

SODO SISTEMSKI OPERATER DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO, D.O.O.
MINARIKOVA ULICA 5, 2000 MARIBOR

Dokumentacija za razpis

DOKUMENTACIJA:

ŠT. DOKUMENTACIJE:

DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS

Oprema vodenja, meritev, zaščite in telekomunikacij

REEP21-6E/03

RTP 110/35/20 kV Kobarid

NOVA GRADNJA



ŠT. PROJEKTA:

REEP21-A430/005

ŠT. MAPE:

REEP21-6E/M03

KRAJ IN DATUM:

Ljubljana, januar 2018

NASLOVNA STRAN DOKUMENTACIJE

Dokumentacija: **DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS**
Oprema vodenja, meritev, zaščite in telekomunikacij

Investitor: **SODO SISTEMSKI OPERATER DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA Z**
ELEKTRIČNO ENERGIJO, D.O.O.
MINARIKOVA ULICA 5, 2000 MARIBOR

Objekt: **RTP 110/35/20 kV Kobarid**

Izdelaovalec dokumentacije: **IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring**
Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana
Tel.: +386 1 477 61 00, faks: +386 1 251 05 27, projekti@ibe.si, www.ibe.si

Glavni direktor:
mag. Uroš Mikoš, univ. dipl. inž. str.

Podpis: Žig podjetja:

Datum:

Odgovorni vodja svetovanja:
Silvo Topler, univ. dipl. inž. el.

Podpis: Enotni žig
z id. številko:

Številka projekta:
REEP21-A430/005

Številka dokumentacije:
REEP21-6E/03

Številka izvoda:

Ljubljana, januar 2018



Pri izdelavi dokumentacije so na osnovi odločbe uprave IBE d.d. sodelovali naslednji sodelavci:

Odgovorni izvajalec svetovanja - električne inštalacije in električna oprema:
Silvo Topler, univ. dipl. inž. el.

Podpis: Enotni žig
z id. številko:

Drugi sodelavci:

/

	<p>V skladu s Pravilnikom o kontroli projektov je bila imenovana komisija za kontrolo projekta. Kontrola projekta v skladu s sistemom vodenja kakovosti IBE d.d. je bila opravljena.</p> <p>Predsednik komisije za kontrolo projekta: mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.</p> <p>Datum: Podpis:</p>
	<p>Označevanje dokumentacije po internem standardu IBE d.d.:</p> <p>Številka projekta: REEP21-A430/005 Številka dokumentacije: REEP21-6E/03 Številka mape: REEP21-6E/M03</p>

KAZALO VSEBINE DOKUMENTACIJE

Dokumentacija: DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS
Oprema vodenja, meritev, zaščite in telekomunikacij

Investitor: SODO SISTEMSKI OPERATER DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA Z
ELEKTRIČNO ENERGIJO, D.O.O.
MINARIKOVA ULICA 5, 2000 MARIBOR

Objekt: RTP 110/35/20 kV Kobarid



Številka projekta: REEP21-A430/005

Številka dokumentacije: REEP21-6E/03

Št.:	Dokument:	Id. oznaka:	Strani:
Št. mape: REEP21-6E/M03			
11.1	Naslovna stran dokumentacije		
11.2	Kazalo vsebine dokumentacije		
11.3	Vsebina dokumentacije		
	1. Splošni in posebni tehnični pogoji	REEP21-6E0312	103
	2. Obrazec ponudbenega predračuna	REEP21-6E0320	18
	3. Enopolna shema 35 kV	REEP21-6E3003	1
	4. Enopolna shema 20 kV	REEP21-6E3004	1
	5. Blok shema sistema vodenja in zaščite	REEP21-6E3006	1

VSEBINA DOKUMENTACIJE

Dokumentacija:	DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS Oprema vodenja, meritev, zaščite in telekomunikacij
Investitor:	SODO SISTEMSKI OPERATER DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO, D.O.O. MINARIKOVA ULICA 5, 2000 MARIBOR
Objekt:	RTP 110/35/20 kV Kobarid
Številka projekta:	REEP21-A430/005
Številka dokumentacije:	REEP21-6E/03

Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Objekt:			
 SODO SLOVENSKI ODSTAVNI INŽENIRSKI INŽENIRSKI INŽENIRSKI INŽENIRSKI				RTP 110/35/20 KV KOBARID			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				Oprema vodenja, zaščite in meritev			
				Vrsta načrta/prikaza:			
				DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Odgovorni vodja projekta:		S. Topler, univ. dipl. inž. el.		E-1379			
Odgovorni projektant:		S. Topler, univ. dipl. inž. el.		E-1379			
Sodelavec - projektant:				Številka projekta:		Vrsta projekta:	
Izdelal:		S. Topler, univ. dipl. inž. el.		Klasifikac. oznaka:		Stran/strani:	
Datum izdelave:		Merilo:		Identifikac. oznaka:		Spr.:	
Januar 2018				R E E P 2 1 - 6 E 0 3 1 2		1 / 103	

KAZALO:

1	UVODNA POJASNILA.....	7
1.1	OBSEG IN RAZMEJITEV DOBAVE	7
1.1.1	<i>Kompletnost ponudbe.....</i>	9
1.1.2	<i>Namestititev opreme.....</i>	9
1.2	ORGANIZACIJA IN VODENJE PROJEKTA	9
1.2.1	<i>Nadzor</i>	9
1.2.2	<i>Inženir</i>	9
1.2.3	<i>Projektant.....</i>	9
1.3	OSNOVNI PODATKI OBJEKTA	9
1.3.1	<i>Enopolna shema.....</i>	10
1.3.2	<i>Telekomunikacijski sistem</i>	10
1.3.3	<i>Pomožni električni sistemi</i>	10
1.3.4	<i>Podnebni pogoji lokacije</i>	10
1.3.5	<i>Potresna ogroženost.....</i>	10
1.3.6	<i>Vplivi na okolje</i>	10
1.4	TEHNIČNA REGULATIVA.....	10
1.4.1	<i>Merske enote</i>	10
1.4.2	<i>Standardi in predpisi</i>	11
1.4.3	<i>Predpisane barvne kode</i>	11
2	SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI	12
2.1	ZASNOVA NAPRAV	12
2.1.1	<i>Napajanje naprav.....</i>	12
2.1.2	<i>Uporabljeni materiali in oprema</i>	12
2.1.3	<i>EMC in EMS</i>	13
2.2	KONSTRUKCIJA OMAR	14
2.2.1	<i>Lokalni krmilni panel</i>	17
2.2.2	<i>Identifikacijske plošče in napisi.....</i>	18
2.2.3	<i>Ozemljitev naprav</i>	18
2.2.4	<i>Podstavki za omare</i>	19
2.3	ZAHTEVE ZA SISTEM ZAŠČITE	19
2.3.1	<i>Splošne zahteve za sistem zaščite.....</i>	19
2.3.1.1	<i>Zaščita ničlišča transformatorja</i>	21
2.3.1.2	<i>Kontrola izklopnih tokokrogov - KIT</i>	22
2.3.2	<i>Preizkusne vtičnice</i>	22
2.4	ZAHTEVE ZA SISTEM VODENJA	22
2.4.1	<i>Splošne zahteve za sistem vodenja</i>	22
2.4.2	<i>Nivoji vodenja 110 kV, 35 in 20 kV opreme</i>	23
2.4.3	<i>Nivoji vodenja regulacije napetosti transformatorja 35(110)/20 kV</i>	25
2.4.4	<i>Funkcionalne zahteve</i>	25
2.4.5	<i>Zahteve za strojno opremo</i>	28
2.4.5.1	<i>Komunikacijski strežnik.....</i>	28

2.4.5.2	SCADA strežnik/delovna postaja.....	29
2.4.5.3	Oprema za sinhronizacijo s točnim časom	30
2.4.5.4	Računalniki polja	30
2.4.6	Zahteve za programsko opremo.....	34
2.4.6.1	Operacijski sistem.....	34
2.4.6.2	SCADA.....	34
2.4.6.3	Komunikacijska programska oprema	38
2.5	ZAHEVE ZA KRMILNO ZAŠČITNE TERMINALE.....	39
2.5.1	<i>Funkcije vodenja krmilno zaščitnih terminalov</i>	40
2.5.2	<i>Zaščitne funkcije krmilno zaščitnih terminalov.....</i>	41
2.6	AVTOMATSKI REGULATOR NAPETOSTI.....	43
2.7	ZAHEVE ZA KOMUNIKACIJSKO OPREMO	44
2.7.1	<i>Mrežna stikala za izvedbo komunikacij po IEC 61850</i>	45
2.7.2	<i>Mrežno stikalo za prenos meritev in kvalitete EE.....</i>	45
2.8	ZAHEVE ZA ŠTEVEC DELOVNE IN JALOVE ENERGIJE	46
2.9	ZAHEVE ZA REGISTRATOR KAKOVOSTI ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	48
2.10	PROGRAMSKA OPREMA ZA PARAMETRIRANJE.....	52
2.10.1	<i>Programska oprema za parametiranje sistema vodenja.....</i>	52
2.10.2	<i>Programska oprema za parametiranje zaščit.....</i>	53
2.10.3	<i>Programska oprema za parametiranje mrežnih stikal.....</i>	53
2.10.4	<i>Programska oprema za parametiranje avtomatskega regulatorja napetosti.....</i>	54
2.10.5	<i>Programska oprema za parametiranje registratorja kakovosti električne energije</i>	54
2.11	TK OPREMA.....	54
2.11.1	<i>Dostopovna / Ethernet / naprava.....</i>	54
2.11.2	<i>Brezprekinitveni napajalni sistem 48 V DC.....</i>	58
2.12	ZAHEVE ZA STRUKTURIRANO KOMUNIKACIJSKO OŽIČENJE	59
2.12.1	<i>Multi Mode optični delilniki</i>	59
2.12.2	<i>Single Mode optični delilniki.....</i>	60
2.12.3	<i>UTP delilniki</i>	60
2.12.4	<i>Patch kabli</i>	60
2.12.5	<i>Optični kabli</i>	62
3	POSEBNI TEHNIČNI POGOJI.....	63
3.1	OPREMA V SKLOPU DOBAVE	63
3.1.1	<i>Zaščitni terminali v 110 kV poljih</i>	63
3.1.2	<i>Naprave za prenos kriterija distančne zaščite - KDZ.....</i>	63
3.1.3	<i>Krmilno zaščitni terminali v 35 kV poljih</i>	63
3.1.4	<i>Krmilno zaščitni terminali v 20 kV poljih</i>	64
3.1.5	<i>Sistem vodenja</i>	64
3.1.6	<i>Regulacija transformatorjev TR3 in TR4</i>	65
3.1.7	<i>Komunikacijska oprema.....</i>	65
3.1.7.1	<i>Mrežna stikala za izvedbo komunikacij po IEC 61850</i>	65
3.1.7.2	<i>Mrežna stikala za TK zveze</i>	66

3.1.7.3	Mrežna stikala za prenos meritev	66
3.1.8	Števci delovne in jalove energije	66
3.1.9	Registrator kakovosti električne energije	68
3.1.10	TK oprema	68
3.2	OMARE V SKLOPU DOBAVE	69
3.2.1	Omara 35/20 kV transformatorskih polj	69
3.2.2	Omara daljinskega vodenja =W+Y1	70
3.2.3	Omara števnih meritev električne energije =W+Q1	71
3.2.4	Omara za spremljanje kakovosti električne energije =W+Q2	71
3.2.5	Oprema na komandnem pultu =W+P	72
3.2.6	TK - omara razvoda optike =OPT(n)	72
3.2.7	TK - komunikacij za sistem vodenja in zaščite: =IP+MPLS	73
3.2.8	TK - omara =IP+UPS	74
3.2.9	Stenska razdelilna omarica 48 VDC	74
3.3	ELEKTRO MONTAŽNA DELA	75
3.3.1	Namestitvev/montaža omar in ostale opreme	75
3.3.2	Posebne zahteve za optično infrastrukturo	76
3.3.2.1	Polaganje optičnih kablov	76
3.3.2.2	Spajanje optičnih kablov	78
3.3.3	Mehanske in optične meritve	78
3.3.4	Polaganje PATCH kablov	79
3.3.5	Zaščita pred požarom	79
3.4	PARAMETRIRANJE NAPRAV	79
4	IMPLEMENTACIJA	81
4.1	IZVAJANJE DEL V RTP	81
4.1.1	Splošno	81
4.1.2	Obveznosti Izvajalca pri izvajanju elektromontažnih del	81
4.1.3	Obseg ponudbe za izvajanje elektromontažnih del	83
4.1.4	Delo v posebnih pogojih	83
4.1.5	Ureditev gradbišč	84
4.1.5.1	Predpisi	84
4.1.5.2	Dostop na gradbišče	84
4.1.5.3	Pisarniški prostori, garderobe	84
4.1.5.4	Skladiščni prostori	84
4.1.5.5	Namestitvev osebja, prehrana in delovni čas	84
4.1.5.6	Transport in rokovanje z opremo na gradbišču RP-ja	85
4.1.5.7	Uporaba električne energije	85
4.1.5.8	Uporaba vode	85
4.1.5.9	Telekomunikacije	85
4.1.5.10	Sanitarije in higiena	85
4.1.5.11	Prva medicinska pomoč	85
4.1.5.12	Ostale naprave	85
4.1.5.13	Vrnitev gradbišča v prvotno stanje	86
4.1.6	Orodje in oprema	86

4.1.7	Varnost pri delu, zaščita gradbišč, požarna zaščita in varovanje okolja	86
4.1.7.1	Varnost pri delu	86
4.1.7.2	Zaščita gradbišč	87
4.1.7.3	Zaščita pred Požarom	87
4.1.7.4	Varovanje okolja	87
4.1.8	Nadzor montaže	88
4.1.8.1	Splošno	88
4.1.8.2	Montaža	88
4.1.8.3	Nadzor montaže s strani dobaviteljev opreme	88
4.2	ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI	89
4.2.1	Tipska preverjanja	89
4.2.2	Pregledi in preizkušanja v tovarni	90
4.2.3	Tovarniško preizkušanje opreme (FAT)	90
4.2.4	Preizkušanja na objektu (SAT)	91
4.3	EMBALIRANJE IN TRANSPORT	93
4.4	ŠOLANJE	93
4.5	STROKOVNO TEHNIČNA PODPORA	94
4.6	GARANCIJA	94
4.7	POSEBNE ZAHTEVE ZA REZERVNE DELE	94
4.8	DOKUMENTACIJA	95
4.8.1	Poročila in obveščanje	95
4.8.1.1	Korespondenca	95
4.8.1.2	Napredovanje del in poročila	96
4.8.1.3	Pregledovanje dokumentov	96
4.8.1.4	Roki za pregled dokumentov	96
4.8.2	Dokumentacija izvajalca	96
4.8.2.1	Seznam dokumentacije	96
4.8.2.2	Dokumentacija naprav in opreme	96
4.8.2.3	Seznam dobavljene opreme s tehničnimi podatki	97
4.8.2.4	Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo	97
4.8.2.5	Priročniki za parametriranje in konfiguriranje, vgradnjo, zagon, obratovanje in vzdrževanje ..	98
4.8.2.6	Lokalni paneli in napisne ploščice	98
4.8.2.7	Programi preizkusov	98
4.8.2.8	Poročila o opravljenih pregledih in preizkušanjih	99
4.8.2.9	Navodila za obratovanje in vzdrževanje	99
4.8.2.10	Navodila za montažo	100
4.8.2.11	Navodila za spuščanje v obratovanje	100
4.8.2.12	Podloge za izdelavo dokumentacije izvedenih del	100
4.8.2.13	Izjave in dokazila	101
4.8.2.14	Seznam rezervnih delov	101
4.8.3	Obseg dokumentacije in roki predaje	101
4.8.3.1	Ob predložitvi ponudbe	101
4.8.3.2	Po podpisu pogodbe	101

4.8.3.3	Pred izdelavo opreme.....	102
4.8.3.4	Pred prevzemnimi preizkusi v tovarni (FAT).....	102
4.8.4	<i>Pred montažo in prevzemnimi preizkusi na objektu (SAT).....</i>	<i>102</i>
4.8.5	<i>Pred tehničnim pregledom.....</i>	<i>103</i>

1 UVODNA POJASNILA

Investitor SODO, sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo, d.o.o., Minařikova ulica 5, 2000 Maribor namerava ob obstoječi RTP 35/20 kV Kobarid zgraditi novo razdelilno transformatorsko postajo RTP 110/35/20 kV Kobarid.

RTP 110/35/20 kV Kobarid bo namenjena distribuciji električne energije na širšem elektroenergetskem področju Kobarida z okolico.

S tem projektom za razpis se izbira nov sistem sekundarne opreme za RTP 110/35/20 kV Kobarid skupaj s pomožno opremo.

1.1 OBSEG IN RAZMEJITEV DOBAVE

v poglavju "Splošni tehnični pogoji" so navedene minimalne zahteve ki jih mora posamezna oprema/komponente, ki se dobavlja in vgrajuje, izpolnjevati.

V poglavju "Posebni tehnični pogoji" so navedeni posamezni sklopi, oprema in storitev, ki so predmet dobave.

V obsegu dobave je:

1. Oprema :

- a) ključne komponente sistema vodenja in zaščite za:
 - 35 kV del stikališča,
 - 20kV del stikališča ter
 - skupne naprave stikališča,
- b) mrežna stikala za:
 - komunikacijske povezave po IEC 61850,
 - prenos meritev in kvalitete,
- c) sistema vodenja na nivoju objekta (komunikacijska strežnika, SCADA strežnik/delovna postaja, oprema za sinhronizacijo s točnim časom, itd...)
- d) TK oprema z napajanim sistemom 48V,
- e) števec delovne in jalove energije,
- f) registratorje kakovosti električne energije,
- g) naslednje omare, ki morajo biti v celoti ožičene, preizkušene in delujoče:
 - vodenje in meritve:
 - 1 x omara sistema daljinskega vodenja EI. Pr. (=W+Y1),
 - 1x omara zaščite ničlišča TR3 in TR4 35/20kV (=W+J),
 - 1x omara števnih meritev (=W+Q1),

- 1x omara za spremljanje kakovosti EE (=W+Q2),
- TK oprema:
 - 1 x omara za razvod optike (=IP+OPT1),
 - 1 x omara komunikacij za sistem vodenja in zaščite (=IP+MPLS SDH)
 - 1 x omara UPS sistema 48V DC za potrebe TK (=IP+UPS),
- h) programsko opremo za posamezne naprave in sisteme z vsemi licencami,
- i) rezervne dele,
- j) poleg navedenega mora izvajalec dobaviti oz. urediti/pripraviti še vse ostalo, kot zahteva ta projekt za razpis in je navedeno v drugih poglavjih.

2. Storitve:

- a) Izdelava omar,
- b) Parametriranje, testiranje in spuščanje v pogon naprav,
- c) pregled in testiranje pravilnosti ožičenja omar glede na izvedbene načrte,
- d) FAT in SAT omar in naprav,
- e) transport omar in opreme na objekt vključno z razlaganjem in montažo na predvideno mesto postavitve,
- f) izgradnja lokalne optične infrastrukture za potrebe zaščite, vodenja in meritev,
- g) šolanje in usposabljanje naročnikovega strokovnega osebja za samostojno parametriranje, konfiguriranje, nastavljanje, preizkušanje, obratovanje in vzdrževanje naprav v sklopu dobave,
- h) aktivno sodelovanje z naročnikom,
- i) ostale storitve, kot zahteva ta projekt za razpis in je navedeno v drugih delih dokumentacije.

3. Dokumentacija:

Ponudnik prejme s strani SODO tovarniško dokumentacijo PZI omare po kateri izdelava omare. Če bodo nastala odstopanja, med dejanskim ožičenjem in prejeto dokumentacijo, mora ponudnik ročno vnesti vanjo vse popravke. Tako dopolnjeno dokumentacijo izvajalec preda SODO in bo podloga za PZI.

- a) Ponudnik prejme s strani SODO tovarniško dokumentacijo PZI omare po kateri izdelava omare. Če bodo nastala odstopanja, med dejanskim ožičenjem in prejeto dokumentacijo, mora ponudnik ročno vnesti vanjo vse popravke. Tako dopolnjeno dokumentacijo izvajalec preda SODO in bo podloga za PZI. PZI in PID dokumentacija za vse omare, ki so v sklopu dobave izdelava generalni projektant.
- b) tovarniška dokumentacija naprav in ostale podloge za projektno in tehnično

dokumentacijo,

- c) priročniki za parametriranje, konfiguriranje, vgradnjo ter zagon naprav (v slovenskem ali angleškem jeziku) v papirnati in elektronski obliki,
- d) certifikati, tipski testi naprav, itd...
- e) ostale podloge v skladu s slovensko zakonodajo in predpisi za tovrstne objekte ter usmeritvami v ostalih delih dokumentacije.
- f) zahtevana dokumentacija mora dokazovati upoštevanje razpisnih zahtev in pogodbenega obsega. Dokumentacija mora biti izdelana v skladu z internimi standardi SODO-ta in ELES-a,
- g) izdelava dokazil o zanesljivosti ter sodelovanje pri delnem in končnem tehničnem pregledu če bo to potrebno,
- h) detaljne usmeritve za dokumentacijo so podane v drugih delih te dokumentacije.

