorja, nadtokovna zaščita na 110 kV strani, podnapetostna zaščita na 110 kV strani, zaščita ozemljitvenega upora, detekcija visokooohmskih napak, nadtokovna in kratkostična zaščita na 20 kV strani, prenapetostna zaščita na 20 kV strani) in zaščita premaknitve zvezdišča transformatorja;
- IEN rezervne nadtokovne zaščite na 110 kV strani;
- funkcijo nadzora upora – lahko v sklopu računalnika polja;
- primarno zaščito transformatorja - Buchholz rele I. in II. stopnje;
- kontaktni termometer I. in II. stopnje;
- termostat I. in II. stopnje;
- Buchholz rele regulacijskega stikala;
- termosliko I. in II. stopnje;
- nivo olja kotla in regulacijskega stikala;
- kontrolo izklopnih tokokrogov.

Zaščitne naprave morajo zagotavljati naslednje funkcije:

Tabela 3 – Zaščita in krmiljenje transformatorjev

Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Vse nadtokovne in napetostne zaščite	točnost $\pm 1,5$ % nastavljene vrednosti, čas popustitve (reset time) <40 ms	
Trifazna diferenčna zaščita (87T)	priključitev na 110 kV MTT, 20 kV MTT, 110 110 kV NMT, 20 kV NMT, MTT upora zvezdišča	
	primerna za zaščito transformatorja z dvema navitjema	
	kompensacija različnih prestavnih razmerij MTT energetskega transformatorja brez dodatnih transformatorjev	
	tokovno stabilizirana izklopna karakteristika	
	visoka stabilnost pri zunanjih okvarah	
	izklopni čas <30 ms pri dvakratnem nazivnem toku	
	funkcija detekcije n- tega harmonika toka s pripadajočo blokado	
	Transformatorska diferenčna zaščita mora imeti minimalno 8 binarnih vhodov in 8 binarnih izhodov.	
Trifazna kratkostična časovno zakasnjena zaščita 20 kV strani (50P, 51P)	časovno odvisna in neodvisna karakteristika 0,1 - 40 I_n , korak 0,01 I_n ,	
Trifazna nadtokovna časovno zakasnjena zaščita 110 kV in 20 kV strani (50P, 51P)	časovno odvisna in neodvisna karakteristika 0,05 - 5 I_n , korak 0,01 I_n	
Dvostopenjska podnapetostna časovno zakasnjena zaščita 110 kV strani (27-1, 27-2)	40 - 100 V	

Dvostopenjska prenapetostna časovno zakasnjena zaščita 20 kV strani (59-1, 59-2)	10 - 160 V	
Enofazna nadtokovna časovno zakasnjena zaščita upora (51P)	0,05 - 5 I_n , korak 0,01 I_n	
Dvostopenjska visokohmska zemeljskostična časovno zakasnjena zaščita (51N); 1.stopnja deluje na alarm, 2.stopnja deluje na izklop	0,01 - 5 I_n , korak 0,005 I_n	
Časovno zakasnjena zaščita premaknitve zvezdišča transformatorja (59N)	0,01 – 2 U_n korak 0,001 U_n	
Trifazna rezervna nadtokovna časovno zakasnjena zaščita 110 kV strani (51P)	časovno odvisna in neodvisna karakteristika 0,05 - 5 I_n , korak 0,01 I_n	
Funkcija nadzora upora	0,00001 – 0,01 I_n , 0,0001 – 0,01 U_n	
Lokalno in daljinsko parametriranje neodvisno od pozicije preklopnega stikala Lok/Dal v RTP	da	
Signalni modul z interno obdelavo signalov	da	
Beleženje dogodkov v internem pomnilniku	1000	
Opremljanje dogodkov s točnim časom (časovni žig)	1 ms	
Kontrola vrednosti vhodnih veličin	da	
Nadzor stikalnih elementov	da	
Kontrola izklopnega tokokroga (KIT) - metoda z nadzorom toka.	da	
Statistične obdelave (števcu delovanj zaščit, ...)	da	
Trenutna meritev in prikaz vseh faznih tokov, napetosti, delovne, jalove in navidezne moči	3I / 3U	
Oscilografija za celoten čas nastanka in izklopa okvare - shranjevanje v COMTRADE formatu, zajem 15 analognih in 48 digitalnih signalov, s hitrostjo vzorčenja do 32 vzorcev na periodo	da	
Oscilografija naj hrani vsaj zadnjih 15 oscilografij z dolžino zapisa 3 s pri 32 vzorcih na periodo	da	
Periodični prenos oscilografij na računalnik za nadzor zaščite	da	
Vhodni nazivni tok	1 A in 5 A	
Vhodna nazivna napetost	100 V AC	
Samonadzor (lastno preverjanje delovanja IEN)	da	
Optična povezava z nadrejenim sistemom	da	
LED signalizacija pomembnih funkcij	da	
Galvanska ločitev vhodov in izhodov	da	
Priklop PC-ja spredaj	RJ45 Ethernet ali USB	