1.1.1 *Kompletnost ponudbe*

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

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

1.1.2 *Namestitev opreme*

Oprema v sklopu dobave bo vgrajena v RTP 110/35/20 kV Kobarid.

1.2 ORGANIZACIJA IN VODENJE PROJEKTA

1.2.1 *Nadzor*

Naročnik bo izvajal nadzor v skladu z Zakonom o graditvi objektov.

1.2.2 *Inženir*

Inženir je SODO.

1.2.3 *Projektant*

Projektant je IBE.

1.3 OSNOVNI PODATKI OBJEKTA

1.3.1 Enopolna shema

Enopolna shema objekta se nahaja v prilogah.

1.3.2 Telekomunikacijski sistem

V sistem telekomunikacij se stikališče vključuje preko obstoječe opreme na Elektro Primorska in v fazi 2 tudi v ELES.

1.3.3 Pomožni električni sistemi

Stikališče ima standardni sistem razsvetljave in male moči ter sistem remontnih vtičnic. Strelovodne naprave bodo v skladu s predpisi ščitile stavbo. Za osnovne ozemljitve bodo uporabljena temeljna ozemljila, ozemljitve po platuju.

1.3.4 Podnebni pogoji lokacije

Oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati pod naslednjimi pogoji:

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

1.3.5 Potresna ogroženost

Oprema mora biti izdelana po predpisih za potresno varno gradnjo EUROCODE 8 za potresno varnost (stopnja seizmičnosti VIII. ag = 0,225g, kategorija objektov $\gamma = 1,4$, kategorija tal srednja, Tb = 0,15s, nagib 25%).

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

1.3.6 Vplivi na okolje

Dovoljena jakost hrupa:

1. v zaprtih komandnih in podobnih tehnoloških prostorih: 55 dB(A)
2. v odprtih prostorih ali strojnicah na razdalji 1 m: 85 dB(A)

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

1.4 TEHNIČNA REGULATIVA

1.4.1 Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

1.4.2 Standardi in predpisi

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

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

1. SIST - Industrijski standardi veljavni v Republiki Sloveniji,
2. ISO - Mednarodna standardizacijska organizacija
3. EN, CEN, CENELEC - Evropski standardi,
4. IEC - Mednarodna elektrotehniška komisija,
5. DIN - Nemški industrijski standardi,
6. VDE - Nemška elektrotehniška komisija.
7. ITU-T: International Telecommunication Union
8. IETF: Internet Engineering Task Force
9. MEF: Metro Ethernet Forum
10. IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers
11. ETSI: European Telecommunications Standards Institute

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

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

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

1.4.3 Predpisane barvne kode

Barvne kode morajo biti skladne z IEC 60446.

2 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

Ponudnik mora ponuditi opremo skladno s pogoji in zahtevami, ki so navedeni v razpisu. Ustrezna oprema je tista, ki v celoti izpolnjuje zahteve iz razpisa.

2.1 ZASNOVA NAPRAV

Oprema mora biti izdelana po najnovejših dognanjih tehnike, iz nerabljenih materialov in popolnoma brez napak.

Proizvajalec ključne opreme sistema vodenja in zaščite mora biti prisoten na trgu EU (ENTSO-E), vsaj 20 let, pod istim imenom in z lastno proizvodnjo ponujene opreme.

2.1.1 *Napajanje naprav*

Nominalna napetost za napajanje naprav, ki je na voljo na objektu je:

1. izmenična napetost 400/231V , $\pm 5\%$, 50 Hz, sistem je ozemljen (TN-C-S) ,
2. enosmerna napetost 110 V DC, 110 V, + 15%, -10%, neozemljen s kontrolo izolacije,

Vsa oprema, ki je v sklopu dobave se mora napajati iz 110 VDC, razen če ni v drugih delih razpisa drugače določeno.

V primeru, da so potrebni nižji napetostni nivoji se v ta namen za napajanje dovoljujejo le industrijski DC/DC pretvorniki, ki so namenjeni za montažo na DIN letev, imajo vijačne priključne sponke in so s strani proizvajalca deklarirani za uporabo v tovrstnih sistemih. Uporaba tako imenovanih zidnih adapterjev in podobne rešitve značilne za "konzumno" elektroniko niso dopuščene.

2.1.2 *Uporabljeni materiali in oprema*

Vsi materiali in oprema v sklopu dobave morajo biti:

1. novi, brez napak in pomanjkljivosti,
2. ustrezati najsodobnejšim tehničkim predpisom in standardom,
3. kvaliteta ne sme biti slabša od predpisane kvalitete oziroma zahtev v veljavnih predpisih,
4. identični sestavni deli naprav morajo biti med seboj zamenljivi.

2.1.3 EMC in EMS

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

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

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. IEC 61000-4-2 | Odpornost na elektrostaticna praznjenja |
| 2. IEC 61000-4-3 | Elektromagnetna polja - 80-1000 MHz |
| 3. IEC 61000-4-4 | Hitri intervalni prehodi - 5/50ns |
| 4. IEC 61000-4-5 | Valovanje - 1,2/50 μ s / 8/20 μ s |
| 5. IEC 61000-4-6 | Inducirani tok - 0,15-80 (230) MHz |
| 6. IEC 61000-4-8 | Močnostna frekvenčna magnetna polja |
| 7. IEC 61000-4-9 | Impulzna magnetna polja - 6,4 / 16 μ s |
| 8. IEC 61000-4-10 | Dušeno oscilirajoča magnetna polja |
| 9. IEC 61000-4-11 | Padci napetosti, kratke prekinitve AC |
| 10. IEC 61000-4-12 | Oscilirajoči valovi |
| 11. IEC 61000-4-13 | Harmoniki in med harmoniki |
| 12. IEC 61000-4-14 | Kolebajoča napetost |
| 13. IEC 61000-4-16 | Prevodnostne motnje - DC 150 kHz |
| 14. IEC 61000-3-2 | Omejitve za harmonične tokovna sevanja ($n \leq 40$)
$I \leq 16A$, NN |
| 15. IEC 61000-3-3 | Omejitve za napetostna kolebanja in udare $I \leq 16A$ in |
| 16. SIST EN 61936-1:2011 | Elektroenergetski postroji za izmenične napetosti nad 1 kV |
| 17. SIST EN 50522:2011 | Ozemljitev elektroenergetskih postrojev, ki presegajo 1 kV izmenične napetosti |
| 18. SIST IEC/TR 61000-5-2:1998 | Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 2: Earthing and cabling |
| 19. SIST IEC/TR 61000-5-6:2004 | Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5-6: Installation and mitigation guidelines – Mitigation of external EM influences |

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

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

2.2 KONSTRUKCIJA OMAR

Omare, ki so v obsegu dobave, morajo biti v celoti tovarniško opremljene, interno ožičene in preskušene. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije in morajo biti neobčutljive na EMC in EMS motnje. Pri izdelavi omar mora ponudnik v celoti upoštevati naslednje usmeritve:

1. Omare morajo biti zaradi unifikacije z ostalimi sistemi dobavljene v skladu s spodnjimi zahtevami:
 - a) proizvajalec in tip: Rittal ali primerljive kvalitete drugega proizvajalca,
 - b) ponudnik mora poleg omare dobaviti tudi vse sestavne dele omare, ki so s strani proizvajalca standardno predvideni za montažo posameznih sklopov omare,
 - c) dimenzije omar so podane v drugih delih dokumentacije,
 - d) zahtevki za podstavke omar so podani v drugih delih dokumentacije,
 - e) barva: RAL 7035,
 - f) prekrivne plošče za 19" okvir (prostor v okviru, ki ni zaseden z opremo mora biti v celoti zapolnjen s prekrivnimi ploščami),
 - g) steklena vrata morajo imeti steklo z EMC zaščito (n.pr. steklo z naparjeno kovinsko prevleko),
 - h) vsa vrata morajo imeti prevodna gumijasta tesnila,
 - i) vsa vrata in obe stranici morajo biti enostavno snemljive,
 - j) zgornja plošča mora biti primerna za hlajenje - kroženje zraka,
 - k) omara mora imeti na desni in levi strani vertikalne urejevalce kablov/ožičenja,
 - l) vsi vijačni spori (namenjeni sestavi omare) morajo imeti vzmetne podložke ter korozijska zaščitna mesta spojev brez opleska,
 - m) interna razsvetljava s končnim stikalom na vratih ter set enofaznih vtičnic v 19" panelu,
 - n) na spodnji strani omar se uporabi pločevinasta zaporna plošča s kabelskimi uvodnicami (uvodnice so v sklopu dobave), ki morajo biti tudi zaščita proti požaru,
 - o) vsaj IP 42.
2. Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na nevarnem potencialu, morajo biti zaščiteni pred slučajnim dotikom in vidno označeni po predpisih.

3. Vsa oprema mora biti nameščena in zaščitena tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov.
4. Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem.
5. Aktivne naprave morajo biti vgrajene na način, ki preprečuje njihovo prekomerno segrevanje in prekomerno segrevanje okolice zaradi njihovega oddajanja toplote.
6. Vgrajena oprema v omarah mora po svoji proizvodni kvaliteti dosegati nivo kvalitete, kot ga dosegajo npr. proizvajalci Moeller, Schneider, Siemens, ABB.
7. Vse interno ožičenje mora biti izvedeno:
 - a) s pletenimi bakrenimi vodniki različnih barv izolacije,
 - b) izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala,
 - c) konci vodnikov z odstranjeno izolacijo morajo biti opremljeni z izoliranimi žičnimi tulci (t.i. "ferrules"),
 - d) v eni sponki sta dovoljeni največ dve žični povezavi, ki morata biti zaključeni v skupnem izoliranem žičnem tulcu, ki je namensko predviden za tovrstno povezavo (t.i. "twin entry ferrules"),
 - e) kabelski končniki/tulci morajo biti prilagojeni priključnim sponkam na napravi in debelini ožičenja,
 - f) Minimalni preseki vodnikov (nevezano na spodnje usmeritve mora izvajalec preveriti usklajenost presekov s tokovnimi obremenitvami in po potrebi prilagoditi ožičenje):
 - 2,5 mm² VT in CT merilni tokokrogi,
 - 1,5 mm² krmilni in napajalni tokokrogi ter
 - 1,0 mm² ostala procesna signalizacija.
 - g) Za identifikacijo žičnih zvez morajo biti vodniki opremljeni trajnimi oznakami. Oznake morajo biti nameščene na tak način, da se ne snamejo, ko vodnik odvijemo in/ali iztaknemo iz priključne sponke.
 - h) Ožičenje na vrtljivem okviru med računalnikom polja, zaščitnimi terminali, lokalnim krmilnim panelom in ostalimi napravami mora biti izvedeno v snopih, ki morajo biti zaščiteni s pleteno cevjo vse do instalacijskega kanala v fiksnem delu omare. Pletena cev mora biti dimenzijsko prilagojena žičnemu snopu.
 - i) Ožičenje med vrtljivim okvirom in fiksnim delom omare mora omogočati nemoteno odpiranje/zapiranje vrtljivega okvira,
 - j) Ožičenje mora biti izvedeno na način, da ne preprečuje hlajenja naprav.
8. Priključne sponkami morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
 - a) v kolikor ni s projektom drugače določeno morajo biti sponke proizvajalca

- Weidmueller, Phoenix ali podobne kvalitete drugega proizvajalca,
- b) izdelane morajo biti iz negorljive sintetične plastike,
 - c) označene/oštevilčene morajo biti s trajnimi oznakami,
 - d) priključne sponke morajo biti vtično-vijačni tip, pri čemur morajo imeti dve ločeni pritiski ploščici za priključitev vhodnih in izhodnih vodnikov. Vrstne sponke, pri katerih spončni vijak pritiska direktno na vodnik, niso dovoljene
 - e) Predpisane so naslednje kategorije vrstnih sponk:
 - vrstne sponke za priključitev napajanja s kabli do 4 mm²,
 - vrstne sponke za priključitev krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja) s kabli do 2,5 mm²,
 - ustrezne merilno ločilne sponke za vodnike do 6 mm² z možnostjo kratkega spajanja za tokokroge tokovnih merilnih transformatorjev ter merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z interno standardizacijo ELES-a in Elektro Primorske.
 - f) Vse sponke v omari tako na priključnih letvah, kakor tudi na napravah morajo biti zategnjene s navorom, ki jo predpiše proizvajalec naprav,
9. Vsa oprema nameščena v notranjosti omare (razen tiste, ki je predvidena za neposredno pritrditev neposredno na 19" okvir) mora biti pritrjena na montažno letev po standardu EN 60715 - 35 x 7.5 (35 mm DIN montažna letev). Vsa oprema, ki se vgrajuje na to letev mora imeti tovarniško predviden mehanski vmesnik za pritrditev.
10. Provizorične pritrditve opreme niso dovoljene (npr.: pritrditev z vezicami, viseča na kablil, itd.).
11. Vsaka omara mora imeti na spodnjem delu pripravljeno eno ali več bakrenih zaščitnih ozemljitvenih zbiralk, ki morajo omogočati, oziroma izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:
- a) presek najmanj 30 x 5 mm,
 - b) za pravilno izvedbo ozemljitve oklopa kablov, morajo biti uporabljene ustrezne namenske kabelske objemke oz. spojni material. Če je povezava opleta na zbiralko narejena tako, da je oplet na koncu kabla spleten in privit na zbiralko, mora biti taka povezava krajša od 150 mm, le izjemoma do 200 mm, ter ravna in brez zavojev. Za spajanje kabelskih opletov na zbiralko je dovoljena uporaba samo očesnih kabelskih čevljev ali sponk, ki so nataknjene na zbiralko,
 - c) predvidena mora biti povezana z ozemljilnim sistemom stikališča (z ozemljilno vrvijo min. preseka 70 mm²) in to na vsakih 300 mm,
 - d) inštalacijske zbiralke (imenovane tudi PE/N zbiralke) niso dovoljene.
12. Vsi zunanji priključki omar bodo izvedeni s kabli navzdol v dvojni pod in naprej po predvidenih kabelskih trasah. Kabli morajo biti speljani iz omare preko kovinskih kabelskih uvodnic,

13. Komunikacijske povezave iz omar v kabelska korita se izvedejo preko rebraste zaščitne cevi, ki se na strani omare in na strani kabelskega korita zaključijo v kovinski uvodnici. Povezave se izvedejo ločeno za optične in UTP povezave.
14. Za nadaljnje povečanje elektromagnetne kompatibilnosti (EMC in EMS) je potrebno upoštevati podrobnejša priporočila, ki jih navajamo v nadaljevanju:
- a) Notranja izvedba omar (lokacija naprav v omarah) mora biti takšna, da se v največji možni meri preprečijo medsebojni elektromagnetni vplivi, predvsem pa med različnimi elektronskimi in mikroprocesorskimi zaščitnimi napravami.
 - b) Kabli znotraj omar morajo biti speljani na način, da se prepreči vpliv zunanjih elektromagnetnih polj na naprave znotraj omar in vplivi med posameznimi kablji v omarah. Kabli različnih razredov morajo biti položeni ločeno na varnih razdaljah.
 - c) Izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli električnih naprav mora biti čim manjša ali skoraj enaka nič.
 - d) Ozemljevanje: vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti učinkovito povezani na ozemljitveno zbiralka. Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše.
15. v omarah morajo biti izvedeni ločeni napajalni/signalni/merilni tokokrogi za:
- a) vsako napravo vodenja in/ali zaščite,
 - b) signalne tokokroge vodenja,
 - c) krmilni tokokrogi VN aparatov,
 - d) napajalni tokokrogi VN aparatov,
 - e) signalne tokokroge zaščite,
 - f) izklopne tokokroge (ločeno za vsako izklopno tuljavo)
 - g) tokokroge NT.
16. Vsi zaščitni avtomati morajo biti opremljeni z napravami za detekcijo izpada,
17. merilni tokokrogi morajo biti izvedeni skladno z internimi usmeritvami Elektro Primorske, in ELES-a (n.pr.: zaščitni avtomati, tipi in količina sponk itd...)
18. Vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omara, naprave oz. komponente znotraj omar) morajo nositi identifikacijske oznake, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji. Identifikacijske oznake morajo biti nameščene na vidnem mestu (spredaj in zadaj). Oznake/ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, olje-odporni in odporni na druge vplive okolja (korozija). Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev.

2.2.1 Lokalni krmilni panel

V omari sistema zaščite ničlišča TR3 in TR4 mora biti vgrajen lokalni krmilni panel, ki je predvsem namenjen zasilnemu lokalnemu posluževanju ARN.

Lokalni krmilni panel mora biti izdelan s poliestersko folijo z globinskim večbarvnim podtiskom, keširanim na plastificirano aluminjasto podlago z možnostjo pritrditve spončne letve in zaščite pred dotikom na zadnji strani. Krmilni panel mora biti na mestih za pritrditev v 19" okvir dodatno ojačan.

Sama izvedba krmilnega panela mora slediti zahtevani zasnovi. Krmilni panel mora vsebovati vsaj naslednje elemente:

1. slepo shemo,
2. preklopko L/D z gumbi za posluževanje regulatorja.
3. A-meter, V-meter s preklopko za fazno in medfazno napetost (z linearno skalo, ki je smiselno prilagojena tipu polja),

Izvedba lokalnega krmilnega panela se natančneje določi na usklajevalnih sestankih s predstavniki strokovnih služb investitorja.

2.2.2 Identifikacijske plošče in napisi

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

Vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omara) mora biti označena:

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

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

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

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

Vsi napisi morajo biti v slovenskem jeziku.

2.2.3 Ozemljitev naprav

Dobavitelj naprav mora pri izdelavi omar izvesti ozemljitev naprav, ki morajo v celoti zagotoviti:

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

2.2.4 Podstavki za omare

V sklopu dobave je podstavek omare nad dvojnim podom, ki mora biti standarden produkt proizvajalce omare in s strani proizvajalca omar predviden za dobavljen tip omare.

Podstavek pod dvojnim podom ni predmet dobave, pri čemer pa je ponudnik dolžan podati morebitne dodatne zahteve za te podstavke in jih dogovoriti z dobaviteljem po drugem razpisu.

2.3 ZAHTEVE ZA SISTEM ZAŠČITE

2.3.1 Splošne zahteve za sistem zaščite

Zaščitni terminali morajo temeljiti na standardnih v praksi preizkušenih komponentah, ki so namenjene delovanju v elektroenergetskih objektih. Strojna in programska oprema morata biti izdelani za uporabo na tovrstnih napetostnih nivojih.

Osnovne tehnične lastnosti, ki jih morajo izpolnjevati zaščitni terminali so:

1. Delovanje zaščite mora biti samostojno in neodvisno od sistema vodenja.
2. Ob izpadu napajanja se morajo ohraniti vse nastavitve zaščit.
3. Zaščitni terminali morajo biti opremljeni za vgradnjo v standardni 19-palčni montažni okvir.
4. Zaščitni terminali so lahko visoki (višina ohišja) maksimalno 6 HE,
5. Sinhronizacija s točnim časom:
 - a) mora biti izvedena preko NTP serverja,
 - b) dogodki v zaščitnih terminalih morajo biti opremljeni s točnim časom z resolucijo ≤ 1 ms,
6. Zaščitne naprave morajo zagotoviti najvišjo stopnjo razpoložljivosti. V ta namen morajo imeti vgrajene ustrezne nadzorne in kontrolne mehanizme za samo-diagnostiko pravilnega delovanja.
7. Zaščitni terminali mora imet potencialno prost kontakt za signalizacijo izpada (t.i. "Live status").
8. Nastavitve, parametriranje, arhiviranje nastavitvev, diagnosticiranje, prikazovanje meritev in podatkov o delovanju zaščitne naprave mora biti omogočeno:
 - a) neposredno na zaščitnem terminalu preko vgrajene enote človek-stroj, Zaščitni terminali morajo biti opremljeni z ustreznimi vmesniki človek/stroj, ki mora

omogočati uporabniku hitro in učinkovito diagnostiko delovanja zaščitnega terminala.

b) lokalno preko začasno priklapljenega prenosnega računalnika z ustrezno programsko opremo. Na zaščitnih napravah mora biti v ta namen na voljo ločen komunikacijski vhod na sprednji strani zaščitnega terminala, ter

c) daljinsko preko obstoječega sistema za analizo delovanja zaščitnega sistema.

9. Komunikacije:

zaščitni terminali morajo imeti dva ločena optična komunikacijska vmesnika za komunikacijo z naslednjimi sistemi:

a) s sistemom vodenja stikališča preko optičnega komunikacijskega vmesnika skladnega z IEC 61850 ter

b) s centrom za nadzor delovanja zaščitnih naprav:

- preko ločenega ethernet optičnega komunikacijskega vmesnika,

10. Na sprednji strani zaščitnega terminala mora biti funkcionalno pridružen primerno velik in osvetljen LCD grafični prikazovalnik z vmesnikom človek/stroj in LED diodami, ki mora omogočati hitro in učinkovito diagnostiko delovanja zaščitnega terminala.

11. Nazivna napetost napaja zaščitnih terminalov je 110 V DC.

12. Vhodi in izhodi morajo biti skladni z naslednjimi zahtevami:

a) Binarni vhodi (signalna napetost) 110 V DC

b) Binarni izhodi (krmilna napetost) 110 V DC

c) Binarni izhodi (izklopna zmogljivost kontaktov):

- trajno (pri 110 VDC): 5 A

- pri $L/R < 40$ ms; 110 VDC: 0,15 A

d) Tokovni vhodi (CT) 1 A AC / 5 A AC

e) Napetostni vhodi (VT) 100 V AC

f) Nazivna frekvenca (CT/VT) 50 Hz

g) neobčutljivost na nasičenje tokovnih merilnih transformatorjev,

h) na zaščitni sistem ne sme vplivati premaknitev izmeničnega signala zaradi enosmerne komponente,

i) neobčutljivost na višje harmonike - razen kjer je zahtevano drugače,

j) Izklopni kontakti morajo zagotavljati izklopno zmogljivost za neposredno priključitev na izklopno tuljavo odklopnika.

13. Oprema mora izpolnjevati vsaj naslednje standarde:

a) Odpornost na elektromagnetne motnje (EMC):

- elektrostatična praznjenja: 60255-22-2 / IEC 61000-4-2

- hitre prehodne motnje: IEC 60255-22-4 / IEC 61000-4-4; razred 4
 - b) VN dielektrični test minimalno 2 kV (razen za komunikacijske vmesnike),
 - c) Odpornost na vibracije: IEC IEC60255-21-1; razred 1.
14. Stopnja mehanske zaščite ohišja \geq IP 51 z izjemo zadaj \geq IP 20,
15. Temperaturno območje delovanja vsaj: od -5°C do 55°C .
16. Vsaka zaščitna naprava mora biti opremljena s funkcijo snemanja (registracijo) dogodkov in okvar. Informacije o dogodkih in okvarah morajo ostati shranjene tudi, če izpade napajalna napetost za dalj časa. Omogočen mora biti izvoz posamezne motenje/okvare v Comtrade formatu.
17. Ponudnik mora dobaviti vso potrebno programsko opremo za parametriranje in testiranje zaščitnih naprav.

2.3.1.1 Zaščita ničlišča transformatorja

Zaščitni terminal nadtokovne, zemljostične in podnapetostne zaščite mora ustrezati predhodnim splošnim zahtevam in izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. Nadtokovna zaščita upora:
 - a) 50/50N kratkostična zaščita za fazni in ničelni tok
 - kratek izklopni čas ≤ 30 ms.
 - b) 51/51G nadtokovna zaščita za fazni in ničelni tok
 - dvostopenjska nastavljiva s konstantnim časom (nastavitve morajo biti neodvisno za vsako stopnjo posebej)
2. Občutljiva zemljostična zaščita (59N)
 - a) občutljiva zemljostična zaščita mora omogočati izračun $3U_0$ iz UL1, UL2 in UL3,
 - b) omogočeni morata biti dve časovno nastavljivi stopnji (nastavitve morajo biti neodvisne za vsako stopnjo posebej)
 - minimalen obseg nastavitev v prvi stopnji:
 - $3U_0 > 10 \div 170$ VAC
 - $T > 0,05 \div 100$ s
 - minimalen obseg nastavitev v drugi stopnji
 - $3U_0 >> 10 \div 170$ VAC
 - $T >> 0,05 \div 100$ s
 - c) nadzor izpada avtomatov,

3. podnapetostna zaščita (27N)

d) območje nastavitve 0,4 – 1xUn, čas delovanja 0,1 do 30s

4. ustrezno število CT in VT vhodov, digitalnih izhodov in vhodov, ki so nujni za delovanje zaščite.

2.3.1.2 Kontrola izklopnih tokokrogov - KIT

Naprava za kontrolo izklopnih tokokrogov mora omogočati nadzor galvanske zveze in prisotnost napetosti za 1 glavni in 1 rezervni izklopni tokokrog odklopnika. Naprava KIT mora izpolnjevati tudi naslednje zahteve:

1. napajanje naprave:

a) 110 V DC,

2. karakteristike merilnega dela:

a) maksimalna vrednost toka za nadzor galvanske zveze 2 mA,

b) neodvisnost delovanja od napetosti, ki jo KIT nadzoruje vsaj v obsegu od 60 do 260 V DC,

3. signalizacija:

a) LED signalizacija izpada na sami napravi,

b) najmanj dva potencialno prosta preklopna kontakta (110 V DC) s funkcijo signalizacije izpada napetosti in/ali prekinitev galvanske zveze,

c) zakasnitev signalizacije ob zaznavi napake za cca 3 sekunde,

Naprave morajo omogočati nadzor izklopilnih tokokrogov v izklopljenem in/ali vklopljenem stanju odklopnika z dvožično povezavo, ki je v sklopu dobave.

2.3.2 Preizkusne vtičnice

Poleg zaščitnega terminala mora ponudnik dobaviti tudi ustrezno preizkusno vtičnico v skladu z interno standardizacijo Elektro Primorske (Tip: ABB RTXP24 in/ali RTXP 18-AD). Zaščitni terminali morajo omogočati enostavno in varno preizkušanje posameznih zaščitnih funkcij. To mora biti izvedeno tako, da je preizkušanje možno med obratovanjem brez posegov na priključne sponke zaščitnega terminala. Omogočeno mora biti injiciranje testnega toka in napetosti, pri čemur pa mora biti zagotovljeno avtomatsko kratko spajanje TT tokovnih tokokrogov in blokada zaščitnih oziroma izklopnih tokokrogov.

2.4 ZAHTEVE ZA SISTEM VODENJA

2.4.1 Splošne zahteve za sistem vodenja

Oprema sistema vodenja mora temeljiti na standardnih v praksi preizkušenih komponentah, ki so namenjene delovanju v elektroenergetskih objektih distribucijskega oziroma prenosnega

omrežja. Strojna in programska oprema morata imeti zadostne reference in morata biti izdelana za tovrstne aplikacije realnega časa.

Sistem mora biti distribuirano zasnovan, posamezne distribuirane enote pa morajo biti med seboj povezane preko lokalnega komunikacijskega omrežja po standardu IEC 61850. Komunikacije v sistemu morajo omogočiti zahtevane lastnosti sistema in njegovo pravilno delovanje.

Posamezne komponente sistema vodenja morajo biti razdeljene na naslednja hierarhična nivoja:

1. Nivo postaje:

- centralni postajni SCADA in komunikacijski strežnik,
- opremo človek/stroj:
 - SCADA delovna postaja (v prostorih komandne zgradbe) in
- oprema za sinhronizacijo s točnim časom,
- komunikacijska oprema.

2. Nivo polja:

- računalnik polja,
- zaščite,
- komunikacijska in ostala še potrebna oprema.

Prenos informacij med nivojema vodenja mora biti izveden po mrežnih povezavah po IEC 61850. Na enak način se poveže na nivoju polja ali stikališča tudi zaščita.

V sistemu niso dopuščeni protokol konverterji.

V poglavju "Priloge" je prikazana okvirna blok shema sistema vodenja in zaščite. V tem poglavju je tudi blok shema optične infrastrukture, ki jo mora ponudnik v celoti upoštevati v svoji ponudbi.

Vse naprave sistema zaščite za RTP Kobarid, morajo biti testirane po standardih (IEC 60255).

V ponudbo mora ponudnik predložiti detajlno blok shemo za opremo, ki je v sklopu dobave.

2.4.2 Nivoji vodenja 110 kV, 35 in 20 kV opreme

Stikališče bo daljinsko vodeno. Krmiljenje bo izvedeno z distribuiranim računalniškim sistemom. V 110 kV stikališču bo vsako polje imelo svoj računalnik polja, v 35 in 20 kV stikališču bo vsaka celica imela svoj krmilno zaščitni terminal. Posamezni nivoji krmiljenja so po opremi razdeljeni na naslednji način:

0. nivo (servisni/zasilni nivo v 110 kV delu stikališča - lokalno na samih VN aparatih)

Neposredno na primarni opremi na samih VN aparatih. NA tem nivoju lahko krmilimo naprave lokalno preko posluževanja v lokalni krmilni omarici, ki je pritrjena neposredno na napravo.

1. in 2. nivo

110 kV del stikališča - na omarah vodenja in zaščite posameznih polj

te omare vsebujejo računalnik polja in lokalni krmilni panel z naslednjimi možnostmi posluževanja:

1. na lokalnem krmilnem panelu in gumbi za posluževanje.
2. na računalniku polja, na grafičnem displeju preko katerega poteka lokalno krmiljenje za to polje.

20,35 kV del stikališča - lokalno na samih 20,35 kV celicah

celice vsebujejo terminal vodenja in zaščite in posluževalne tipke na vratih celic z naslednjimi možnostmi posluževanja:

1. na vratih celice preklo gumbov za posluževanje ter.
2. na terminalu vodenja in zaščite ki bo opremljen z grafičnim displejem preko katerega poteka lokalno krmiljenje.

3. nivo: postajni nivo

omara vodenja =W+Y1

V omari vodenja =W+Y1 se nahaja dvopoložajna preklopka z naslednjima načinoma posluževanja:

položaj 1 – DALJINSKO (vklop daljinskih komand)

- vodenje preko SCADA, če je programska preklopka v položaju DALJINSKO-RTP, ter
- vodenje daljinsko iz DCV, če je programska preklopka v položaju DALJINSKO-DCV

položaj 0 - LOKALNO (izklop daljinskih komand):

- stanje preklopke v tem položaju omogoča vodenje na nivojih (1,2) na 110kV delu ter (1,2) na 35 in 20kV delu, onemogočeno je krmiljenje iz postajnega računalnika, iz DCV EP in CV Tolmin.

SCADA računalnik na postajnem nivoju

SCADA računalnik ima vgrajeno programsko preklopko z naslednjimi možnostmi posluževanja:

- položaj DALJINSKO-RTP – postajno vodenje RTP iz računalnika (SCADA - zaslon in miška) v komandnem prostoru,
- položaj DALJINSKO-DCV - posluževanje se preda na nivo DCV EP oz. CV Tolmin,

4. nivo: DCV

Najvišji nivo vodenja, kje lahko vodenje poteka:

- iz DCV Elektro Primorska (110 kV in 35, 20 kV del stikališča)

- ELES RCV / RCV 2 (samo DV polja v 110 kV delu stikališča).

2.4.3 Nivoji vodenja regulacije napetosti transformatorja 35(110)/20 kV

Regulacija napetosti bo daljinsko vodena. Avtomatski regulator napetosti (ARN) spreminja položaj regulacijskega stikala s pomočjo motornega pogona po principu enega koraka višje/nizje. Posamezni nivoji krmiljenja so po opremi razdeljeni na naslednji način:

0. nivo:

neposredno na primarni opremi na samem transformatorju

Na nivoju primarne opreme lahko krmilimo naprave preko posluževanja v lokalni krmilni omarici regulacijskega stikala.

1. nivo: na omari sistema zaščite TR3 in TR4 35/20kV (=W+J),

Ta omara predstavlja lokalni nivo vodenja in vsebuje računalnik polja in lokalni displej ARN z naslednjimi možnostmi posluževanja:

- iz displeja ARN, ko je preklonka lokalno/daljinsko v položaju lokalno

2. nivo: postajni nivo

Kot postajni nivo se pojmuje SCADA postajnega računalnika v komandnem prostoru stikališča. Na tem nivoju lahko določimo:

- postajno vodenje iz računalnika (SCADA - zaslon in miška) v komandnem prostoru,
- daljinsko vodenje iz distribucijskega centra vodenja Elektro Primorske.

3. nivo: DCV ELPR

- Najvišji nivo vodenja poteka iz distribucijskega centra vodenja Elektro Primorske.
- Pri okvari ARN ali izpadu komunikacije ARN-ja mora biti mogoče krmiliti ARN v ročnem režimu preko računalnika polja (potrebno ožičiti BCD stopnje in komande na računalnik polja).

2.4.4 Funkcionalne zahteve

Celoten sistem vodenja mora biti distribuirano zasnovan. Celoten sistem vodenja bodo sestavljali naslednji med seboj ločeni neodvisni elementi na različnih hierarhičnih nivojih:

1. centralni postajni komunikacijski strežnik, ki mora omogočati transparentne komunikacijske poti med:
 - a) napravami po poljih,
 - b) centralno postajno SCADA ter
 - c) DCV ELPR in RCV/RCV 2 ELES,
2. centralni postajni SCADA strežnik/delovna postaja z opremo človek/stroj, ki mora omogočati postajno vodenje,

3. računalniki polja z integriranim lokalnim krmilnim panelom, ki mora omogočati lokalno in daljinsko vodenje,
4. ostala ključna oprema (n.pr. naprave komunikacij, oprema za sinhronizacijo s točnim časom, itd...) ter
5. v sistemu niso dopuščeni protokol konverterji.

Funkcije postajnega komunikacijskega strežnika so naslednje:

1. zajemanje procesnih podatkov iz računalnikov polja, zaščitnih terminalov in ostalih naprav po IEC 61850,
2. posredovanje komand in nastavitev do računalnikov polja in ostalih naprav preko IEC 61850,
3. komunikacija s postajnim SCADA strežnikom/delovno postajo,
4. komunikacija z DCV ELPR in RCV ELES po IEC 60870-5-104
 - a) Postajni komunikacijski strežnik mora omogočati najmanj štiri hkratne medsebojno neodvisne komunikacije s centri vodenja po protokolu IEC 60870-5-104, kar pomeni štiri neodvisno nastavljive nabore procesnih informacij z IEC naslovi za prenos v center vodenja in s tem tudi štiri ločene in neodvisne komunikacijske medpomnilnike. Dve komunikaciji bosta uporabljeni za povezavo na DCV ELPR, dve pa za povezavo na RCV/RCVII za potrebe ELES-a.
 - Dve izmed štirih (ELES) IEC 60870-5-104 komunikacij morata vsaka omogočati komunikacijo s centrom vodenja prek redundantne skupine vsaj štirih povezav, pri čemer mora biti omogočeno, da se povezave vzpostavljajo preko vsaj dveh različnih fizičnih IP vmesnikov komunikacijskega strežnika in sicer tako, da je:
 - ena redundantna povezava v stanju prenosa podatkov (STARTDT),
 - ostale tri pa v stanju ustavljenega prenosa podatkov (STOPDT) in
 - hkrati stalnega preverjanja razpoložljivosti (TESTFR).
 - Center lahko kadarkoli sproži prenos podatkov prek druge redundantne povezave tako, da nanjo naslovi STARTDT_ACT. V tem primeru se prenos podatkov prek prej aktivne redundantne povezave ustavi in preide v stanje preverjanja razpoložljivosti. Pri tem postopku ne sme priti ne do podvajanja niti do izgube podatkov pri prenosu v center vodenja.
5. sinhronizacija s točnim časom; posredno preko opreme za sinhronizacijo s točnim časom (GPS ura z NTP strežnikom).

Vmesnik za sporazumevanje človek-stroj (SCADA strežnik/delovna postaja) na nivoju stikališča (postaje) mora omogočiti naslednje:

1. zajemanje/posredovanje procesnih podatkov iz/v komunikacijski strežnik,
2. prikazi in izpisi procesnih podatkov preko naslednjih vmesnikov človek/stroj:
 - a) tipkovnica, miška, prikazovalnik ter

3. obdelava in shranjevanje procesnih podatkov,
4. prikaz stanja (stikalni elementi),
5. krmiljenje posameznih stikalnih elementov,
6. prikaz merilnih vrednosti,
7. alarmiranje in prikaz napetostnega stanja na enopolnih shemah z dinamičnim barvanjem,
8. vklop in izklop avtomatskih funkcij,
9. indikacijo napak,
10. beleženje dogodkov,
11. oblikovanje sporočil/izpisov/ekranskih vsebin,
12. nadzor in samodiagnozo (diagnostika sistema vodenja),
13. spreminjanje/parametriranje posameznih parametrov (dodajanje novih polj, spremembe imen signalov, spremembe zapisov, spreminjanje protokola itd.)
14. strežnik mora omogočati tudi oddajani (daljinski) dostop.

Funkcije računalnika polja so naslednje:

1. zajemanje procesnih podatkov (neposredno kot posamezni vhodi in/ali kot serijska komunikacija),
2. posredovanje ukazov neposredno do VN naprav. Omogočeno mora biti lokalno in daljinsko krmiljenje odklopnikov in ločilnikov. Istočasno se lahko izvaja samo ena krmilna operacija. Zaradi različnih časov vklopov posameznih VN elementov (odklopniki, ločilniki), so zahtevani komandni impulzi različnih dolžin za različne elemente in funkcije (čas mora biti enostavno nastavljen).
3. medsebojne blokade odklopnikov, ločilnikov in ozemljilnikov,
4. synchrocheck funkcija,
5. komunikacija z napravami na nivoju polja po IEC 61850,
6. komunikacija s SCADA in komunikacijskim strežnikom po IEC 61850,
7. lokalno krmiljenje v poljih preko HMI vmesnika, z upoštevanjem blokad, ki so izvedene v računalnikih polj,
8. zajemanje procesne signalizacije, izdajanje komand ter prenos podatkov med napravami na istem ali višjem hierarhičnem nivoju,
9. kronološka registracija dogodkov z resolucijo ≤ 1 ms.
10. nadzorne funkcije (nadzor pravilnosti delovanja t.i. diagnostika sistema vodenja, ki generira ustrezna sporočila uporabnikom na višjih nivojih):
 - a) nadzor nad pravilnim delovanjem naprav,

- b) nadzor vklopnega stanja (pravilno stanje položajne signalizacije z upoštevanjem časa vklopa/izklopa),
- c) nadzor javljanj in alarmnih signalov (z upoštevanjem izpada signalizacijske napetosti),
- d) nadzor meritev.

2.4.5 Zahteve za strojno opremo

2.4.5.1 Komunikacijski strežnik

Osnovna značilnost komunikacijskega strežnika mora biti visoka razpoložljivost in možnost preprostega vzdrževanja. Poleg tega mora oprema izpolnjevati vsaj še naslednje zahteve:

- | | |
|-------------------------|--|
| Procesor / arhitektura: | <ul style="list-style-type: none">- ponudnik mora ponuditi opremo, ki jo je proizvajalec strojne opreme posebej deklarira kot kompatibilno za kritične časovne obdelave, kjer se zahteva neprekinjeno delovanje, zanesljivost in visoka zmogljivost.- Ponujena mora biti konfiguracija, ki bo ob času dobave predstavljala zadnjo generacijo tovrstne opreme in je po hitrosti v vrhu ponudbe.- Komunikacijski strežnik ne sme vsebovati vrtečih se delov. |
| Omrežni vmesniki: | <ul style="list-style-type: none">- 2 x RJ45 Ethernet 10/100/1000 Mbps (vmesnika za povezavo po IEC 61850) z OS podporo "teaming"-u,- 4 x RJ45 Ethernet 10/100/1000 Mbps za povezavo po IEC 60870-5-104, |
| Tip ohišja: | <ul style="list-style-type: none">- 19" Rack-mount |
| Operacijski sistem: | <ul style="list-style-type: none">- operacijski sistem mora biti v celoti kompatibilen z dobavljeno aplikativno programsko opremo in ostalimi zahtevami v razpisni dokumentaciji. |
| Napajanje: | <ul style="list-style-type: none">- redundantno 1x231 VAC (razsmerjena) 1x110 V DC. |

Zahteve za HMI opremo za vzdrževanje komunikacijskih strežnikov

Komunikacijski strežnik bo vgrajen v ustrezno omaro. Za nadzor delovanja, parametriranje in vzdrževanje mora ponudnik dobaviti ustrezen vmesnik človek/stroj, ki mora biti prilagojen za vgradnjo v omaro in izpolnjevati naslednje zahteve:

- | | |
|-------------|--|
| Tipkovnica: | <ul style="list-style-type: none">- standardna SLO namenjeno montaži na izvlačljivo polico vgradnjo v omaro. |
|-------------|--|

- Miška:
- standardna optična s tremi tipkami in navigacijskim kolesčkom, prilagojena za uporabo v omari.
- Prikazovalnik:
- izvedba za vgradnjo v omaro,
 - IPS (In-plane switching) tehnologija zaslona
 - velikost $\geq 19"$,
 - resolucija $\geq 1680 \times 1050$,
 - barve $\geq 16,7$ milijonov
 - svetilnost $\geq 360 \text{ cd/m}^2$
 - kot gledanja $\geq 178^\circ$

2.4.5.2 SCADA strežnik/delovna postaja

Osnovna značilnost SCADA strežnika/delovne postaje mora biti velika razpoložljivost in možnost preprostega vzdrževanja.