Pomožna napajalna napetost	110 V DC	
Vsi konektorji so izvlekljivi, tokovi se kratko sklenejo, mehansko kodirani konektorji IEN	da	
Grafični LCD prikazovalnik (s prikazom trenutne enopolne sheme, alarmov in meritev 4xI, 4xU, P, Q)	da	
Pravica dostopa zavarovana z vsaj dvema različnima gesloma (posluževanje / dostop do uporabniških nastavitev)	da	
Komande (vklop in izklop odklopnika) na vratih omare oz. na releju in prikaz Lok/Dal	da	
Številke strani priložene dokumentacije		

Tabela 4 - Ostala oprema za transformatorske celice

Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
Pomožna napajalna napetost	110 V DC	
Dvopolne avtomatske varovalke s pomožnimi signalnimi kontakti	110 V DC	
Vijačne vrstne, napetostne in tokovne sponke tipa WTL6/2 ali podobno, pomožni releji	da	
Preizkusna vtičnica RTXP 18 AD oz. RTXP 18 AM oz. RTXP 18 AR za tokovne, napetostne in pomožne tokokroge	da	
Tipka za izklop v sili, z zaščitnim pokrovčkom, nameščena na vratih omare	da	
Ostali material za polno funkcionalnost omare	da	
Montaža elementov v NN omarico (način vgradnje in razporeditev se uskladi z naročnikom)	da	
Programska in ostala oprema za parametrisiranje (brez PC)	da	
Izvedba programskih in električnih blokad	da	
Priključitev v nadrejeni sistem vodenja z dvojno optično povezavo z LC konektorji	da	
Izvedba signalizacije izpada avtomatskih varovalk	da	
Parametrisiranje	da	
Funkcionalni preizkus	da	

2.1.1.4 Avtomatski regulator napetosti (ARN)

ARN se bo uporabil za samodejno regulacijo napetosti energetskega transformatorja potom spremembe položaja regulacijskega stikala s pomočjo motornega pogona. Krmiljenje motornega pogona naj bo tako, da komanda višje/nizje povzroči ustrezno spremembo koraka na regulacijskem stikalu.

Preizkus ARN se izvede preko tipske preizkusne vtičnice.

Avtomatski regulator napetosti mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

- avtomatsko in ročno regulacijo napetosti;
- omogočati mora izbiro načina delovanja (avtomatsko/ročno); v primeru ročnega načina delovanja mora omogočati izbiro komande višje/nizje;
- krmiljenje regulatorja mora biti lokalno in daljinsko preko sistema SCADA v DCV. Način se izbere na samem regulatorju ali v sistemu SCADA;
- omogočati mora blokado delovanja avtomatske regulacije v primeru previsoke ali prenizke sekundarne napetosti, pri preobremenitvah energetskega transformatorja in pri napakah krmiljenja ali okvarah regulacijskega stikala;
- ARN mora imeti možnost izbire nastavitve fiksne oz. variabilne časa med izdajo posamezne komande;
- primerno velik in osvetljen LCD grafični prikazovalnik, ki mora omogočati preklon lokalno/daljinsko, možnost ročnega/avtomatskega obratovanja, prikaz vseh osnovnih parametrov (meritev in transformatorskih stopenj), prikaz diagnostike in prikaz parametrov z možnostjo nastavitve;
- podpirati mora GOOSE integracijski protokol skladno s skupino standardov IEC 61850;
- parametriranje preko čelne plošče s pomočjo prenosnega računalnika in daljinsko skladno s skupino standardov IEC 61850;
- digitalne BCD vhode za zajem stopenj regulacijskega stikala in vsaj 16 dodatnih signalnih vhodov;
- digitalne izhode za krmilno napetost in vsaj 8 dodatnih izhodov.