Oprema SCADA strežnika/delovne postaje mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

- Procesor / arhitektura:
- ponudnik mora ponuditi opremo, ki jo je proizvajalec strojne opreme posebej deklarira kot kompatibilno za kritične časovne obdelave, kjer se zahteva neprekinjeno delovanje, zanesljivost in visoka zmogljivost. Ponujena mora biti konfiguracija, ki bo ob času dobave predstavljala zadnjo generacijo tovrstne opreme in je po hitrosti v vrhu ponudbe.
- Trdi disk:
- diski v RAID 1 konfiguraciji ali drugo rešitev, ki predstavlja primerljivo varnost podatkov,
 - ponudnik mora zagotoviti kapaciteto, ki po namestitvi celotnega operacijskega sistema, aplikativne programske opreme z vsem parametriranjem, zadošča vsaj za tri letno hranjenje arhiviranih procesnih podatkov.
- Omrežni vmesniki:
- 1 x RJ45 Ethernet 10/100/1000 (za povezavo na komunikacijska strežnika) z OS podporo "teaming"-u,
 - 1 x RJ45 Ethernet 10/100/1000 Mbps za daljinski nadzor,
- Operacijski sistem:
- Operacijski sistem mora biti v celoti kompatibilen z dobavljeno aplikativno programsko opremo.
- Enota za arhiviranje in izdelavo varnostnih kopij:
- ponudnik mora ponuditi enoto za izdelavo varnostnih kopij in izvedbo arhiviranja podatkov. Ponujen sistem mora omogočiti varno ohranitev podatkov za dobo vsaj 10 let. Medij na katerega se shranjujejo podatki mora biti široko dostopen na trgu, ter biti v celoti kompatibilen z ponujeno programsko opremo.

Zahteve za vmesnik človek/stroj:

- Tipkovnica: - standardna SLO.
- Miška: - standardna optična s tremi tipkami in navigacijskim kolesčkom.
- Prikazovalnik: - dva (2) prikazovalnika
- IPS (In-plane switching) tehnologija zaslona
- velikost $\geq 27"$
- resolucija $\geq 2560 \times 1440$ pix
- odzivni čas ≤ 15 ms
- svetilnost ≥ 300 cd/m²
- kot gledanja $\geq 178^\circ$

2.4.5.3 Oprema za sinhronizacijo s točnim časom

Celoten sistem vodenja in zaščite mora biti samodejno sinhroniziran s časom, ki ga določa oprema za sinhronizacijo s točnim časom. Za sinhronizacijo naprav se mora uporabiti GPS sprejemnik, ki preko ustreznega NTP (Network Time Protocol) in/ali SNTP sinhronizira vse naprave v lokalnem omrežju.

Poleg tega mora oprema za sinhronizacijo s točnim časom omogočati še:

1. sinhronizacijo naprav, ki so združljive z IEC 61850,
2. sinhronizacijo vseh komponent v sistemu s točnostjo ≤ 1 ms,
3. razlikovanje med zimskim in poletnim časom,
4. omrežni vmesniki: vsaj 4 x RJ45 (ali optika) Ethernet 10/100 MBit (za sinhronizacijo štirih neodvisnih mrež),
5. tip ohišja: 19" Rack-mount.

Ponudba mora obsegati poleg ostalega tudi zunanjo anteno (s pritrdilnimi elementi in montažo) z ustrežno dolžino kablov (predvidoma 50 m).

Oprema za sinhronizacijo s točnim časom mora biti v celoti kompatibilna z ponujenim sistemom vodenja in zaščite.

2.4.5.4 Računalniki polja

Računalniki polja morajo biti izdelana v skladu z najnovejšimi zahtevanimi standardi in priporočili za tovrstne naprave tako, da bodo zagotavljali zanesljivo obratovanje v vseh pogojih obratovanja.

Kronološka registracija dogodkov (1 ms) mora biti izvedena že v računalniku polja (dodajanje časovne značke že na vhodnih modulih). Časovna sinhronizacija interne ure mora biti izvedena preko komunikacijskega vmesnika iz postajnega vodila, kjer bo na voljo NTP časovni strežnik.

Računalniki polja morajo omogočati realizacijo uporabniško definiranih logičnih funkcij nad celotnim naborom procesnih in internih signalov s standardiziranimi grafičnimi funkcijskimi diagrami (IEC 61131).

Konfiguracija računalnikov polja (število analognih vhodov ter digitalnih vhodov in izhodov mora biti prilagojeno zahtevanemu obsegu procesne signalizacije. Oprema mora izpolnjevati vsaj naslednje standarde:

1. Odpornost na elektromagnetne motnje (EMC):
 - a) elektrostatična praznjenja: 60255-22-2 / IEC 61000-4-2
 - b) hitre prehodne motnje: IEC 60255-22-4 / IEC 61000-4-4; razred 4
1. VN dielektrični test minimalno 2 kV (razen za komunikacijske vmesnike),
2. Odpornost na vibracije: IEC IEC60255-21-1; razred 1.
3. Stopnja mehanske zaščite ohišja \geq IP 51 z izjemo zadaj \geq IP 20,
 - a) Temperaturno območje delovanja: $\geq -5^{\circ}\text{C}$ do 55°C .

2.4.5.4.1 Napajanje

Oprema mora biti opremljena z ustreznimi napajalnimi enotami za lastno napajanje (usmerniki, DC/DC pretvorniki). Napajalne enote bodo priključene na napetost 110 V DC. Nazivne vrednosti s tolerancami so po IEC. Napajanje mora imeti kratkostično in prenapetostno zaščito. Napajalne enote morajo omogočiti testiranje in signalizacijo svojega delovanja.

2.4.5.4.2 Analogni vhodi

Zahteva se zajemanje meritev neposredno iz merilnih transformatorjev. Analogni vhodi za zajem teh meritev morajo izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. neposredno zajemanje iz VT merilnih transformatorjev: 100 V AC,
2. neposredno zajemanje iz CT merilnih transformatorjev: 1 A AC,
3. natančnost 0,5% nazivne vrednosti ali boljša,
4. frekvenco vzorčenja vsaj 1000 Hz ter rms izračunavanjem delovne in jalove moči.

Analogni vhodi za zajem meritev preko mA tokovne zanke morajo izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. 0-20 mA; 4-20 mA,
2. vhodna upornost $\leq 200 \Omega$,

3. posamezni vhodi morajo biti med seboj galvansko ločeni,
4. natančnost 0,5% nazivne vrednosti ali boljša.

Analogni vhodi morajo imeti vhodni filter za odpravo omrežnih interferenčnih motenj.

2.4.5.4.3 Digitalni vhodi

Procesno signalizacijo zajemajo računalniki polja preko digitalnih vhodov na napetostnem nivoju 110 V DC. Digitalni vhodi morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1. direkten zajem procesne signalizacije na nivoju 110 V DC brez vmesnih relejev ali optičnih sklopnikov,
2. izolacijska trdnost vsaj 2 kV stalno oziroma 5 kV pulzno,
3. največ 8 galvansko povezanih vhodov.

Pri digitalnih vhidih se zahteva vhodni filter za blokado omrežnih interferenčnih motenj. Enote digitalnih vhodov morajo omogočati takojšen prenos informacije o spremembi vhodnega signala. Zahteva se zajem eno in dvobitnih signalov, katerih sprememba traja dlje od 1 ms. Sistem mora omogočiti zakasnitev posameznih zajetih dogodkov za kasnejše obdelave (vključno z možnim prenosom podatkov).

2.4.5.4.4 Digitalni izhodi

Krmilna napetost je 110 V DC, čemur morajo biti prilagojeni tudi digitalni izhodi ponujenih naprav. Omogočeno mora biti izdajanje digitalnih komand neposredno na krmilne tuljave VN aparatov s krmilno napetostjo 110 V DC. Digitalni izhodi morajo izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:

1. izklopna zmogljivost kontaktov:
 - a) trajno (pri 250 VDC): ≥ 5 A,
 - b) DC izklopna zmogljivost (pri $L/R \leq 50$ ms; 250 VDC): ≥ 25 VA,
2. izhodni tokokrog mora biti galvansko ločen od krmilne napetosti modula,
3. nastavljiv čas prisotnosti izhodnega signala - od 0,5 do 15 s (v primeru, da gre za vklopne/izklopne tokokroge).

2.4.5.4.5 Vmesnik človek/stroj na računalniku polja

Na sprednji strani računalnika polja mora biti funkcionalno pridružen primerno velik in osvetljen LCD grafični prikazovalnik z vmesnikom človek/stroj, ki mora omogočati naslednje funkcionalnosti:

1. prikaz enopolne sheme polja v katerem je nameščen,
2. dinamičen prikaz položajne signalizacije,
3. lista alarmov in lista dogodkov,

4. prikaz meritev,
5. izbira nivoja vodenja (lokalno, daljinsko) neodvisno od ostalih polj in
6. možnost lokalnega krmiljenja s funkcionalnostjo preverjanja zapahovalnih pogojev celotnega stikališča. Za izvedbo te funkcionalnosti mora komunikacija med polji potekati neodvisno od delovanja sistemov vodenja na nivoju postaje (Peer-to-peer GOOSE).

2.4.5.4.6 Komunikacijski vmesniki

Komunikacijski vmesniki na računalniku polja so namenjeni povezavi z ostalimi napravami sistema vodenja in morajo izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:

1. komunikacija med komponentami sistema vodenja mora biti zasnovana na temelju IEC 61850,
2. možnost horizontalne komunikacije preko Peer-to-peer GOOSE za izvedbo zapahovanja,
3. optični priključek.

2.4.5.4.7 Synchro-check funkcija

Synchro-check funkcija mora omogočati spajanje dveh sinhronih omrežij, ki imata enako frekvenco, vendar različne fazne kote zaradi različnih obremenitvenih impedanc, kakor tudi spajanje dveh asinhronih omrežij.

Synchro-check funkcija mora izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:

1. upoštevanje vklopnih časov odklopnika,
2. avtomatska izbira merilne napetosti za sinhronizacijo iz ustreznega sistema, glede na vklopno stanje zbiralničnih ločilnikov,
3. aktiviranje synchro-check funkcije z izdajo komande "odklopnik - vklop" (čas aktivnosti funkcije mora biti nastavljen),
4. izvršitev vklopa, če so izpolnjeni pogoji,
5. javljanje posameznih stanj pri poteku vklopa,
6. deaktiviranje synchro-check funkcije po uspešnem povratnem javljanju ali po preteku časa.

Synchro-check mora omogočiti poleg (live bus - live line) tudi vklope:

1. "prvi" vklop stikališča (dead bus - live line),
2. vklop daljnovoda v brez napetostnem stanju (dead line - live bus),
3. kombinacija obeh (dead line - dead bus) in
4. možnost premostitev funkcije.

pri tem pa mora sistem diagnosticirati vse morebitne izpade merilnih tokokrogov, jih upoštevati v algoritmi in javiti operaterju.

Trenutne vrednosti $\Delta\varphi_{\max}$, ΔU_{\max} in Δf_{\max} kot tudi druge veličine morajo biti dostopni uporabniku na nivoju polja, postaje in daljinsko.

Vsi sestavni elementi synchro-check-a morajo imeti vgrajene funkcije za samodiagnostiko. Synchro-check funkcija mora biti sestavni del sistema vodenja in ne ločena naprava.

Merilne napetosti posameznih sistemov bodo ožičene iz merilnega polja do vsakega polja. V merilnem polju bo v ta namen predvideno ustrezno število zaščitnih avtomatov.

2.4.6 *Zahteve za programsko opremo*

Ponudnik mora dobaviti naslednjo programsko opremo:

1. operacijski sistem,
2. SCADA,
3. komunikacijsko programsko opremo in
4. programsko opremo za parametriranje.

2.4.6.1 Operacijski sistem

Operacijski sistem mora biti sposoben reagirati na zunanje dogodke v točno definiranem času, kar je osnova za delo v realnem času. Poleg teh osnovnih lastnosti mora imeti operacijski sistem tudi vse lastnosti, ki so značilne za odprte sisteme, to je:

1. zmožnost hkratnega opravljanja več opravil,
2. zmožnost povezovanja več računalnikov v mreži,
3. optimalnega izkoriščanja celotne procesorske moči v sistemu ter
4. zmožnost dela na računalnikih različnih procesorskih moči.

Ponudnik mora zagotoviti tudi vse potrebne dodatne programe, gonilnike (angleško: drivers) za vso dobavljeno strojno opremo.

Operacijski sistem mora biti standardni proizvod renomiranega proizvajalca.

Dobavljeni operacijski sistem mora istočasno omogočati delo vsaj trem uporabnikom in to lokalno na strežniku ali daljinsko preko oddaljenega delovnega mesta.

2.4.6.2 SCADA

Programska oprema SCADA je namenjena zajemu, arhiviranju in prezentaciji procesnih podatkov, s tega nivoja pa operater tudi izdaja komande.

Programska oprema SCADA bo nameščena na postajnem SCADA strežniku/delovni postaji.

Vse ponujene komponente programske opreme morajo biti proizvajalčevi standardni izdelki prosto dobavljivi na trgu.

Dodatne zahteve za SCADA sistem so navedene v poglavju »Priloge«.

2.4.6.2.1 Zasnova vizualne prezentacije

Vizualna prezentacija mora temeljiti na moderni objektno orientirani vektorski grafični predstavitvi. Poleg splošnih lastnosti modernih SCADA vizualizacijskih sistemov je še posebej pomembno izpolnjevanje naslednjih zahtev:

1. Podpora delovnim mestom z več kot enim zaslonom.
2. Objektno orientiran pristop mora omogočati enostavno sistematično prezentacijo podobnih sklopov oziroma skupin podatkov.
3. Programska oprema mora podpirati hierarhično delitev objekta (in s tem povezane prezentacije) na posamezne sklope. Podprti morajo biti vsaj trije hierarhični nivoji.
4. Prezentacija historičnih in online podatkov v obliki časovnih diagramov (trendi). Prikaz trendov mora ob primernem izboru časovnega merila poleg historičnih podatkov sproti prikazovati tudi podatke, ki jih sistem trenutno zajema.

Dodatne zahteve za Slike so navedene v poglavju »Priloge«.

2.4.6.2.2 Zasnova registriranja procesnih dogodkov

Osnovni vir podatkov o procesnih dogodkih (alarmih in sporočilih) je procesni nivo. Programska oprema SCADA te podatke le arhivira in prezentira. Vsi podatki so opremljeni s časom nastanka že na procesnem nivoju, programska oprema SCADA jih le še uvrsti v ustrezno podatkovno bazo in omogoči njihovo prezentacijo. Na sistemskem nivoju morajo biti podprte vsaj naslednje funkcije:

1. Prikaz dogodkov v alarmnih in dogodkovnih listah mora omogočati vsaj:
 - a) 30 znakov za identifikacijo objekta, polja in naprave,
 - b) 30 znakov za statično besedilo signala in
 - c) 15 znakov za dinamično besedilo, ki se spreminja odvisno od stanja signala.
2. Filtriranje prikazanih sporočil (vnaprej parametrirano in uporabniško nastavljivo) po različnih kriterijih kot so:
 - a) pripadnost funkcionalnemu sklopu (hierarhično),
 - b) pomembnost dogodka,
 - c) status sporočila (potrjen, nepotrjen, prisoten, neprisoten),
 - d) besedilo sporočila,

- e) vrsta sporočila (procesno, sistemsko ipd.).
- 3. Prikaz sporočil na poljubnem delu slike.
- 4. Možnost blokiranja poljubnega sporočila.
- 5. Sistemsko mora biti podprta vizualna prezentacija združevanja sporočil po hierahičnih nivo-jih. (Če je prisotno sporočilo na nižjem hierarhičnem nivoju, je to avtomatsko prezentirano tudi na višjem)
- 6. Sistemsko mora biti podprta hitra navigacija med sporočilom in matično procesno sliko, ki pripada temu sporočilu.
- 7. Programska oprema mora omogočati uvrščanje sporočil v različne razrede glede na način obdelave na sistemu za vizualizacijo in funkcionalno pripadnost. Predvidene morajo biti vsaj naslednje obdelave:
 - a) Sporočila, ki alarmirajo operaterja in zahtevajo potrditev z beleženjem prihoda in odhoda.
 - b) Sporočila, ki alarmirajo operaterja in zahtevajo potrditev z beleženjem prihoda
 - c) Sporočila, ki se le arhivirajo z beleženjem prihoda in odhoda
 - d) Sporočila, ki se le arhivirajo z beleženjem prihoda
 - e) Sporočila sistemske narave, ki alarmirajo operaterja in zahtevajo potrditev z beleženjem prihoda in odhoda.
- 8. Možnost posameznega ali skupinskega potrjevanja sporočil.

2.4.6.2.3 Sistemska samodiagnostika

Sistemska programska oprema mora samodejno tvoriti sporočila, ki se nanašajo na okvare sistema vodenja. Ta sporočila morajo biti na voljo brez dodatnega parametriranja.

2.4.6.2.4 Delovna mesta

Lokalno delovno mesto predstavlja primarno delovno mesto (SCADA) operaterja v RTP. SCADA delovna postaja bo nameščeno v komandni zgradbi objekta.

Oddaljeno delovno mesto predstavlja delovno mesto operaterja, ki je namenjeno začasemu vpogledu v sistem. Priklop poteka po protokolu TCP/IP. Oddaljeno delovno mesto se lahko nahaja tudi izven objekta. Predviden je dostop iz DCV Elektro Primorska. Oddaljeno delovno mesto se lahko izvede tudi kot funkcionalnost oddaljenega dostopa (t.i. oddaljeno namizje).

Programska oprema (sistemska in aplikativna) mora omogočati hkraten priklop in delo na vsaj treh delovnih mestih.

Sistem mora omogočati uporabniku prijazen priklop delovnega mesta na poljuben postajni SCADA/komunikacijski strežnik. Možnost preklopa med strežniki mora biti izvedena na nivoju SCADA aplikacije preko ustrezne izbire (n.pr. preko pull-down menuja).

2.4.6.2.5 Večuporabniško delo - možnosti dostopa

Sistemska programska oprema SCADA mora omogočati registracijo različnih uporabnikov z različnimi stopnjami oziroma pravicami dostopa.

2.4.6.2.6 Izvoz podatkov do pisarniških aplikacij

Programska oprema SCADA mora omogočati preprost izvoz podatkov v enega izmed pisarniških aplikacij ("Word", "Excel", "Access"). Ta izvoz je predviden izključno za kasnejše analize podatkov.

2.4.6.2.7 Izdelave poročil

Programska oprema mora omogočati izdelavo poročil. Še posebej so pomembne naslednje lastnosti:

1. Poročila je mogoče prikazovati na ekranu (predogled po sistemu WYSIWYG) ali tiskati na tiskalniku dostopnem na omrežju.
2. Poročilo je lahko konfigurirano tako da nastane (in se natisne):
 - a) na podlagi eksplicitne zahteve operaterja
 - b) na podlagi nastopa določenega procesnega dogodka
 - c) periodično v vnaprej določenih časovnih intervalih
3. Poročilo lahko vsebuje poljubne grafične in tekstovne elemente. Prav tako je na njih lahko integriran časovni diagram (trend) ali tabelarni prikaz.

2.4.6.2.8 Arhiviranje in varnostne kopije

Zaradi zagotavljanja varnosti obratovanja in vpogleda v dolgoročne obratovalne arhive mora programska oprema SCADA omogočati izdelavo varnostnih kopij in arhivov procesnih podatkov.

2.4.6.2.8.1 Varnostne kopije

Programska oprema SCADA mora omogočati sprotno (periodično) izdelavo varnostnih kopij in/ali spontano na zahtevo operaterja. Izdelava varnostnih kopij mora biti izvedena tako, da med shranjevanjem podatkov delo operaterja ni moteno. Shranjeni morajo biti vsi podatki, ki so potrebni za restavracijo sistema v primeru zamenjave kateregakoli računalnika.

2.4.6.2.8.2 Arhiviranje

Osnovna funkcionalnost programske opreme SCADA je registriranje podatkov o dogodkih in vrednosti analognih veličin (za prikazovanje seznamov sporočil in trendov).

Poleg tega mora programska oprema SCADA omogočiti izdelavo dolgoročnih (več let) arhivov procesnih podatkov. Ti podatki praviloma niso on-line dostopni temveč le na zahtevo. Programska oprema mora omogočati:

1. kreiranje arhiva na prenosljivem mediju (USB zunanji pomnilnik, CD-R ali podobno);

2. dostop in prezentacijo arhivskih podatkov s prenosljivega medija.

Struktura podatkov v arhivu mora biti samozadostna in ne vezana na trenutno konfiguracijo podatkovnih točk v on-line bazi.

2.4.6.2.8.3 Zasnova arhiviranja analognih procesnih podatkov

Sistemska programska oprema mora omogočati arhiviranje procesnih podatkov. Poleg arhiviranja trenutnih procesnih vrednosti mora omogočati še:

- arhiviranje poprečnih vrednosti v definiranih časovnih oknih,
- arhiviranje integrala (vsote) vrednosti v definiranem časovnem oknu in
- arhiviranje najmanjše/največje vrednosti v definiranem časovnem oknu.

Dolžina časovnega okna mora biti nastavljiva v obsegu od nekaj minut do enega meseca.

2.4.6.2.9 Jezik uporabniškega vmesnika

Sistemska programska oprema mora omogočati prilagoditev uporabniškega vmesnika slovenskemu jeziku. Uporabniški vmesnik s katerim rokuje operater sistema mora biti v slovenskem jeziku. Prav tako mora biti v celoti podprta uporaba vseh znakov slovenske abecede tako pri prezentaciji kot pri vnosu komentarjev.

2.4.6.3 Komunikacijska programska oprema

Komunikacijska programska oprema sistema vodenja naj bo grajena v skladu z ISO/OSI referenčnim modelom za večnivojsko arhitekturo komuniciranja. Uporabniške verzije teh standardov morajo biti prilagojene specifičnim zahtevam v sistemu za sprotno vodenje:

1. različnost podatkov (časovno kritična sporočila, velikost sporočil, način prenosa podatkov),
2. pošiljanje zahtev in odgovarjanje na zahteve za prenos podatkov/ukazov med sodelujočimi v komunikaciji,
3. usmerjanje ukazov/podatkov glede na označene naslove,
4. dodeljevanje prioritet različnim vrstam ukazov/podatkov,
5. kontrola zasedenosti komunikacijskih linij in pomnilnikov,
6. odkrivanje okvar na podatkovnih kanalih,
7. pri napakah se ukaz/podatek ponovno pošlje - retransmisija po potrebi,
8. inicializacija in sinhronizacija komunikacij po vsaki prekinitvi ali napaki.

Komunikacijska programska oprema mora podpirati redundantne zveze ter reševati konflikte pri izbiri zvez.

Programi za nadzor in krmiljenje komunikacijskih naprav morajo omogočati popoln vpogled v trenutno in predhodno delovanje le-teh, nadzor usmerjanja ukazov/podatkov, nadzor nad napakami, izračunavanje statistike, definiranje in spreminjanje komunikacijskih parametrov ter izpisovanje sporočil.

Zahtevane so naslednje komunikacije:

1. prenos podatkov do centrov vodenja po štirih neodvisnih komunikacijah, skladnih z IEC 60870-5-104, od katerih morata vsaj dve omogočati komunikacijo s centrom vodenja prek redundantne skupine vsaj štirih povezav preko vsaj dveh fizičnih vmesnikov,
2. komunikacija med napravami vodenja (zaščitni terminali, računalniki polja, komunikacijski strežniki, itd...) mora biti v skladu z IEC 61850,
3. komunikacija do oddaljenega delovnega mesta.

2.5 ZAHTEVE ZA KRMILNO ZAŠČITNE TERMINALE

Krmilno zaščitni terminali združujejo funkcionalnost vodenja in funkcionalnost zaščite. Za krmilno zaščitne terminale zato smiselno veljajo vse zahteve, ki so navedene v poglavjih:

1. zahteve za sistem zaščite in
2. zahteve za sistem vodenja (splošni del in zahteve za računalnik polja).

Poleg teh zahtev morajo krmilno zaščitni terminali izpolnjevati tudi zahteve, ki so navedene v nadaljevanju:

1. Napajanje 110 V DC.
2. Analogni vhodi za zajem teh meritev morajo izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:
 - a) neposredno zajemanje iz VT merilnih transformatorjev: 100 V AC,
 - b) neposredno zajemanje iz CT merilnih transformatorjev: 1 A AC in/ali 5 A AC,
3. Digitalni vhodi morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
 - a) direkten zajem procesne signalizacije na nivoju 110 V DC brez zunanjih vmesnih relejev ali optičnih sklopnikov,
 - b) izolacijska trdnost vsaj 2 kV stalno oziroma 5 kV pulzno,
 - c) posamezni vhodi imajo lahko skupen negativni potencial, vendar največ 8 galvansko povezanih vhodov.
 - d) Pri digitalnih vseh se zahteva vhodni filter za blokado omrežnih interferenčnih motenj. Enote digitalnih vhodov morajo omogočati takojšen prenos informacije o spremembi vhodnega signala. Zahteva se zajem eno in dvobitnih signalov, katerih sprememba traja dlje od 1 ms. Sistem mora omogočiti zakasnitev posameznih zajetih dogodkov za kasnejše obdelave (vključno z možnim prenosom podatkov).
4. Digitalni izhodi morajo izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:
 - a) krmilna napetost 110 V DC
 - b) izklopna zmogljivost kontaktov:

- trajno (pri 250 VDC) ≥ 5 A,
 - DC izklopna zmogljivost (pri $L/R \leq 50$ ms; 250 VDC) ≥ 25 VA,
- c) izhodni tokokrog mora biti galvansko ločen od krmilne napetosti modula,
- d) nastavljen čas prisotnosti izhodnega signala od 0,5 do 15 s (v primeru, da gre za vklopne/izklopne tokokroge).
5. Na sprednji strani krmilno zaščitnega terminala mora biti funkcionalno pridružen primerno velik in osvetljen LCD grafični prikazovalnik z vmesnikom človek/stroj, ki mora omogočati naslednje funkcionalnosti:
- a) prikaz enopolne sheme polja v katerem je nameščen,
 - b) dinamičen prikaz položajne signalizacije,
 - c) lista alarmov in lista dogodkov,
 - d) prikaz meritev,
 - e) izbira nivoja vodenja (lokalno, daljinsko) neodvisno od ostalih polj in
6. Komunikacijski vmesniki na krmilno zaščitnem terminalu so namenjeni povezavi z ostalimi napravami sistema vodenja in morajo izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:
- a) Kompatibilnost z sistemom vodenja postaje,
 - b) komunikacija med komponentami sistema vodenja mora biti zasnovana na temelju IEC 61850, izvedena z redundantno povezavo v skladu s standardom IEC 61850. Zahtevana redundantna povezava mora biti izvedena skladno s protokolom PRP (Parallel Redundancy Protocol) ali HSR (High-availability Seamless Redundancy).
 - c) možnost horizontalne komunikacije preko Peer-to-peer GOOSE za izvedbo zapahovanj,
 - d) optični priključek.
7. NTP sinhronizacija in opremljanje dogodkov s točnim časom ≤ 5 ms,
8. LED signalizacija pomembnih stanj in alarmov,
9. Naprava mora biti prilagodljiva vgradnji na vrata ali na zadnjo ploščo,
10. Vsi krmilno zaščitni terminali za 20 in 35 kV celice morajo biti od istega proizvajalca, istega tipa in konfiguracije.

2.5.1 Funkcije vodenja krmilno zaščitnih terminalov

Krmilno zaščitni terminal mora vsebovati naslednje funkcije vodenja:

1. zajemanje procesnih podatkov (neposredno kot posamezni vhodi in/ali kot serijska komunikacija),
2. posredovanje ukazov neposredno do SN naprav. Omogočeno mora biti lokalno in daljinsko krmiljenje odklopnikov. Istočasno se lahko izvaja samo ena krmilna operacija. Zaradi različnih časov vklopov posameznih SN elementov, so zahtevani komandni impulzi različnih dolžin za različne elemente in funkcije (čas mora biti enostavno nastavljen).
3. medsebojne blokade odklopnikov, ločilnikov in ozemljilnikov v in med polji,
4. lokalno krmiljenje v poljih preko HMI vmesnika, z upoštevanjem blokad, ki so izvedene v računalniških poljih,

5. zajemanje procesne signalizacije, izdajanje komand ter prenos podatkov med napravami na istem ali višjem hierarhičnem nivoju po IEC 61850,
6. nadzorne funkcije (nadzor pravilnosti delovanja t.i. diagnostika sistema vodenja, ki generira ustrezna sporočila uporabnikom na višjih nivojih):
 - a) nadzor nad pravilnim delovanjem naprav,
 - b) nadzor vklopnega stanja (pravilno stanje položajne signalizacije z upoštevanjem časa vklopa/izklopa),
 - c) nadzor javljanj in alarmnih signalov (z upoštevanjem izpada signalizacijske napetosti),
 - d) nadzor meritev.

Medsebojne blokade (preverjanja zapahovalnih pogojev), ki bodo izvedene na nivoju krmilno zaščitnega terminala med odklopniki, ločilniki in ozemljilniki morajo biti izvedene na nivoju polj in na nivoju celotnega 35 in 20kV stikališča. Izvedba blokad med polji mora bazirati na komunikaciji med polji Peer-to-peer GOOSE. Za izvedbo te funkcionalnosti morajo biti komunikacija in funkcionalnost neodvisna od delovanja sistemov vodenja na nivoju postaje.

Krmilno zaščitni terminali morajo omogočati realizacijo uporabniško definiranih logičnih funkcij nad celotnim naborom procesnih in internih signalov s standardiziranimi grafičnimi funkcijskimi diagrami (IEC 61131).

2.5.2 Zaščitne funkcije krmilno zaščitnih terminalov

Krmilno zaščitni terminal mora vsebovati naslednje zaščitne funkcije:

1. Trifazna nadtokovna zaščita s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko (0,2 – 2) I_n
2. Trifazna kratkostična zaščita z neodvisno časovno zakasnitvijo (1 – 30) I_n
3. Korak nastavitve trifazne nadtokovne in trifazne kratkostične zaščite 0,01 I_n
4. Zemljskostična nadtokovna zaščita s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko z možnostjo smernega in nesmernege wattmetričnega principa delovanja (0,1 – 1,2) I_n (0,01 – 1) U_n
5. Karakteristični kot delovanja s korekcijo karakteristike pri smerni zemljskostični zaščiti (-90° – 90°)
6. Zemljskostična nadtokovna zaščita s smernim wattmetričnim principom delovanja prejem, oddaja
7. Občutljiva zemljskostična zaščita z neodvisno časovno zakasnitvijo (0,01 – 0,25) I_n
8. Občutljiva smerna zemljskostična zaščita z neodvisno časovno zakasnitvijo in z možnostjo smernega wattmetričnega principa delovanja (0,01 – 0,25) I_n (0,01 – 1) U_n
9. Karakteristični kot delovanja s korekcijo karakteristike pri smerni občutljivi zemljskostični zaščiti z možnim smernim wattmetričnim principom delovanja (-90° – 90°)

10.	Občutljiva smerna zemljskostična zaščita s smernim wattmetričnim principom delovanja	prejem, oddaja
11.	Trifazna zaščita pred inverzno komponento toka z neodvisno časovno karakteristiko	(0,01 – 0,7) In
12.	Frekvenčna tristopenjska zaščita	(45 – 55) Hz
13.	Prenapetostna zaščita s časovno zakasnitvijo	(0,4 – 1,2) Un
14.	Podnapetostna zaščita s časovno zakasnitvijo	(0,4 – 1,2) Un
15.	Prenapetostna zemljskostična zaščita s časovno zakasnitvijo	(0,2 – 0,6) Un *(0,4-1,2)Un za U> *(0,2-0,6)Un za U<
16.	Zaščita pred premikom zvezdišča kondenzatorske baterije	(0,05 – 1) In
17.	Prenapetostna zaščita pred višjimi harmoniki	(0,4 – 1,2) Un
18.	Podnapetostna zaščita zbiralnic - signalizacija	(0,4 – 1,2) Un
19.	Prenapetostna zaščita zbiralnic - signalizacija	(0,4 – 1,2) Un
20.	Zemljskostična prenapetostna zaščita zbiralnic - signalizacija	(0,2 – 0,6) Un
21.	nadzor izpada avtomatov	da
22.	Detekcija fazne prekinitve	da
23.	Nadzor faznega zaporedja	da
24.	Neobčutljivost na višje harmonike	da
25.	Lokator napake	da
26.	Avtomatski ponovni vklop APV	hitri/počasni
27.	Beleženje dogodkov v internem pomnilniku	≥100
28.	Nadzor stikalnih elementov in I2t funkcija	da
29.	Kontrola izklopnega tokokroga (KIT)	da
30.	Statistične obdelave (števci delovanj zaščit, ...)	da
31.	Oscilografija za celoten čas nastanka in izklopa okvare	da
32.	Število oscilografij	≥6

Terminal mora biti opremljena s funkcijo snemanja (registracijo) dogodkov in okvar. Informacije o dogodkih in okvarah morajo ostati shranjene tudi, če izpade napajalna napetost za dalj časa. Omogočen mora biti izvoz posamezne motenja/okvare v Comtrade formatu.

Izklopni tokokrogi odklopnika bodo organizirani na 1. izklopni tuljavi odklopnika. Izklopni tokokrog se napaja ločeno, pri čemur je nazivna napetost napajanja 110 V DC. Kontrola izklopnih tokokrogov izklopne tuljave odklopnika je lahko izvedena z funkcijo krmilno zaščitnega terminala ali z samostojno neodvisno napravo.

Izklopni tokokrogi morajo biti izvedeni v obliki četveropolov, ki dopuščajo enostavno vključevanje izklopnih kontaktov zaščit.

2.6 AVTOMATSKI REGULATOR NAPETOSTI

Avtomatski regulator napetosti se bo uporabil za avtomatsko regulacijo napetosti transformatorjev, ki jim lahko spreminjamo položaj regulacijskega stikala s pomočjo motornega pogona pod polno obremenitvijo.

Krmiljenje motornega pogona poteka po principu enega koraka, kar pomeni, da komanda višje/nizje povzroči spremembo enega koraka na regulacijskem stikalu transformatorja.

Avtomatski regulator napetosti mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. regulacijski algoritem mora omogočati:
 - a) avtomatsko in ročno regulacijo napetosti,
 - b) regulacijo napetosti v samostojnem načinu delovanja,
 - c) nastavitve želene vrednosti sekundarne napetosti iz sistema vodenja se lahko izvedejo:
 - preko izbire ene od vsaj petih predhodno nastavljenih vrednosti ali
 - neposredno preko nastavitvene vrednosti (t.i. "set-point" iz sistema vodenja),
 - d) omogočati mora blokado delovanja avtomatske regulacije v primeru:
 - previsoke ali prenizke sekundarne napetosti,
 - preobremenitve transformatorja ter
 - pri napakah krmiljenja in/ali okvarah regulacijskega stikala,
 - e) regulator mora omogočati izbiro načina delovanja (avtomatsko/ročno), v primeru ročnega načina delovanja mora omogočati:
 - izbiro komande višje/nizje,
 - f) regulator mora imeti funkcije samonadzora in alarmiranja v primeru zaznanih napak tako preko komunikacijske povezave s sistemom vodenja kot z galvanско prostim alarmnim kontaktom,
 - g) regulator mora imeti možnost izbire nastavitve fiksnega oz. variabilnega časa med izdajo posamezne komande ter ostalih nastavitvev regulacijske funkcije kot so na primer mrtvi pasovi, zakasnilni časi, uteži za vpliv napetosti,
 - h) regulator mora omogočati nastavitve alarmne signalizacije za prekomerno število delovanj regulacijske sklopke (urno in dnevno).
2. komunikacije:
 - a) z nadrejenim sistemom vodenja po IEC 61850 preko optične povezave. Preko te povezave mora biti izvedeno posredovanje procesnih informacij, informacij o delovanju ter sprejem in izvršitev vseh komand,
3. vmesnik človek/stroj na regulatorju napetosti mora biti primerno velik in osvetljen LCD grafični prikazovalnik z vmesnikom človek/stroj, ki mora omogočati naslednje funkcionalnosti:
 - a) preklopka lokalno/daljinsko, ki mora omogočati:

- lokalno posluževanje preko vmesnika človek/stroj in
 - daljinsko posluževanje preko vmesnika IEC 61850,
 - b) možnost ročnega (višje/nizje) ali avtomatskega (nastavitev vrednosti) obratovanja,
 - c) prikaz transformatorskih stopenj in meritev,
 - d) prikaz parametrov in možnost nastavitve parametrov,
 - e) prikaz diagnostike naprave,
4. Regulator mora imeti ustrezno število fizičnih vhodov in izhodov za zajem vseh informacij, potrebnih za ugotavljanja paralelnega obratovanja in stanja regulacijskega stikala.
- a) digitalni vhodi:
 - signalna napetost 110 V DC,
 - BCD vhodi za zajem transformatorske stopenj preko BCD kode,
 - vsaj 16 dodatnih signalnih vhodov (brez BCD vhodov),
 - b) digitalni izhodi:
 - krmilna napetost 110 V DC,
 - vsaj 8 izhodov,
 - c) analogni vhodi:
 - za neposredno zajemanje iz VT merilnih transformatorjev: 100 V AC,
 - za neposredno zajemanje iz CT merilnih transformatorjev: 1 A AC,
5. napajanje: 110 V DC,

Dobavitelj mora dobaviti tudi vso potrebno programsko opremo za parametriranje in diagnostiko regulatorja napetosti.

Dodatne zahteve za avtomatski regulator napetosti

ARN mora biti kompatibilen z že vgrajeno opremo na drugih RTP v upravljanju Elektro Primorska, istega proizvajalca in tipa.

2.7 ZAHTEVE ZA KOMUNIKACIJSKO OPREMO

Vsa dobavljena mrežna stikala morajo izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. robustna industrijska izvedba posebej načrtovana za zanesljivo delovanje v energetske in klimatsko zahtevnih okoljih n.pr.: Siemens, ABB, Hirschmann, Radiflow, Vastermo ali podobne kvalitete drugih proizvajalcev,
2. omogočati mora podatkovne komunikacije brez napak ob elektromagnetnih motnjah, v skladu z IEEE 1613,
3. redundantna povezava v obročasto ("ring") omrežje (preko dveh optičnih priključkov Ethernet 1000 Mbps) z avtomatskim preklopom na delujočo prenosno pot,

4. možnost izvedbe VLAN,
5. podpora za SNMP verzija 2c in verzija 3,
6. uporabniški vmesnik za nastavitve/servisiranje: WEB in/ali Telnet
7. stikala ne smejo vsebovati vrtljivih delov,
8. mrežno stikalo mora omogočati različno konfiguracijo priključnih mest (optični in/ali RJ45 priključki) za priključitev naprav,
9. temperaturno območje delovanja od -5°C do +60°C,
10. potencialno prost digitalni izhod ("Failsafe Output Relay") za signalizacijo kritičnih okvar ali napake,
11. redundantno napajanje: 1 x 110 VDC 1 x 230 VAC (razen če ni drugače določeno).

Če je naprava sestavljena iz več delov morajo posamezni deli smiselno izpolnjevati vse zahteve, ki so predpisane za to napravo. Dodajanje funkcionalnosti z improviziranimi napravami, ki niso namenjene industrijski rabi ni dovoljeno.

2.7.1 Mrežna stikala za izvedbo komunikacij po IEC 61850

Mrežna stikala za izvedbo komunikacij po IEC 61850 morajo dodatno izpolnjevati naslednje zahteve:

1. Dimenzije:
 - a) izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir,
 - b) višina: ≤1U,
2. polna podpora za: IEC 61850-3,
3. Komunikacijski vmesniki za priključitev vseh naprav vodenja, zaščite in KDZ, ter prenos meritev in KEE za potrebe Elektro Primorske:
 - a) RJ45 priključki: 10/100 BaseTX. Ponudnik določi število priključkov skladno z usmeritvami v ostalih delih dokumentacije,
 - b) optični priključki: 10/100Base FX (za tip kabla: MM 50/125um) tip priključka LC. Ponudnik določi število priključkov skladno z usmeritvami v ostalih delih dokumentacije,
 - c) valovna dolžina in ostale lastnosti vseh optičnih priključkov mora biti v celoti usklajena z napravami, ki bodo priključene na posamezen priključek,
4. Komunikacijski vmesniki za izvedbo optičnega ringa:
 - a) optični priključek: 2 x 1000 BaseTX (1GB/s) (za tip kabla: MM 50/125um), tip priključka LC,
5. podpirati mora RSP (Rapid Spanning Tree Protocol).

2.7.2 Mrežno stikalo za prenos meritev in kvalitete EE

Mrežna stikala za prenos meritev in kvalitete EE morajo dodatno izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:

1. Dimenzije:
 - a) izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir,
 - b) višina: $\leq 1U$,
2. Komunikacijski vmesniki za priključitev vseh naprav za prenos meritev in kvalitete EE:
 - a) RJ45 priključki: 10/100 BaseTX. Ponudnik določi število priključkov skladno z usmeritvami v ostalih delih dokumentacije,
 - b) optični priključki: 10/100Base FX (za tip kabla: MM 50/125um) tip priključka LC. Ponudnik določi število priključkov skladno z usmeritvami v ostalih delih dokumentacije,
 - c) valovna dolžina in ostale lastnosti vseh optičnih priključkov mora biti v celoti usklajena z napravami, ki bodo priključene na posamezen priključek,
3. Komunikacijski vmesniki za izvedbo optičnega ringa:
 - a) optični priključek: 2 x 1000 BaseTX (1GB/s) (za tip kabla: MM 50/125um), tip priključka LC,
4. podpora RSP.