ARN mora zagotavljati naslednje funkcije:

Tabela 5 - Avtomatski regulator napetosti

Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec	-	
Tip	-	
Nastavitev vrednosti želene napetosti	85 – 120% U_n	
Nastavitev časa zakasnitve	0 – 60 s	
Časovni odziv zakasnitve	linearen, integralen	
Blokiranje delovanje regulatorja	$U <$ podnapetostna 85 – 120% U_n	
	$U >$ prenapetostna 100 – 130% U_n	
	$I >$ nadtokovna 50 – 150 % I_n	
LDC kompenzacija padcev napetosti	0 – 15% U_n	
Z kompenzacija padcev napetosti	0 – 15% U_n	
Prilagoditev želene (regulirane) napetosti glede na delovno moč transformatorja	99% – 103 % U_n	
Beleženje dogodkov v internem pomnilniku	500	
Trenutna meritev in prikaz faznega toka, medfazne napetosti, delovne, jalove in navidezne moči	da	
Oscilografija - shranjevanje v COMTRADE formatu, zajem analognih in digitalnih signalov, s hitrostjo vzorčenja do 32 vzorcev na periodo	da	
Vhodni nazivni tok	5 A oz. 1 A	
Vhodna nazivna napetost	100 V AC	
Samonadzor (lastno preverjanje delovanja ARN)	da	
Optična povezava z nadrejenim sistemom	da	
LED signalizacija pomembnih funkcij	da	
Galvanska ločitev vhodov in izhodov	da	
Priklop PC-ja spredaj	RJ45 Ethernet, USB ali mini USB	
Pomožna napajalna napetost	110 V DC	
Pravica dostopa zavarovana z vsaj dvema različnima gesloma (posluževanje / dostop do uporabniških nastavitev)	da	
Številke strani priložene dokumentacije		

Tabela 6 - Ostala oprema za ARN

Opis opreme	Zahtevano	Ponujeno
Pomožna napajalna napetost	110 V DC	
Dvopolne avtomatske varovalke s pomožnimi signalnimi kontakti	110 V DC	
Vijačne vrstne, napetostne in tokovne sponke tipa WTL6/2 ali podobno, pomožni releji	da	
Preizkusna vtičnica RTXP 18 AD za tokovne, napetostne in pomožne tokokroge	da	
Programska in ostala oprema za parametriranje (brez PC)	da	
Izvedba programskih in električnih blokad	da	
Priključitev v nadrejeni sistem vodenja z dvojno optično povezavo z LC konektorji	da	
Parametriranje	da	
Funkcionalni preizkus	da	

2.2 Sistem daljinskega vodenja

2.2.1 Obseg ponudbe sistema daljinskega vodenja:

- tovarniško preizkušanje opreme (tudi predhodno na relaciji lokacij ponudnik – DCV EP),
- omara daljinskega vodenja,
- komunikacijski računalnik,
- postajni računalnik z ustrezno programsko opremo,
- okolje SCADA z vsemi driverji in aplikacijami za delovanje,
- zajemalni modul/naprava za potrebe vodenja pomožnih naprav,
- mrežna oprema,
- sodelovanje pri zagonskih preizkusih in poskusnem obratovanju,
- ostalo

Vsa nova oprema daljinskega vodenja naj se napaja iz prostih mest obstoječe LR.

Oprema za zaščito in vodenje mora biti usklajena z energetske opremo. Vsa oprema bo montirana v RTP Vrtojba.