2.8 ZAHTEVE ZA ŠTEVEC DELOVNE IN JALOVE ENERGIJE

Števci delovne in jalove energije morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1. trifazno dvosmerno merjenje delovne in jalove energije,
2. možnost merjenja jalove energije ločeno po kvadrantih ($\pm R_i, \pm R_c$),
3. razred točnosti 0,2S za delovno in 0,5 za jalovo energijo, skladno s standardi IEC 62053-22 in IEC 62053-23 ali IEC 62053-24, z možnostjo vpisa korekcije napake pri merjenju v velikosti $\pm 0,1\%$ med 5% in 120% nazivne obremenitve,
4. priključitev na nazivno napetost 3x58/100 V in nazivni tok 1 A,
5. pomožno napajanje 231 V AC in 110 V DC in avtomatski preklon med merilno in dodatno napetostjo v primeru izpada merilne napetosti,
6. minimalno 4 tranzistorske impulzne izhode za posredovanje merjenih veličin z nastavljivo vrednostjo in dolžino impulza,
7. števec mora biti v ohišju za vgradnjo v 19" okvir (v en okvir se namestita dva števca),
8. števec mora biti izveden za vgradnjo v 19" okvir, ter mora imeti za merilne tokove in napetosti izveden priključek preko Essalec konektorja, ki omogoča varno montažo in demontažo števca med obratovanjem s samodejnim kratkostičenjem merilnih tokov,
9. števec mora biti dobavljen skupaj z 19" okvirjem, z možnostjo namestitve dveh števcov v en okvir. Če v okvir ni vstavljen števec mora dobavitelj prosto mesto v okviru zapreti s

pokrivno ploščo.

Konfiguracija:

1. minimalno 8 prosto programabilnih energijskih registrov z možnostjo izbire med kumulativnimi vrednostmi in vrednostmi v posamezni merilni periodi ter možnostjo nastavitve začetnih stanj,
2. merjenje primarnih vrednosti, možnost spreminjanja prenosnih razmerij tokovnih in napetostnih transformatorjev na terenu,
3. možnost shranjevanja 8 merilnih veličin z nastavljivo merilno periodo med 1 in 60 minut ter kapaciteto spomina najmanj 20 dni pri merilni periodi 15 minut,
4. knjiga dogodkov,
5. interni nadzor nad delovanjem števca z možnostjo alarmiranja stanj in dogodkov, ki so predhodno nastavljeni,
6. izhod za signaliziranje alarma,
7. notranja ura s koledarjem in avtomatskim premikom med zimskim in letnim časom, skladno z veljavnimi pravili,
8. nastavljiva merilna perioda med 1 in 60 minut;

Komunikacijski vmesniki:

1. komunikacijski protokol DLMS skladno z IEC 62056-42/46/53/61/62,
2. časovna sinhronizacija preko DLMS komunikacijskega vmesnika,
3. optični vmesnik za lokalno odčitavanje in nastavljanje parametrov ter registrov,
4. trije neodvisni komunikacijski vmesniki z možnostjo hkratne komunikacije s števcem iz različnih strani in sicer (če ni drugače določeno):
 - a) 1 x ETHERNET in
 - b) 2 x RS485,

Števca bosta komunikacijsko povezana na naprave za daljinski prenos podatkov v Elektro Primorska.

Zaslon

1. prikaz na zaslonu mora poleg vrednosti (8 mest) in OBIS kode (8 mest) vsebovati tudi trenutno smer pretoka delovne in jalove energije, prisotnost faznih napetosti, kontrolo smeri vrtenja in različne statuse;
2. na zaslonu mora biti možnost prikaza veličin, ki so v pomoč pri namestitvi števca: čas in datum, trenutne vrednosti napetosti in tokov po fazah, koti med posameznimi vektorji napetosti in tokov, trenutna moč;

Meroslovna ustreznost

1. števec mora imeti tipsko odobritev;

Dodatno

1. števcu morajo biti priložena osnovna navodila z opisom tehničnih lastnosti in podroben opis vseh funkcij (lahko v slovenskem ali angleškem jeziku).
2. števcu morajo biti priloženi tovarniški preizkusi (merilni listi),
3. priložena mora biti programska oprema za nastavljanje vseh parametrov in registrov v števcu ter branje izmerjenih vrednosti, vključno z morebiti potrebnimi licencami za vsaj 5 uporabnikov,
4. v primeru, da je za delo s števcem potreben dodatni pribor (npr. sonda, posebna orodja,...), mora biti priložen.
5. Za potrebe komunikacije za Elektro Primorska je potreben dodatni zunanji serijski vmesnik RS485/ETHERNET
6. Zaradi kompatibilnosti z že vgrajeno merilno opremo v drugih RTP-jih mora biti števec enakega tipa in proizvajalca.

2.9 ZAHTEVE ZA REGISTRATOR KAKOVOSTI ELEKTRIČNE ENERGIJE

Registrator kakovosti električne energije mora izpolnjevati naslednje zahteve:

1. Splošne zahteve:
 - a) naprava mora ustrezati splošnim pogojem po IEC 61000-4-30, poglavje 4, za razred A,
 - b) analogni vhodi:
 - napetostni (VT): vsaj 9 vhodov (možnost meritve vsaj dveh trifaznih napetosti: U1L1, U1L2, U1L3, U1N in U2L1, U2L2, U2L3, U2N),
 - nazivno območje napetostnih vhodov $100/\sqrt{3}$ V AC,
 - maksimalna dopustna trajna preobremenitev $2 \times U_n$,
 - Tokovni vhodi (CT): vsaj 9 vhodov možnost meritve faznih in ničelnih tokov,
 - nazivno območje tokovnih vhodov 1 A AC / 5 A AC,
 - c) izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir maksimalne višine $\leq 3HE$,
 - d) vsi priključki (razen tipskih komunikacijskih) morajo biti izvedeni z vijačnimi priključnimi sponkami,
 - e) napajalna napetost: 110 V DC,
 - f) dopustna delovna temperatura: - 5 °C do 50 °C
 - g) dopustna vlaga: do 95 %

2. Merilne zahteve:

a) stalno merjenje:

- naprave morajo neprekinjeno meriti in shranjevati naslednje veličine:
 - napajalna napetost,
 - dolgotrajni in kratkotrajni fliker,
 - upadi napajalne napetosti,
 - kratkotrajne in dolgotrajne prekinitve napetosti,
 - občasne prenapetosti omrežne frekvence,
 - prehodne prenapetosti,
 - neravnotežje napajalne napetosti,
 - komponento pozitivne sekvence napajalne napetosti,
 - komponento negativne sekvence napajalne napetosti,
 - harmonske napetosti vsaj do štiridesetega harmonika,
 - med-harmonske napetosti,
 - harmonski faktor popačenja,
 - signalne napetosti,
 - omrežno frekvenco,
 - tok,
 - delovno, jalovo in navidezno moč,
 - $\cos \phi$
 - delovno in jalovo energijo
- vrste parametrov kakovosti električne energije, principi merjenja, negotovost meritev, vrednotenje merilnih veličin in negotovost časa interne ure, morajo biti izvedeni v skladu s razred A.
- označevanje podatkov med upadi, porasti in prekinitvami mora biti v skladu s standardom IEC 61000-4-30 s tako imenovanim »flagging konceptom« ,
- Intervali merjenja merilnih veličin od 10 s do 10 min, za dolgotrajni fliker 2h,

b) Registracija prehodnih prenapetosti in dogodkov:

- naprava mora imeti možnost oscilografiranja hitrih sprememb napetosti in sicer:
 - frekvenca vzorčenja mora biti vsaj 10 kHz,
 - dolžina registracije posameznega dogodka pa mora biti nastavljive dolžine vsaj 2 sekundi in z registracijo pred proženjem vsaj 30 ms,
 - proženje registracije mora biti prosto nastavljivo na poljubno merjeno

veličino in nivo (trigger),

- naprava mora registrirati RMS potek napetosti pri vseh odstopanjih merjenih veličin čez pred-nastavljene meje in sicer:
 - ločljivost registracije mora biti 10 ms, trajanje pa do konca dogodka oziroma do nastavljenega maksimalnega časa registracije posameznega dogodka,
 - nastaviti mora biti mogoče vsaj štiri mejne vrednosti napetosti in do 2% histereze (trigger),
 - naprava mora zabeležiti točen datum in čas dogodka,
- Kapaciteta notranjega, na izpad neobčutljivega spomina v merilniku mora biti dovolj velika, da se vanj lahko shranijo hkrati srednje vrednosti vseh merilnih veličin, ki jih je potrebno meriti po EN 50160 vključno z minimumi in maksimumi za obdobje enega meseca in sicer:
 - najmanj 400 oscilografij s frekvenco vzorčenja 10 KHZ in povprečnim trajanjem 0,2 sekunde
 - ter najmanj 1000 registracij dogodkov s povprečnim trajanjem 3 sekund in ločljivostjo registracije 10 ms,
- princip merjenja dogodkov in merilna negotovost mora biti izvedeni v skladu s standardom IEC 61000-4-30 razred A.

c) Prekinitve:

- naprava mora imeti možnost merjenja kratkotrajnih in dolgotrajnih prekinitev. Prosto nastavljive morajo biti meje med kratkotrajnimi in dolgotrajnimi prekinitvami, mejna vrednost prekinitve in histereza. Prekinitve se morajo beležiti v skladu s standardom IEC 61000-4-30 razred A.
- Med upadi, porasti in prekinitvami so lahko vrednosti ostalih izmerjenih veličin nezanesljive. Zato morajo biti označene. Koncept označevanja podatkov mora onemogočati štetje enega dogodka kot več dogodkov različnih veličin (na primer štetje upada kot upad in odstopanje frekvence). Prav tako morajo biti označene agregirane vrednosti, ki vsebujejo nezaneslive vrednosti.

3. Komunikacije:

- a) komunikacijski vmesnik za lokalno nastavljanje in nadzor mora podpirati: RS485, RS232 ali LAN Ethernet komunikacijo,
- b) komunikacijski vmesnik za posredovanje podatkov v centralni sistem za zbiranje podatkov o kvaliteti električne energije mora podpirati RS485, RS232 ali LAN Ethernet komunikacijo,
- c) podpirati mora komunikacijski protokol IEC 61850.

4. Sinhronizacija časa:

- a) negotovost časa interne ure mora biti v skladu s standardom IEC 61000-4-30, točka

4.6, Razred A,

- b) sinhronizacija mora biti možna preko GPS sprejemnika z zunanjo anteno (antena in 30m kabla z vsemi priključki je v sklopu dobave) in
- c) preko NTP.

5. Označevanje podatkov:

- a) med upadi porasti in prekinitvami mora naprava označiti druge merjene parametre kvalitete (frekvenca, napajalna napetost, fliker, neravnotežje napajalne napetosti, harmonske napetosti, med-harmonske napetosti, signalne napetosti) s statusno označbo, ki označuje, da vrednosti niso zanesljive. Agregirani podatki, ki vsebujejo označene podatke morajo biti tudi avtomatsko označeni.

6. Zajem in shranjevanje merilnih podatkov:

- a) kapaciteta notranjega na izpad napajanja neobčutljivega spomina v merilniku mora biti dovolj velika, da se vanj lahko shranijo hkrati:
 - podatki stalnega merjenja za 300 merilnih veličin vključno z minimumi in maksimumi v vsaki 10 minutni periodi za obdobje najmanj enega meseca
 - podatki stalnega merjenja za 10 merilnih veličin vključno z minimumi in maksimumi v vsaki 10 sekundni periodi za obdobje najmanj enega meseca
 - najmanj 400 oscilografij (10 kHz) s povprečnim trajanjem 0,2 sekundi
 - najmanj 1000 registracij dogodkov (TRMS, 10ms) s povprečnim trajanjem 3 sekunde,
- b) izmerjeni podatki se morajo avtomatsko prenašati v obstoječi centralni sistem stalnega monitoringa KEE, kjer se vsi izmerjeni in registrirani podatki, tako stalnega merjenja kot dogodkov, shranjujejo v odprto relacijsko bazo podatkov arhitekture strežnik-odjemalec (Encore Serial Software). Cikel prenosa podatkov mora biti prosto nastavljen,

7. Listine:

- a) Merilne naprave morajo imeti certifikat o skladnosti s standardom IEC 61000-4-30 razred A,
- b) Ponudnik mora priložiti tudi podrobno testno poročilo o vseh preizkusih opravljenih za certificiranje skladnosti s standardom IEC 61000-4-30, razred A,
- c) Izjava in dokazila o skladnosti po vseh točkah tehnične specifikacije.

Dodatne zahteve za registrator kakovosti električne energije

Registrator kakovosti električne energije mora biti kompatibilen z že vgrajeno opremo na drugih RTP v upravljanju Elektro Primorska, istega proizvajalca in tipa.

2.10 PROGRAMSKA OPREMA ZA PARAMETRIRANJE

Ponudnik mora dobaviti vso potrebno programsko in strojno opremo za parametriranje posameznih komponent sistema.

Sistem mora imeti enostaven programski paket za parametriranje, ki ga lahko obvlada osebje naročnika po šolanju, ki ga mora izvesti Izvajalec. Programski paket mora imeti zadovoljivo dokumentacijo in mora biti zasnovan tako, da enostavno vodi uporabnika.

Osnovne zahteve za software so:

1. okenska ("windows") tehnologija,
2. uporaba miške,
3. dostop do posameznih funkcij sistema preko roletnih (Pull up/Pull down) menujev,
4. dostop do važnejših funkcij neposredno preko vročih tipk (HotKey) ali ikon z označenimi funkcijami (ToolBox),
5. da je v vsakem trenutku uporabniku na voljo pomoč, ki se aktivira na zahtevo uporabnika in se nanaša na funkcijo, ki jo uporabnik trenutno izvaja,
6. da v primeru napačno vnešenega parametra ali komande, o tem obvesti uporabnika in mu nudi pomoč,
7. da je v primeru ukaza, ki neposredno spreminja ali briše podatke o tem predhodno obveščen uporabnik, ki lahko prekliče ukaz in
8. omogočen izhod iz programa v vsakem trenutku, brez nevarnosti uničenja podatkov,
9. če je za izvedbo parametriranja potrebna dodatna HW oprema, potem je le ta v sklopu dobave.

2.10.1 Programska oprema za parametriranje sistema vodenja

Parametriranje mora biti omogočeno iz enega samega mesta za celoten sistem. Pri parametriranju mora biti omogočeno enostavno določanje, spreminjanje in brisanje naslednjih podatkov:

1. topologija sistema,
2. procesni podatki z vsemi atributi,
3. komande z vsemi atributi in omejitvami,
4. meritve z vsemi atributi,
5. filtri za arhiviranje,
6. vsebina podatkov in parametrov pri komunikacijah,
7. izgledi ekranski prikazov,
8. izgledi tabelarnih prikazov,

9. izgledi izpisov,
10. logične oziroma avtomatizacijske relacije med vhodi in izhodi, Programska oprema mora omogočati tvorjenje konfiguracije logičnih funkcij, sestavljene iz standardnih logičnih funkcij z uporabo grafičnega urejevalnika. Kot vhodi se lahko izberejo poljubni procesni ali statusni signali, logični signali izhodov vgrajenih funkcij zaščite in vodenja. Izhode iz logičnih konfiguracij mora biti možno uporabiti kot procesne izhodne signale, kot vhode v vgrajene funkcije zaščite in vodenja ter kot signale, ki se pošiljajo prek komunikacij na ostale IED enote ali postajni novo vodenja.

Vse spremembe pri parametriranju se morajo avtomatsko shraniti, omogočena pa mora biti tudi možnost avtomatskega dokumentiranja na papirju.

Programska oprema mora omogočati "Full Server" (Runtime & Configuration) parametriranje.

V času graditve/testiranje sistema in kasneje v rednem obratovanju mora le-ta omogočati tudi daljinsko diagnostiko.

2.10.2 Programska oprema za parametriranje zaščit

Programska oprema mora biti dobavljena v zadnji možni dobavljivi različici. Pred prevzemom opreme na objektu mora Izvajalec nadgraditi vse programske module s takrat veljavnimi različicami.

Izvajalec mora dobaviti vsa programska orodja z ustreznimi licencami za:

1. vse zahtevane zaščitne funkcije,
2. analizo delovanja zaščitnih naprav,
3. nastavitve,
4. konfiguracijo,
5. signalizacijo,
6. registracijo dogodkov in okvar,
7. testiranje zaščitnih funkcij in delovanja zaščitnih naprav
8. Programska oprema mora omogočati tvorjenje konfiguracije logičnih funkcij, sestavljene iz standardnih logičnih funkcij z uporabo grafičnega urejevalnika. Kot vhodi se lahko izberejo poljubni procesni ali statusni signali, logični signali izhodov vgrajenih funkcij zaščite in vodenja. Izhode iz logičnih konfiguracij mora biti možno uporabiti kot procesne izhodne signale, kot vhode v vgrajene funkcije zaščite in vodenja ter kot signale, ki se pošiljajo prek komunikacij na ostale IED enote ali postajni novo vodenja.

2.10.3 Programska oprema za parametriranje mrežnih stikal

Izvajalec mora dobaviti vsa potrebna programska orodja z ustreznimi licencami za parametriranje in vzdrževanje mrežnih stikal.

2.10.4 Programska oprema za parametriranje avtomatskega regulatorja napetosti

Izvajalec mora dobaviti vsa potrebna programska orodja z ustreznimi licencami za parametriranje in vzdrževanje avtomatskega regulatorja napetosti.

2.10.5 Programska oprema za parametriranje registratorja kakovosti električne energije

Izvajalec mora dobaviti vsa potrebna programska orodja z ustreznimi licencami za parametriranje registratorja kakovosti električne energije in programsko opremo za zajem in obdelavo podatkov.

2.11 TK OPREMA

2.11.1 Dostopovna / Ethernet / naprava

Dostopovna MPLS-TP / Ethernet / naprava mora izpolnjevati naslednje zahteve:

1. Redundantno napajanje 2 x 48 V DC.
2. Modularna izvedba, ki mora omogočati fleksibilnost pri konfiguraciji naprave.
3. Naprava mora biti zasnovana kot več storitvena platforma, ki omogoča sočasno izvedbo več vrst transportnih storitev.
4. Naprava mora omogočati raznovrstne konfiguracije in nadgradljivost več tehnologij, vključno z TDM (SDH in PDH), data (Ethernet) na enotni platformi.
5. Topologije obroča in medsebojne povezave morajo biti zagotovljene na vseh linijskih nivojih in tehnologijah (TDM, Ethernet, MPLS).
6. Skupna kapaciteta prevezovanja matrik je 25 Gbit/s za Ethernet in 2,5 Gbit/s za TDM.
7. Prevezovalne matrike v napravi morajo biti popolnoma redundantne.
8. Možnost vgradnje naslednjih vmesnikov:
 - a) 2 Mbit/s po zadnji verziji priporočila G.703,
 - b) 2 Mbit/s okvirjen,
 - c) 34 Mbit/s,
 - d) 45 Mbit/s,
 - e) 155 Mbit/s električni (STM-1),
 - f) 155 Mbit/s optični, različnih dometov (STM-1),
 - g) 622 Mbit/s optični, različnih dometov (STM-4),
 - h) 10/100/1000BaseT,
 - i) 1 GbE (optični, različnih dometov),
 - j) 10 GbE (optični različnih dometov).

9. Podatkovni vmesniki :

- a) Ethernet stikalo PB (Q-in-Q) na osnovi IEEE 802.3d/q/ad.
- b) Standardna Ethernet/MPLS preslikava s pomočjo GFP/VCAT/LCAS z nxVC-4/3/1 granulacijo.
- c) Podpora VCAT in Contiguous Concatenation v skladu z ITU-T G.707/Y.1322.
- d) Podpora Provider Bridge in MPLS-TP tehnologijo in arhitekturo.
- e) Podpora PWE3 in Multi-Segment Pseudo Wires (MS-PW) skladno z RFC 5254.
- f) Podpora L2 VPN storitvam preko MPLS in Metro Ethernet omrežij.
- g) Podpora prenosu L2 in L3 storitev preko MPLS.
- h) Omogočena je konfiguracija atributov kakovosti storitev in zmogljivosti delovanja, administracije ter vzdrževanja (OAM) v carrier-grade paketno komutiranih omrežjih (PSN/PTN).
- i) Podpora povezljivosti storitev (navidezne povezave Ethernet (EVCs)), določeno z MEF-6 standardom za E-LINE in E-LAN.
- j) Podpora L1.
- k) Podpora L2.
- l) Podpora MPLS.

10. Zaščitni mehanizmi:

- a) Zaščita MSP (Multiplex Section Protection) 1+1 po ITU-T G.841, G.842.
- b) SNCP zaščita poti.
- c) MS-SPRing.
- d) Redundanca vhodno/izhodnih modulov (redundanca 1:n).
- e) Popolna redundanca sinhronizacijskega takta.
- f) Popolna redundanca internega napajanja.
- g) Link Aggregation Groups (LAG) za Ethernet port. LAG mora biti konfiguriran za zaščito povezave ali za namene prometnega razvrščanja na osnovi IP ali MAC naslova.
- h) Rapid Spanning Tree Protection (RSTP).
- i) Ethernet Ring Protection (ERP) v skladu z ITU-T G.8032.
- j) MPLS FRR za zaščito <50 ms in dual-FRR povezava.
- k) Dual Homing (DH).
- l) Pseudo-wire (PW) redundancy.
- m) Hitra HW zaščita za zaščito posamezne kartice 1+1.

11. Podpora naslednjim možnostim sinhronizacije takta: zunanji vir, linijski vmesnik, adaptivna metoda, sinhroni Ethernet, interni vir (oscilator) in IEEE 1588v2.