2.2.2 Koncept daljinskega vodenja

Zaradi vgradnje novih omar zaščite in vodenja transformatorskih polj(RV1 in RV2) in bodoče zamenjave opreme 20 kV stikališča se na RTP Vrtojba ob obstoječe daljinsko vodenje, vgradi novo, ki bo obratovalo paralelno. Na novem daljinskem vodenju bosta vključene samo nove omare RV1 in RV2. V ta namen se vgradi omenjena nova omara vodenja z vso opremo iz tega popisa.

Obstoječi postajni računalnik se ukine, iz obstoječega RTU-ja se izvede povezavo starega vodenja na nov postajni računalnik.

RTP Vrtojba je objekt brez stalne posadke in lokalno ter daljinsko voden. Pri slednjem DCV Elektro Primorska opravlja naloge vodenja, krmiljenja in nadzora 110 in 20 kV stikališča ter TR polj, povezane predvsem z vzdrževanjem opreme in naprav 20 kV sistema v RTP ter vodenjem in krmiljenjem RTP-ju pripadajočega 20 kV omrežja.

RTP Vrtojba bo še naprej daljinsko voden objekt po sedaj veljavnem konceptu daljinskega vodenja Elektro Primorske, ki upošteva obstoječe stanje strojne in programske opreme DCV Elektro Primorska. Prenos podatkov med RTP Vrtojba in DCV EP bo potekal po protokolu IEC 60870-5-104. Za prenos meritev je zaželen uporaba tipa M_ME_NB_1 ali M_ME_NC_1 po IEC 104 protokolu.

Za izmenjavo podatkov z ELES-ovo opremo na objektu naj se predvidi komunikacijo po protokolu IEC 60870-5-101.

Osnovno vodilo sistema daljinskega vodenja je njegovo povsem funkcionalno in zanesljivo delovanje. Uporabljen je distribuiran koncept vodenja in zaščite z delitvijo funkcij na nivo posamezne celice (izvoda) in nivo centralnega komunikacijskega računalnika.

Za opravljanje funkcij zaščite, lokalne avtomatike in vodenja bodo uporabljene porazdeljene mikroračunalniške strukture, medsebojno povezane z dvojno optično zanko (optični kabli). Mikroračunalniki na nivoju celice opravljajo zaščitne in merilne funkcije, funkcije lokalne avtomatike, zajemanja podatkov in posredovanja komand primarni opremi. Zajemanje podatkov se tako izvaja čim bližje primarni opremi, tam se izvaja tudi lokalna obdelava podatkov in posredovanje podatkov hierarhično nadrejenemu nivoju vodenja – komunikacijskemu računalniku.

Ponudnik mora v ponudbi priložiti blokovno komunikacijsko shemo.

Naloga centralnega komunikacijskega računalnika je, da pripravi zbrane podatke in jih pošilja v nadrejeni center vodenja – DCV EP, ter nadzor nad delovanjem modulov vodenja in zaščite na nivoju celice.

Vodenje mora biti omogočeno iz naslednjih nivojev:

- daljinsko iz centra vodenja DCV EP (okolje SCADA),
- daljinsko iz postajnega računalnika (okolje SCADA),
- lokalno iz naprav krmilnih omaric (IEN),
- lokalno mehansko na aparatih.

Posamezne IEN, ki v osnovi združujejo funkcije vodenja, morajo biti v sistem vodenja povezane preko optike.

2.2.3 Omara daljinskega vodenja JY1

Za vgradnjo opreme za daljinsko vodenje je potrebno dobaviti in montirati kovinsko omaro. Omara naj ima z naslednjimi karakteristikami:

Tabela 7 Omara daljinskega vodenja JY1

Opis opreme	Zahteve naročnika	Podatki ponudnika
proizvajalec	-	
tip		
dimenzije v mm (Š x G x V)	900 x 800 x 2200	
dostop	Dostop s prednje in zadnje strani	
Vrata	Na prednji strani enokrilna vrata, v celoti zastekljena z akrilnim steklom, na zadnji strani dvokrilna kovinska vrata	
Vrtljivi okvir	DA, spredaj	
Vgrajeni okvirji za montažo elementov	DA	
Dno	Dvodelno dno s požarno pregrado; Prehod s kovinskimi uvodnicami	
Podstavek za dvojni pod	DA, prilagodljiv dvojnemu podu, višino uskladiti na mestu vgradnje	
barva	Po izboru naročnika, usklajena z ostalimi omarami v prostoru	
Hlajenje	Dvignjena streha za prezračevanje, odprtine na dnu, na hrbtne strani omare	
Cu zbiralka	DA	
Številke strani priložene dokumentacije		