12. Nadzor in upravljanje naprave mora biti omogočeno preko sistema vodenja telekomunikacijskega omrežja, ki zagotavlja vse funkcionalnosti vzpostavljanja storitev v telekomunikacijskem omrežju od konca do konca (end-to-end oziroma E2E) preko grafičnega vmesnika z vnaprej definiranimi podlogami, ki jih nudi GUI vmesnik.

13. Standardi in priporočila za dostopovno /Ethernet/ napravo (**ponudnik mora v svoji ponudbi priložiti izjavo, da ponujena oprema ustreza navedenim standardom, priporočilom in osnutkom priporočil**):

ITU-T: International Telecommunication Union

- G.652: Characteristics of a Single-Mode Optical Fibre Cable
- G.655: Characteristics of a Non-Zero Dispersion Shifted Single-Mode Optical Fibre Cable
- G.703: Physical/Electrical Characteristics of Hierarchical Digital Interfaces
- G.704: Synchronous frame structures used at 1.544, 6.312, 2.048, 8.448 and 44.736 kbit/s hierarchical levels
- G.706 Frame Alignment And Cyclic Redundancy Check (CRC) Procedures Relating To Basic Frame Structures Defined In Recommendation G.704
- G.707: Network Node Interface for the Synchronous Digital Hierarchy
- G.783: Characteristics of SDH Equipment Functional Blocks
- G.784: Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Management
- G.798: Characteristics of optical transport network hierarchy equipment functional blocks
- G.811: Timing Characteristics of Primary Reference Clocks
- G.812: Timing Requirements of Slave Clocks Suitable for Use as Node Clocks in Synchronization Networks
- G.813: Timing Characteristics of SDH Equipment Slave Clocks (SEC)
- G.823: The Control of Jitter and Wander within Digital Networks Based on the 2,048 kbit/s Hierarchy
- G.841: Types and characteristics of SDH network protection architectures
- G.842: Interworking of SDH network protection architectures
- G.7041: Generic framing procedure (GFP)
- G.7042: Link capacity adjustment scheme (LCAS) for virtual concatenated signals
- G.8032: Ethernet Ring Protection Switching
- G.8110.1: Architecture of MPLS-TP Layer Network
- G.8112: Interfaces for the MPLS-TP Hierarchy
- G.8113.1 or G.8113.2 OAM functions and Mechanisms for Ethernet based networks
- G.8121: Characteristics of MPLS-TP Network Equipment Functional Blocks
- G.8131: MPLS-TP linear Protection
- G.8132: MPLS-TP Ring Protection
- G.8101: Terms and definition for MPLS-TP
- G.8151: Management aspects of the MPLS-TP network element
- G.8261/Y. 1361: Timing and synchronization aspects in packet network
- G.8262/Y. 1362: Timing characteristics of synchronous Ethernet equipment slave clock (EEC)

IETF: Internet Engineering Task Force

- RFC 3031: Multiprotocol Label Switching Architecture
- RFC 3032: MPLS Label Stack Encoding
- RFC 3916: Requirements for Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3)
- RFC 3945: Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) Architecture.
- RFC 3985: Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Architecture
- RFC 4377: MPLS OAM
- RFC 4378: MPLS OAM Framework

RFC 4842: Circuit Emulation over Packet (CEP)
RFC 4553: Structure-Agnostic Time Division Multiplexing (TDM) over Packet (SAToP)
RFC 5254: Requirements for Multi-Segment Pseudowire Emulation Edge-to-Edge (PWE3)
RFC 5654: MPLS-TP Sep 2009 Requirements
RFC 5860: MPLS-TP May 2010 OAM Requirements
RFC 5921: MPLS-TP July 2010 Framework Architecture

MEF: Metro Ethernet Forum

MEF 2: Ethernet Service Protection
MEF 3: MEF 8 Circuit Emulation over Carrier Ethernet
MEF 4: Metro Ethernet Network Architecture Framework Part 1: Generic Framework
MEF 6: Metro Ethernet Services Definitions
MEF 7: EMS-NMS Information Model
MEF 8: Emulation of PDH over MENs
MEF 9: Test Suite for Ethernet Services at the UNI
MEF 10: Ethernet Service Attributes
MPLS-TP Network Management requirements (draft-ietf-mpls-tp-nm-req)
MPLS-TP NM Framework (draft-ietf-mpls-tp-nm-framework)

IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers

IEEE C37.94: N Times 64 Kilobit Per Second Optical Fiber Interfaces Between Teleprotection and Multiplexer Equipment
IEEE 802.1ad: Virtual Bridged Local Area Networks—Revision—Amendment 4: Provider Bridges
IEEE 802.1ag: Virtual Bridged Local Area Networks Amendment 5: Connectivity Fault Management
IEEE 802.1D: Media access control (MAC) Bridges (Incorporates IEEE 802.1t and IEEE 802.1w)
IEEE 802.1P: Traffic Class Expediting and Dynamic Multicast Filtering
IEEE 802.1Q: Virtual Bridged Local Area Networks—Revision
IEEE 802.1w: Rapid Reconfiguration of Spanning Tree
IEEE 802.3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
IEEE 802.3ad: Link Aggregation
IEEE 802.3ah: Ethernet in the First Mile (Link OAM)
IEEE 802.3 af: Power over Ethernet (15.4 W)
IEEE 802.1ag: Connectivity Fault Management (CFM)
IEEE 802.3 at: Power over Ethernet enhancements (25.5 W)
IEEE 802.3x: Full Duplex Operation and Flow Control Protocol
IEEE 1588 v2: Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems

ETSI: European Telecommunications Standards Institute

EN 300 019-1-1 Class 1.2: Environmental Engineering (EE); Environmental Conditions and Environmental Tests for Telecommunications Equipment; Part 1-1: Classification of Environmental Conditions; Storage

EN 300 019-1-2 Class 2.3:	Environmental Engineering (EE); Environmental Conditions and Environmental Tests for Telecommunications Equipment; Part 1-2: Classification of Environmental Conditions; Transportation
EN 300 019-1-3 Classes 3.2 and 3.3:	Environmental Engineering (EE); Environmental Conditions and Environmental Tests for Telecommunications Equipment; Part 1-3: Classification of Environmental Conditions; Stationary use at weather-protected locations Tests; Stationary use at non-weather-protected locations
EN 300 132 -2:	Environmental Engineering (EE); Power Supply Interface at the Input to Telecommunications Equipment
EN 300 386:	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Telecommunication network equipment; Electromagnetic Compatibility (EMC) requirements
EN 300-417-2-1:	Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements of transport functionality of equipment
EN 300-462-4-1:	Timing characteristics of slave clocks suitable for synchronization supply to Synchronous Digital Hierarchy (SDH) and Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) equipment
EN 300-417-5-1:	Generic requirements of transport functionality of equipment
EN 300-462-5-1:	Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks
EN 300-462-6-2:	Timing characteristics of primary reference clocks; Implementation Conformance Statement (ICS) proforma specification
EN 55022:	Radio Disturbance Characteristics of Information Technology Equipment

2.11.2 Brezprekinitveni napajalni sistem 48 V DC

Brezprekinitveni napajalni sistem 48 V DC mora v celoti izpolnjevati naslednje zahteve:

1. Modularno zasnova (t.i. "Rack Power Supply"), ki mora omogočati, da se lahko kapaciteta usmernika povečuje z vstavljanjem dodatnih usmerniških modulov.
2. Usmerniški moduli morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
 - a) biti morajo izvlečljive izvedbe in omogočati t.i. "Hot Swapping" (zamenjava modula brez vpliva na delovanje napajalnega sistema),
 - b) delovati morajo neodvisno drug od drugega,
 - a) v konfiguraciji morajo biti najmanj 4. moduli.
3. Usmernik mora zagotavljati dovolj energije za hkratno polnjenje popolnoma izpraznjene baterije in napajanje vseh enosmernih potrošnikov.
4. Polnilna karakteristika usmernika mora biti usklajena z zahtevami in priporočili proizvajalca vgrajenih baterij.
5. Usmernik mora biti opremljen z ustreznimi zaščitnimi elementi na vhodnem AC tokokrogu in na izhodnem DC tokokrogu. Imeti mora vgrajene ustrezne zaščite, ki ga varujejo pred preobremenitvami in poškodbami.
6. Na izhodu morajo biti najmanj 4 priključna mesta za priklop uporabnikov in najmanj 4

priključna mesta za priklop baterij.

7. Napajalni sistem mora biti opremljen s prikazovalnikom, ki mora omogočati:
 - a) prikaz napetosti na vходу v sistem,
 - b) prikaz napetosti in tokov na izhodu iz sistema,
 - c) prikaz alarmnih stanj.
8. Omogočeno mora biti signalizacija izpada naprave, oziroma posameznih sklopov, preko potencialno prostih kontaktov.
9. Naprava mora zagotoviti naslednje obratovalne parametre:
 - a) Vhod:

- napetost	3x230 V +10%, -15%
- frekvenca	45 ÷ 55 Hz
- Izkoristek napajanja	>0,95 (30 - 100% In)
 - b) Izhod:

- območje nastavljanja napetosti	45÷56 V
- maksimalna moč	4.800 W
- nazivni izhodni tok	80 A
- tokovna omejitev	1,1 × In
- obratovalna karakteristika	DIN 41773 (IUoU)
 - c) Ostali podatki:

- varnost	IEC 60950-1
- mehanska zaščita	IP20
- temperatura okolice	-5 ÷ +45 °C
- relativna vlažnost pri 20 °C	10% ÷ 90%
- hrup	<55 dB
 - d) Baterije:

- kapaciteta baterije	≥155 Ah
- konfiguracija baterije	2 x 12 V
- življenjska doba	≥12 let (EUROBAT Long Life)

2.12 ZAHTEVE ZA STRUKTURIRANO KOMUNIKACIJSKO OŽIČENJE

2.12.1 *Multi Mode optični delilniki*

Multi-mode optični delilniki morajo omogočati:

1. zaključitev 48 MM optičnih vlaken preko LC konektorjev,
2. višina 1U,

3. izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir in
4. modularna izvedba, ki omogoča dodajanje konektorskih mest ni dopuščena.

Poleg optičnih delilnikov morajo biti dobavljeni tudi ustrezni urejevalniki kablov višine 1U v izvedbi za vgradnjo v 19" montažni okvir.

2.12.2 Single Mode optični delilniki

Single mode optični delilniki morajo omogočati:

1. zaključitev 12 SM ali 24 SM optičnih vlaken preko LX.5 konektorjev,
2. višina 1U,
3. izvedba za vgradnjo v 19" montažni okvir in
4. modularna izvedba, ki omogoča dodajanje konektorskih mest ni dopuščena.

Poleg optičnih delilnikov morajo biti dobavljeni tudi ustrezni urejevalniki kablov višine 1U v izvedbi za vgradnjo v 19" montažni okvir.

2.12.3 UTP delilniki

UTP "patch" paneli morajo omogočati vsaj 24 x RJ45 priključkov na eno višinsko enoto (1U).

Univerzalno ožičenje mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. kabelski razvod mora dosegati nivo performans Class EA po ISO/IEC 11801 ed. 2.2, 2011. Komponente ožičenja morajo imeti certifikat Cat.6A ISO,
2. U/FTP ali S/FTP Cat.6A 650 MHz.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti izbiri gradnikov sistema, način polaganja in zaključitev kablov, način ozemljitve vozlišč in opreme itd, da se zagotovi pravilno izvedbo. Meritve univerzalnega ožičenja morajo ustrezati ISO 11801 Class EA 500MHz za Channel Link. Za vse povezave mora ponudnik izvesti ustrezne meritve in izdelati poročilo, ki ga preda naročniku.

Poleg delilnikov morajo biti dobavljeni tudi ustrezni urejevalniki kablov višine 1U v izvedbi za vgradnjo v 19" montažni okvir.

2.12.4 Patch kabli

UTP patch-kabli morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1. robustna predfabricirana izvedba (proizvajalca Fibernet ali primerljiva z enako ali boljšo kvaliteto), ki dopušča večkratne manipulacije priključevanja brez vidnih posledic na priključnih konektorjih ali kablilih,
2. označevanje kablov mora biti izvedeno na način, ki mehansko ne dopušča odpadanje

oznak. Lepljenje oznak ni dopuščeno. Oznake morajo biti izpisane na način, ki je trajno obstojen,

3. barve kablov morajo biti smiselno določene po posameznih funkcionalnih sklopih in sicer:
 - a) vsi kabli so sive barve razen,
 - b) kabli za daljinsko vodenje (komunikacija IEC 60870-5-104), ki so rdeče barve,
4. vsi kabli morajo biti preizkušeni/izmerjeni in priloženo mora biti poročilo o preizkusih oz. meritvah kablov.

Optični patch-kabli morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1. Kaliteta kabla mora biti primerljiva z enako ali boljšo kvaliteto kot so optični kabli proizvajalca HUBER+SUHNER AG,
2. imeti morajo dve vlakni (duplex) in dodatno zaščito oz. plašč na notranjih vrvicah,
3. imeti morajo dodaten (DTA) zunanji zaščitni ovoj oranžne barve iz materiala, ki ustreza predpisom UL 94V-0,
4. Tx in Rx priključki na kablju morajo imeti ločene barvne oznake, ki omogočajo enostavno sledljivost posamezne žile na obeh straneh kabla
5. LC konektorji in adapterji morajo biti skladni s standardom IEC61754-20, TIA604-10-A,
6. ST konektorji in adapterji morajo biti skladni s standardom IEC61754-2, TIA604-2,
7. LX.5 konektorji in adapterji morajo biti skladni s standardom IEC61754-23, TIA604-13,
8. plašč kablov mora biti samougasen in brez snovi, ki povzročajo halogene pline (LSOH),
9. zaključnim kablom morajo biti priloženi merilni rezultati prehodnega (tipično do 0.5 dB) in povratnega (tipično 35dB za PC) slabljenja na konektorju,
10. priložene morajo biti vse meritve kablovMaksimalna dovoljena sila vlečenja pri instalaciji mora znašati najmanj: 20 N,
11. minimalni krivinski radij pri instalaciji 50 mm in v delovanju 30mm,
12. plašč zaključnih kablov mora biti oranžne barve za MM in rumene barve za SM optične kable,
13. vsebovati morajo aramidna vlakna za povečanje natezne trdnosti.

Pred naročilom patch kablov mora izvajalec naročniku poslati v odobritev vzorec vsakega tipa patch kabla. Dopuščena je le vgradnja tistih tipov patch kablov, ki so bili na osnovi vzorca, predhodno odobreni s strani naročnika.

Ponudnik je dolžan dobaviti, položiti in priključiti vse potrebne konfekcionirane optične kable s konektorji (patch kabli) med napravami v omarah.

Pred naročilom patch kablov je ponudnik dolžan preveriti njihove dolžine na terenu.

2.12.5 Optični kabli

Optični kabli morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

1. SingleMode (SM) optični kabli: 9/125 μm ,
2. MultiMode (MM) optični kabli: 50/125 μm ,
3. za polaganje zunaj in znotraj,
4. UV zaščita,
5. negorljivi,
6. brez halogena,
7. zaščita proti glodalcem,
8. povečana odpornost na zdrobitev,
9. povečana odpornost na udarce,
10. povečana odpornost na prodiranje vode,
11. Temperaturno območje: od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$

3 POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

V prilogah se nahaja blok shema sistema vodenja in zaščite, ki ji mora ponudnik v celoti smiselno slediti. V kolikor ponujena konfiguracija opreme odstopa od te zasnove, mora ponudnik to jasno navesti v svoji ponudbi.

3.1 OPREMA V SKLOPU DOBAVE

20kV in 35kV stikališče, bo dobavljeno po drugi razpisni dokumentaciji, vendar v sklopu enotnega javnega naročila skupaj z dobavo sistema vodenja, meritev in zaščite in ostale opreme ter z gradbenimi deli.

Ponudnih sekundarnih sistemov opremo, ki se vgradi v 20kV in 35kV celice (krmilno zaščitni terminal, števec, preizkusna vtičnica) dobavi in jo preda dobavitelju celic, ki bo izbran v okviru enotnega javnega razpisa za 20 kV in 35kV celic. Ponudnik je odgovoren za celotno koordinacijo med obema dobaviteljema (za 20 kV in 35kV opremo).

Prevzemni preizkusi (krmiljenje celice iz krmilno zaščitnega releja) opreme 20 kV in 35kV stikališča FAT bodo izvedeni pri proizvajalcu 20 in 35kV opreme in opravljeni skupaj z vgrajenimi krmilno zaščitnimi terminali.

3.1.1 Zaščitni terminali v 110 kV poljih

Niso del dobave. Zaščitni terminali se bodo implementirali po dobavi 110kV opreme v sklopu 2 faze izgradnje RTP Kobarid.

3.1.2 Naprave za prenos kriterija distančne zaščite - KDZ

Niso del dobave. KDZ-ji se bodo implementirali po dobavi 110kV opreme v sklopu 2 faze izgradnje RTP Kobarid.

3.1.3 Krmilno zaščitni terminali v 35 kV poljih

Ponudnik mora po posameznih celicah dobaviti naslednje krmilno zaščitne terminale s testno vtičnico in vso pomožno opremo:

Št.	Oznaka celice	Opis celice	Količina
1	Sektor A =HA01	DV 35kV Tolmin 1	1. kos
2	Sektor A =HA02	Rezerva	1. kos
3	Sektor A =HA03	TR 3 (35/20kV)	1. kos
4	Sektor A =HA04	Vzdolžna celica z odklopnikom	1. kos
5	Sektor B =HB01	Vzdolžna celica	1. kos
6	Sektor B =HB02	TR 4 (35/20kV)	1. kos

Št.	Oznaka celice	Opis celice	Količina
7	Sektor B =HB03	Rezerva	1. kos
8	Sektor B =HB04	Rezerva	1. kos
9	Sektor B =HB05	DV 35kV Tolmin 2	1. kos

3.1.4 Krmilno zaščitni terminali v 20 kV poljih

Ponudnik mora po posameznih celicah dobaviti naslednje krmilno zaščitne terminale s testno vtičnico in vso pomožno opremo:

Št.	Oznaka celice	Opis celice	Količina
1	Sektor A =JA01	Spojna celica A-B	1. kos
2	Sektor A =JA02	Rezerva	1. kos
3	Sektor A =JA03	Breginj	1. kos
4	Sektor A =JA04	DV Tolmin vasi	1. kos
5	Sektor A =JA05	Drežnica	1. kos
6	Sektor A =JA06	Idrsko	1. kos
7	Sektor A =JA07	TR 4 (35/20kV)	1. kos
8	Sektor A =JA08	KB Bovec	1. kos
9	Sektor A =JA09	TR L.P.1 (20/0.4 kV)	1. kos
10	Sektor A =JA10	Meritve 1	1. kos
11	Sektor B =JB01	Meritve 2	1. kos
12	Sektor B =JB02	Rezerva	1. kos
13	Sektor B =JB03	TR 3 (35/20kV)	1. kos
14	Sektor B =JB04	Rezerva	1. kos
15	Sektor B =JB05	Kobarid 2	1. kos
16	Sektor B =JB06	KB Kobarid 1	1. kos
17	Sektor B =JB07	Spojna celica B-C	1. kos
18	Sektor C =JC01	Meritve 3	1. kos
19	Sektor C =JC02	TR 1 (110/20kV)	1. kos
20	Sektor C =JC03	DV Bovec	1. kos
21	Sektor C =JC04	Rezerva	1. kos
22	Sektor C =JC05	TR L.P.2 (20/0.4 kV)	1. kos
23	Sektor C =JC06	Rezerva	1. kos
24	Sektor C =JC07	Spojna celica C-A	1. kos

3.1.5 Sistem vodenja

Ponudnik mora po posameznih poljih dobaviti računalnike polja, kjer mora biti število vhodov/izhodov večje ali enako številu, ki je zahtevano v spodnji tabeli:

Št.	Nap. nivo /objekt	Oznaka polja (omare)	Polje	Digitalni vhodi	Digitalni izhodi	VT 100 V AC	CT	4÷20 mA
1.	RTP	W+Y1	Nadzor lastne rabe	64	20	5	3 (1A)	8
2.	35 kV	=H..	35 kV celice	24	8	4	4 (5A)	/
3.	35 kV	=HA03, =HB02	35 kV stran TR3 in TR4	24	8	4	4 (1A)	/
4.	20 kV	=J..	20 kV celice	24	8	4	4 (5A)	/
5.	20 kV	=JA07, =JB03, =JC02	20 kV stran TR1, TR3 in TR4	24	8	4	4 (1A)	/

Tabela 3.1.3-1: Konfiguracija računalnikov polja

Na nivoju objekta je v sklopu dobave naslednja oprema/naprave:

- 1) 1 x komunikacijski strežnik,
- 2) 1 x oprema za vzdrževanje komunikacijskih strežnikov (KVM + HMI),
- 3) 1 x SCADA strežnik/delovna postaja,
- 4) 1 x oprema za sinhronizacijo s točnim časom,
- 5) 2 x mrežna stikal za vodenje IEC61850
- 6) 1x mrežno stikalo za TK zveze,
- 7) 1x mrežno stikalo za prenos meritev.