2.2.4 Komunikacijski računalnik

Komunikacijski računalnik mora omogočati povezave mikroprocesorskih zaščitno–krmilnih enot ter pomožnih naprav in povezavo z DCV EP ter za izmenjavo podatkov na objektu z ELES-om. Omogočati mora tudi zgoščevanje in razvrščanje podatkov. Nanj mora biti možno priklopiti IEN različnih proizvajalcev. Pri njegovi implementaciji v sistem vodenja je potrebno upoštevati koncept vodenja opisan v poglavju 2.2.2. Montiran mora biti v novi omari vodenja in priklopljen na napajanje 110 V DC iz novega razdelilca lastne rabe.

Omogočati mora, da lahko vsak kanal komunicira z različnim protokolom.

Funkcije naprave:

- komunikacija z enotami za zaščito in krmiljenje, DCV-jem ter pomožnimi napravami
- komunikacija s postajnim računalnikom,
- komunikacija s centrom zaščite,
- komunikacija po protokolu IEC 60870-5-101 z ELES-om
- izveden mora biti priklop na optično vozlišče,
- sinhronizacije časa mora biti poleg iz DCV EP po NTP protokolu tudi omogočena tudi prek GPS-a,
- v skladu s standardi IEC 60870-5 in IEC 61850 Ed.2,
- funkcija samotestiranja,
- kabli, miška, tipkovnica,
- LCD monitor 19"oz skladen s razpoložljivim prostorom v omari vodenja,
- DVD – RW,
- dvojni SSD disk v RAID 1 konfiguraciji
- dodatno optično vozlišče za minimalno 24 optičnih vhodov in montažo v 19" okvir

2.2.5 Naprava za vodenje pomožnih naprav

Naprava za vodenje pomožnih naprav se montira v novi omari vodenja. Imeti mora naslednje funkcije:

- nadzor in krmiljenje pomožnih naprav (8 komandnih izhodov),
- merilni vhodi (3x analogni vhod 4-20 mA ter $2 \times U_{AC}$),
- zajem signalov in kontrola vrednosti vhodnih veličin (60 digitalnih vhodov),
- opremljanje signalov s točnim časom,
- samotestiranje,
- povezava na PRP omrežje.

Izvesti je potrebno sledečo daljinsko signalizacijo in krmiljenje pomožnih naprav:

- krmiljenje:
 - krmiljenje odklopnikov LR,
- Dvopoložajna signalizacija
 - odklopnikov LR, preklopke D/L,
- Alarmna signalizacija
 - pomožnih naprav,
- Meritve
 - AC 400 V
 - AC 230 V (razsmerjena)
 - 2 x DC 110 V
 - temperatura zunaj objekta

2.2.6 Merjenje temperature zunaj objekta

Dobavi in montira se PT100 sonda za montažo na steno tip C-PT-PS ali podobna. Poveže se jo preko naprave za vodenje pomožnih naprav. Naprava mora imeti vgrajeni pretvornik 4...20mA, omogočati mora montažo na steno, dvožilno ali trožilno priključitev ter imeti PT100 uporovno sondo.

2.2.7 Postajni računalnik

Za potrebe lokalnega vodenja na samem objektu je potrebno dobaviti, namestiti in preizkusiti novi industrijski postajni računalnik. Montiran mora biti v novi omari vodenja. Ker bo nameščen v omari vodenja, je potrebno zaradi oddaljenosti od komandnega pulta namestiti še USB Extender (CE100 Mini USB KVM Extender ATEN ali podoben) kot podaljšek monitorja, tipkovnice in miške prek mrežnega kabla.

Postajni računalnik se v sistem vodenja vključi po konceptu, ki je opisan v poglavju 2.2.2.

Na postajnem računalniku je potrebno dobaviti in namestiti ustrezno okolje SCADA ter urediti oz. parametrirati naslednje procese:

- prikaz stanja opreme v realnem času,
- dogodki visoke resolucije, lista dogodkov, lista alarmov,
- komande z vgrajenimi blokadami,
- prikaz liste trenutnih in nepotrjenih alarmov,
- arhiviranje podatkov,
- poročila in izpisi na zahtevo operaterja,
- samotestiranje,
- možnost parametriranja ciljnih uporabniških naprav,
- časovni prikaz poteka tokov, napetosti in moči.

Imena signalov in vse vrste grafičnih prikazov je potrebno uskladiti z naročnikom ob izdelavi po zgledu zadnje zgrajenih objektov. Vračunana morajo biti vsa potrebna dela pri namestitvi strojne in programske opreme, razvojni in delovni programski paket z ostalo opremo, stroški prevozov, zavarovanj, montaže in parametriranje na objektu ter preizkušanje.

Tabela 8 - Postajni SCADA računalnik

Aplikativni računalnik SCADA, vključno z monitorjem, tipkovnico in miško	Zahteve naročnika	Podatki ponudnika
licenca	Licenca okolja SCADA	
Industrijski računalnik za RACK montažo		
procesor	Intel i7	
RAM	8 GB	
VGA	Intel G41, integrirana	
HDD	Dva SSD diska (256 GB) na RAID1 polje	
mrežna kartica	vgradnja mrežne kartice v računalnik;	
operacijski sistem	WIN 10 Professional 64 bit (sprejemljiv tudi WIN 7 Professional 64 bit)	
ostala oprema računalnika	Miška, tipkovnica, USB, DVD/CD Rewritable	
	razdelilec 230 VAC s prenapetostno zaščito in petimi enofaznimi vtičnicami z zaščitnim kontaktom;	
Številke strani priložene dokumentacije		

Ostalo:

- dobava monitorja HP Z24i LED LCD 24" ali podoben;
- dobava ustreznega povezovalnega kabla UTP za povezavo systemske komunikacijske enote in SCADA računalnika;
- USB extender
- inštalacija programske opreme;
- izdelava/ureditev spiskov informacij kot podloga za parametriranje SCADA aplikacije;
- posredovanje spiskov informacij v pregled in potrditev naročniku;
- parametriranje aplikacije na podlagi potrjenih spiskov informacij:
 - izdelava procesne baze;
 - izdelava aplikativnih slik:
 - slika 110 kV;
 - slike 20 kV;
 - slika sistema vodenja;
 - slika pomožnih naprav;
 - slike komandnih oken;
 - slike števecov, meritev, grafov;
- izdelava aplikacije za prikaz kronologije;
- testiranje celotne SCADA aplikacije v tovarni;
- izdelava obratovalnih navodil.

2.2.7.1 Dobava in zagon na terenu

- vso zgoraj navedeno opremo dobaviti in zagnati na objektu naročnika;
- testiranje SCADA aplikacije na objektu:
 - testiranje posameznih transformatorskih polj,
 - testiranje komand;
 - pregled grafov, statistike, tabel;
 - izdelava končnega poročila;
 - ostalo

2.2.8 Ostala oprema

- zaščitni avtomati ABB (110 VDC, 100 VAC) s pomožnimi signalnimi kontakti
- vrstne, ozemljilne, napetostne, tokovne sponke,
- pomožni releji
- svetilka za osvetlitev omare, 1-fazna vtičnica,
- premična polica za tipkovnico,
- prostor za naprave telekomunikacij,
- pomožna napajalna napetost 110 VDC,
- drobni montažni material,
- Cu zbiralka na izolatorjih, rele ozemljen s pletenico 16 mm²
- preklopka lokalno/daljinsko,
- patch panel STP cat6 4xRJ45 s ščitniki vtičnic in povezovalnimi kabli STP do naprav v omari
- montaža elementov, ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi.
- kvalitetna premična mizica na kolesih z blokado koles-za delo s PC

3 Montažna dela

3.1 Dobava in montaža krmilno signalnih in napajalnih kablov

Krmilno signalni in napajalni kabli morajo ustrezati zahtevam v spodnji specifikaciji. Količina, presek in število žil v kablu je ocenjena. Točne količine se definirajo glede na PZI, ki ga izdelava ponudnik po tem razpisu (5.1).

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika
Krmilno signalni in napajalni kabli	m	
Tip kabla	YSLY-CY-JZ	
Material	Baker	
Tip vodnika	Finožični, razred 5	
Zunanji plašč	PVC (UV odporen, črne barve)	
Notranji plašč	PVC	
Ekran	Cu	
Izolacija vodnika	PVC	
Obratovalna napetost U0/U	600/1000 V	
Minimalna testna napetost	2000 V	
Notranje polaganje	DA	
Zunanje polaganje	DA	
Številke strani priložene dokumentacije		

3.2 Dobava in montaža optičnih kablov za povezave sekundarne opreme

Optični kabli morajo ustrezati zahtevam v spodnji specifikaciji. Količina, presek in število žil v kablu je ocenjena. Točne količine se definirajo glede na PZI, ki ga izdelava ponudnik po tem razpisu (5.1). Vsi optični kabli, ki se polagajo izven celic in omar morajo biti položeni v zaščitni cevi. Količina, optičnih kablov je ocenjena. Točne količine se definirajo glede na PZI, ki ga izdelava ponudnik po tem razpisu (5.1). V ceno kablov morajo biti vključeni tudi konektorji za povezavo na ponujeno opremo.

Opis opreme:	Zahteve naročnika:	Podatki ponudnika
Optični kabli	m	
Tip vlaken	Večrodna 50/125 μ m	
Zunanji plašč	PVC (v rumenem ali oranžnem odtenku)	
Notranje polaganje	DA	
Številke strani priložene dokumentacije		

4 Šolanje

Za potrebe vzdrževanja in obratovanja celotnega sistema je potrebno izvesti šolanje vzdrževalcev in uporabnikov ponujenega sistema.

Ponudba mora obsegati šolanje na objektu za upravljanje in vzdrževanje:

- sistema daljinskega vodenja,
- sistema zaščite,

Posamezno šolanje na objektu naj v ponudbi vključuje enodnevne tečaje. Ponudnik mora izvesti šolanja v terminu, dogovorjenem z naročnikom.

5 Dokumentacija

5.1 Projekt za izvedbo - PZI

Za vso opremo, ki je predmet razpisne dokumentacije je potrebno izdelati vezalne sheme po zgledu zadnje zgrajenih objektov naročnika. PZI mora biti izdelan v ločenih mapah po naslednjih sklopih:

- PZI omare transformatorja RV1,
- PZI omare transformatorja RV2,
- PZI omare vodenja JY1,
- PZI priklopa obstoječe omare merjenja kvalitete električne energije QV2 (v sklopu PZI-ja omare RV1 in RV2).

PZI mora biti izdelan v sodelovanju z naročnikom in potrjen pred začetkom izdelave opreme. Dokumentacija mora vsebovati PZI v 3 izvodih in v elektronski obliki (dwg + pdf).

5.2 Projekt izvedenih del - PID

Za vsa izvedena dela in opremo, ki bo dobavljena in montirana je potrebno izdelati projekt izvedenih del po zgledu zadnje zgrajenih objektov naročnika. PID mora biti izdelan za vse izdelane PZI v ločenih mapah.

PID mora biti izdelan v sodelovanju z naročnikom in potrjen pred začetkom izdelave opreme. Dokumentacija mora vsebovati PID v 3 izvodih in v elektronski obliki (dwg + pdf).

5.3 Navodila za obratovanje in vzdrževanje - NOV

Za vso vgrajeno opremo je potrebno dobaviti Navodila za obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku. Navodila naj bodo smiselno izdelana po sklopih opreme.

NOV mora biti izdelan v sodelovanju z naročnikom. Dokumentacija mora vsebovati NOV v 3 izvodih in v elektronski obliki (pdf).

5.4 DZO

Za objekt RTP Vrtojba je potrebno izdelati dokazilo o zanesljivosti objekta za vso dobavljeno in montirano opremo, ki je predmet tega razpisa.

DZO mora biti izdelan v sodelovanju z naročnikom. Dokumentacija mora vsebovati DZO v 2 izvodih in v elektronski obliki (pdf).