3.1.6 Regulacija transformatorjev TR3 in TR4

Ponudnik mora za transformatorja TR3 in TR4 35/20 kV dobaviti dva napetostna regulatorja, ki bosta vgrajena v omaro sistema zaščite ničlišča TR3 in TR4 35/20kV:

- 1) =W+J

Napetostna regulatorja se dobavita, kot ločeni napravi.

3.1.7 Komunikacijska oprema

Blok shema komunikacijske infrastrukture je prikazana v prilogah. Ponudnik mora konfiguracijo ponujenih naprav v celoti prilagoditi tej infrastrukturi.

V nadaljevanju so podane dodatne usmeritve za posamezne sklope komunikacij.

3.1.7.1 Mrežna stikala za izvedbo komunikacij po IEC 61850

Ponudnik mora prilagoditi konfiguracijo naprav (tip in število ethernet priključkov) sistemu vodenja in zaščite, ki ga nudi.

Mrežna stikala za vodenje 110kV, 35kV in 20kV dela stikališča bodo nameščena v omari =W+Y1. V to omaro bodo speljane tudi vse povezave od naprave vodenja in zaščite.

Mrežna stikala morajo imeti vsaj naslednja priključna mesta:

- 1) ustrezno število portov 10/100 BaseFX (LC) za priključitev naprav vodenja in zaščite,
- 2) 1 x 10/100 BaseTX (RJ45) za sinhronizacijo s točnim časom in povezavo z nadrejenimi napravim vodenja na nivoju objekta,
- 3) vsaj dva porta 1000 BaseFX (1GB/s) za povezavo v optični ring.
- 4) vsaj dva nezasedena porta 10/100 BaseFX (LC),
- 5) vsaj dva nezasedena porta 10/100 BaseTX (RJ45),

3.1.7.2 Mrežna stikala za TK zveze

Mrežna stikala bodo nameščena v omari =IP+MPLS. V to omaro bodo speljane tudi vse povezave nadzora zaščite, meritev in kvalitete EE.

Mrežna stikala morajo imeti vsaj naslednja priključna mesta:

- 1) 24 x 10/100/1000BASE-T (RJ-45) - 4 porti so combo ports
- 2) 8 x 100/1000BASE-X (SFP) unpopulated ports – 4 ports so combo porto
- 3) 4 x 10GBASE-X SFP+ (unpopulated ports)
- 4) 1 x Serial (console port RJ-45)
- 5) 1 x 10/100/1000BASE-T out-of-band management port
- 6) 1 x USB port za zunanji USB flash
- 7) 2 x 10GBASE-X SFP+ (unpopulated ports)
- 8) 2x 10GBASE-ER SFP+

3.1.7.3 Mrežna stikala za prenos meritev

Mrežna stikala bodo nameščena v omari =W+Q1. V to omaro bodo speljane tudi vse povezave meritev in kvalitete EE.

Mrežna stikala morajo imeti vsaj naslednja priključna mesta:

- 1) 16x 10/100 BaseTX (RJ45),
- 2) 2x 10/100/1000 BaseTX (RJ45)
- 3) 2x 10/100/1000 BaseFX (1GB/s).

3.1.8 Števci delovne in jalove energije

Ponudnik mora po posameznih poljih dobaviti naslednje količine števcov delovne in jalove energije za kontrolne meritve, ki bodo nameščeni v omari =W+Q1:

Št.	Nap. nivo /objekt	Oznaka polja	Polje	Komunikacijski vmesniki	Število števecv
1.	20 kV	JB03	TR3	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
2.	20 kV	JA07	TR4	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos

Števci bodo komunikacijsko povezani na naprave za daljinski prenos podatkov v Elektro Primorska preko RS485 vmesnika in komunikacijskega pretvornika RS485/Ethernet, ki je v sklopu dobave.

Dodatne usmeritve k zahtevam "Zahteve za števec delovne in jalove energije":

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme v Elektro Primorska mora ponudnik dobaviti naslednji tip števecv delovne in jalove energije:

- proizvajalec: EMH
- tip: LZQJ-XC

Ponudnik mora poleg števecv delovne in jalove energije za kontrolne meritve, ki bodo nameščeni v omari =W+Q1 dobaviti tudi kontrolne števecv delovne in jalove energije, ki bodo nameščeni v NN omaricah izvodnih celic:

Št.	Oznaka celice	Opis celice	Komunikacijski vmesniki	Število števecv
1.	Sektor A =JA02	Rezerva	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
2.	Sektor A =JA03	Breginj	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
3.	Sektor A =JA04	DV Tolmin vasi	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
4.	Sektor A =JA05	Drežnica	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
5.	Sektor A =JA06	Idrsko	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
6.	Sektor A =JA08	KB Bovec	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
7.	Sektor B =JB02	Rezerva	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
8.	Sektor B =JB04	Rezerva	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
9.	Sektor B =JB05	Kobarid 2	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
10.	Sektor B =JB06	KB Kobarid 1	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
11.	Sektor C =JC03	DV Bovec	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
12.	Sektor C =JC04	Rezerva	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos
13.	Sektor C =JC06	Rezerva	1 x ETHERNET in 1 x RS485	1. kos

Dodatne usmeritve k zahtevam "Zahteve za števec delovne in jalove energije":

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme v Elektro Primorska mora ponudnik dobaviti naslednji tip števecv delovne in jalove energije:

- proizvajalec: EMH
- tip: LZQJ-XC

3.1.9 Registrator kakovosti električne energije

Ponudnik mora dobaviti naslednje registratorje kakovosti električne energije:

Št.	Odjemalec	Zajem podatkov	Število naprav
1.	Elektro Primorska	=JB03 TR3 (CT in VT) =JA07 TR4 (CT in VT)	2. kos

Za Elektro Primorska bodo registratorji kakovosti električne energije priključeni na mrežna stikala za izvedbo komunikacij po IEC 61850.

Dodatne usmeritve k zahtevam "Zahteve za registrator kakovosti električne energije":

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme v Elektro Primorska mora ponudnik dobaviti naslednji tip naprav za merjenje kakovosti električne energije:

- proizvajalec: QUALITROL
- tip: PMDA

3.1.10 TK oprema

Za potrebe daljinskega vodenja ter drugih procesnih aplikacij za ta objekt je potrebno namestiti ustrezno TK opremo (komunikacijska naprava in brezprekinitveno napajanje MPS - 48V), ki bo polno kompatibilna z obstoječim ekvivalentnim TK omrežjem Elektra Primorska.

Zahteva se naslednja minimalna konfiguracija:

Priključek (vhod)	Število	Opomba
10/100/1000 BaseT	24	
100/1000 BaseX (SFP)	8	
10/100/1000 BaseT management port	1	
10GBASE-X (SFP+)	6	
10GBASE-ER (SFP+)	2	

Ponudba mora vsebovati tudi licenco za vključitev v obstoječi nadzorni sistem.

Dostopovna / Ethernet / naprava se bo napajala redundantno 2 x 48 V DC iz razdelilnika napajanja, ki je v sklopu dobave.

Vsa oprema, ki je potrebna za vgradnjo nove TK opreme n.pr.: delilniki, kabli za zaključitev uporabniških in drugih dobavljenih vmesnikov, optične priključne vrvice, optični konektorji za zaključevanje optičnih vmesnikov na optičnih delilnikih so v sklopu dobave. Tudi vsi ostali priključni kabli (napajanje, priključitev znanih uporabniških signalov in drugo) morajo biti vključeni v ponudbo oziroma dobavo in zaključitev na delilnikih. Ponudnik mora v svoji ponudbi priložiti podroben seznam instalacijskega materiala.

Dodatne usmeritve k zahtevam "Dostopovna / Ethernet / naprava":

Zaradi standardizacije in kompatibilnosti opreme v Elektro Primorska mora ponudnik upoštevati še naslednje usmeritve:

- 1) Ponujena mora biti ista družina naprav kot so obstoječe v TK omrežju Elektro Primorska.
- 2) Omogočena mora biti sinhronizacija ponujene naprave iz obstoječo sinhronizacijske naprave Elektra Primorska.

3.2 OMARE V SKLOPU DOBAVE

Ponudnik mora dobaviti opremo kot je specificirano v popisu ali podobno iste ali boljše kvalitete in funkcionalnosti, razen v primerih kjer je zaradi kompatibilnosti z ostalimi sistemi navedena točno določena oprema.

3.2.1 Omara 35/20 kV transformatorskih polj

V sklopu dobave je naslednja omara 35/20 kV transformatorskih polj:

POLJE	OMARA	IME
=W	+J	omara zaščite ničlišča TR3 in TR4 35/20 kV

Posamezna omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

1. omara dimenzij [mm]: 800 x 2000 x 800 (ŠxVxG), pri čemur ima:
 - a) naslednje vrata in nosilne okvire:
 - spredaj: nosilni okvir 19" s kotom odpiranja 180° za montažo opreme,
 - spredaj: steklena vrata,
 - zadaj: kovinska vrata,
 - b) podstavek omare:
 - nad dvojnimi podom v višini 100 mm,
2. omara mora biti funkcionalno in fizično ločena na dva dela, na del ki pripada TR3 in del, ki pripada TR4
3. računalnik polja,
4. lokalni krmilni panel sistema vodenja (klasično ožičen za lokalno ročno posluževanje),
5. zaščitni terminal zaščite ničlišča TR3,
6. zaščitni terminal zaščite ničlišča TR4,
7. avtomatski regulator napetosti za TR 3,
8. avtomatski regulator napetosti za TR 4,
9. ostale zaščitne naprave in povezave:

- a) zaščitni avtomati ločeno za: vsako napravo vodenja in/ali zaščite, signalne tokokroge vodenja, krmilne tokokroge VN aparatov, napajalni tokokrogi VN aparatov, signalne tokokroge zaščite, izklopne tokokroge (ločeno za vsako izklopno tuljavo), tokokroge NT, itd...,
 - b) kontrola izklopnih tokokrogov - KIT,
 - c) preizkusne vtičnice (ločeno za vsak zaščitni terminal),
 - d) ožičene primarne zaščite transformatorja,
 - e) vgradi se pretvornik za sondo PT 100 (4-20mA),
 - f) itd ...
10. ostala še potrebna oprema omare (n.pr.: pomožni releji, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, itd...),
11. optični in UTP "patch" kabli.

3.2.2 Omara daljinskega vodenja =W+Y1

V sklopu dobave je naslednja omara sistema daljinskega vodenja:

OMARA	IME
=W+Y1	Omara daljinskega vodenja

Posamezna omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

1. omara dimenzij [mm]: 800 x 2000 x 800 (ŠxVxG), pri čemur ima:
 - a) naslednja vrata in nosilne okvire:
 - spredaj: nosilni okvir 19" s kotom odpiranja 180° za montažo opreme,
 - spredaj: steklena vrata,
 - zadaj: kovinska vrata,
 - b) podstavek omare:
 - nad dvojnim podom v višini 100 mm,
 - c) hlajenje omare
 - zaradi velike koncentracije aktivne tehnološke opreme mora ponudnik zagotoviti ustrezno hlajenje omare,
2. 1 x računalnik polja (za pomožne naprave ND,NE,NJ, KN),
3. komunikacijski strežnik,
4. vmesnik človek/stroj (miška, tipkovnica, zaslon)
5. HMI oprema za vzdrževanje SCADA in komunikacijskih strežnikov,
6. 2 x mrežni stikali za izvedbo komunikacij po protokolu IEC 61850

7. oprema za sinhronizacijo s točnim časom
8. ostala še potrebna oprema omare (n.pr.: pomožni releji, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, itd...),
9. optični in UTP "patch" kabli.

3.2.3 Omara števnih meritev električne energije =W+Q1

V sklopu dobave je naslednja omara števnih meritev električne energije:

OMARA	IME
=W+Q1	Omara števnih meritev električne energije

Posamezna omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

1. omara dimenzij [mm]: 800 x 2000 x 800 (ŠxVxG), pri čemur ima:
 - a) naslednja vrata in nosilne okvire:
 - spredaj: nosilni okvir 19" s kotom odpiranja 180° za montažo opreme,
 - spredaj: steklena vrata,
 - zadaj: kovinska vrata,
 - b) podstavek omare:
 - nad dvojnimi podom v višini 100 mm,
2. števcu delovne in jalove energije,
3. registrator električne energije,
4. sinhronizator ure,
5. komunikacijski pretvornik 485/ETH
6. mrežno stikalo za prenos meritev,
7. ostala še potrebna oprema omare (n.pr.: pomožni releji, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, itd...)
8. UTP "patch" kabli.

Dodatne usmeritve k zahtevam za izdelavo omare:

V omari mora biti predpripravljen prostor z ustreznim ožičenjem za vgradnjo še štirih števcu (glavne in kontrolne meritve na 110kV delu)

3.2.4 Omara za spremljanje kakovosti električne energije =W+Q2

V sklopu dobave je naslednja omara za spremljanje kakovosti električne energije:

OMARA	IME
=W+Q2	Omara spremljanja kakovosti električne energije

Omara bo v grobem sestavljena/vsebovala naslednjo opremo:

1. omara dimenzij [mm]: 800 x 2000 x 800 (ŠxVxG), pri čemur ima:
 - a) naslednja vrata in nosilne okvire:
 - spredaj: fiksni nosilni okvir 19" za montažo opreme z ustrezno pritrditvijo, ki ne ovira uvoda kablov po celotni globini omare,
 - spredaj: steklena vrata,
 - zadaj: kovinska vrata,
 - b) podstavek omare:
 - nad dvojnimi podom v višini 100 mm,
2. 2 x registrator kakovosti električne energije (za potrebe Elektro Primorska),
3. ostala še potrebna oprema omare (n.pr.: zaščitni avtomati, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, itd...),
4. UTP "patch" kabli,
5. notranji urejevalnik kablov na levi in desni stranici omare.

Dodatne usmeritve k zahtevam za izdelavo omare:

V omari mora biti predpripravljen prostor z ustreznim ožičenjem za vgradnjo še enega registratorja kakovosti električne energije (za potrebe ELES)

3.2.5 Oprema na komandnem pultu =W+P

V sklopu dobave komandnega pulta je naslednja oprema:

1. Pisarniška oprema:
 - a) delovna miza dimenzij [mm]: 2000 x 750 x 900 (ŠxVxG),
 - b) dva pisarniška stola na antistatičnih kolescih,
 - c) koš za smeti,
2. 1 x SCADA strežnik,
3. vmesnik človek/stroj (miška, tipkovnica, zaslon)
4. ostala še potrebna oprema pulta (n.pr.: servisne vtičnice 230 VAC, itd...),
5. UTP "patch" kabli,

3.2.6 TK - omara razvoda optike =OPT(n)

V sklopu dobave sta naslednji omari:

OMARA	IME
=IP+OPT1	Omara optičnih komunikacij 1

Omari komunikacij za sistem razvoda optike bosta v grobem vsebovali naslednjo opremo:

1. omara dimenzij [mm]: 800 x 2200 x 800 (ŠxVxG), pri čemur ima:
 - a) naslednja vrata in nosilne okvire:
 - spredaj: fiksni nosilni okvir 19" za montažo opreme z ustrezno pritrditvijo, ki ne ovira uvoda kablov po celotni globini omare,
 - spredaj: steklena vrata,
 - zadaj: kovinska polna vrata za zaključevanje optike,
 - ščetinasti urejevalnik kablov na levi in desni strani 19" nosilnega okvirja,
 - na vseh vratih ključavnico s poli cilindričnim vložkom
 - b) podstavek omare:
 - nad dvojnim podom v višini 100 mm,
2. šuko razdelilnik 6x 230 V AC, priklop 230 V AC,
3. ozemljitvene zbiralke za 19-palčni okvir,
4. optični delilniki,
5. shranjevalniki optičnih kablov,
6. ostala še potrebna oprema omare (n.pr.: zaščitni avtomati, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, itd...),
7. optični in UTP "patch" kabli,

3.2.7 TK - komunikacij za sistem vodenja in zaščite: =IP+MPLS

V sklopu dobave je naslednja omara(e) :

OMARA	IME
=IP+MPLS	Omara komunikacij za sistem vodenja in zaščite

Omara komunikacij za sistem vodenja in zaščite bo v grobem vsebovali naslednjo opremo:

1. omara dimenzij [mm]: 800 x 2200 x 800 (ŠxVxG), pri čemur ima:
 - a) naslednja vrata in nosilne okvire:
 - spredaj: fiksni nosilni okvir 19" za montažo opreme z ustrezno pritrditvijo, ki ne ovira uvoda kablov po celotni globini omare,
 - spredaj: perforirana vrata,
 - zadaj: perforirana vrata,
 - ščetinasti urejevalnik kablov na levi in desni strani 19" nosilnega okvirja,
 - na vseh vratih ključavnico s poli cilindričnim vložkom.

- b) podstavek omare:
 - nad dvojnimi podom v višini 100 mm,
- 2. mrežno stikalo za TK zveze,
- 3. šuko razdelilnik 6x 230 V AC, priklop 230 V AC,
- 4. ozemljitvene zbiranke za 19-palčni okvir,
- 5. shranjevalniki optičnih kablov,
- 6. ostala oprema omare (zaščitni avtomati, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, itd...),
- 7. optični in UTP "patch" kabli,
- 8. notranji urejevalnik kablov na levi in desni stranici omare.

3.2.8 TK - omara =IP+UPS

V sklopu dobave je naslednja omara:

OMARA	IME
=IP+UPS	Omara brezprekinitvenega napajalnega sistema 48V DC

Omara brezprekinitvenega napajalnega sistema 48V DC bo vsebovala naslednjo opremo:

1. omara dimenzij [mm]: 800 x 2200 x 800 (ŠxVxG), pri čemur ima:
 - a) naslednja vrata in nosilne okvire:
 - spredaj: perforirana vrata,
 - zadaj: perforirana vrata,
 - na vseh vratih ključavnico s poli cilindričnim vložkom.
 - b) podstavek omare:
 - nad dvojnimi podom v višini 100 mm,
2. brezprekinitveni napajalni sistem 48 V DC (modularni usmerniški modul, nadzorna enota, baterije, itd...),
3. ostala oprema omare (zaščitni avtomati, sponke, servisne vtičnice 230 VAC, razsvetljava omare, itd...).

3.2.9 Stenska razdelilna omarica 48 VDC

V sklopu dobave je stenska razdelilna omarica 48 VDC, ki mora izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

1. Vsebovati mora dve galvanjsko ločeni napajalni zbiralki (segment A in segment B).
2. Vsaka izmed napajalnih zbiralk (segment A in segment B) mora biti na dovodu zaščitena s talilno varovalko 40 A.

3. Na vsaki izmed zbiralk (na segmentu A in na segmentu B) mora biti nameščeno vsaj naslednje število DC zaščitnih avtomatov:
 - a) 2 x 32 A (DC)
 - b) 3 x 20 A (DC)
 - c) 2 x 16 A (DC)
 - d) 3 x 10 A (DC)
 - e) 2 x 6 A (DC)
4. Ostala oprema omare (sponke, itd...).
5. Omarica se bo napajala iz brezprekinitvenega napajalnega sistema 48V DC, kar mora ponudnik, pri načrtovanju in izvedbi obeh omar, v celoti upoštevati.

3.3 ELEKTRO MONTAŽNA DELA

Obseg elektro montažnih del po tej dokumentacije je:

1. namestitev/montaža omar in ostale opreme,
2. polaganje in priključevanje optičnih in komunikacijskih kablov.

3.3.1 Namestitev/montaža omar in ostale opreme

Na pripravljene jeklene podstavke se skladno z dokumentacijo namestijo omare:

1. sistema daljinskega vodenja $=W+Y1$,
2. sistema zaščite ničlišča TR3 in TR4 35/20kV ($=W+J$),
3. števnih meritev električne energije $=W+Q1$,
4. spremljanja kakovosti električne energije $=W+Q2$ ter
5. komandni pult $=W+P$.

v komandnem prostoru RTP Kobarid.

1. TK omari optike,
2. TK omara komunikacij za sistem vodenja in zaščite,
3. TK UPS.

Pa se namestijo v TK prostoru RTP Kobarid

Za pritrditev omar se uporabi inox vijačni material. Ozemljilne zbiralnice v omarah se povežejo na ozemljilni obroč v komandnem in TK prostoru

V komandnem prostoru se namesti oprema človek stroj (SCADA) na za to pripravljen komandni pult, po komandnem pultu pa se v pripravljene inštalacijske kanale namesti kablovje za monitorje in ostalo opremo, ki bo nameščena na delovni površini pulta. Ves pomožni material za to montažo je v sklopu dobave.

V komandnem prostoru se na zunanji steni izdelava in namesti nosilec za GPS anteno. Antena mora biti nameščena na način, da ima prost pogled v nebo s kotom vsaj $\geq 70^\circ$. Po potrebi se med anteno in dvojnimi podom v steno vgradi gibljiva inštalacijska cev $\Phi 32$. Za ta poseg so v sklopu tudi manjša gradbena, pleskarska in soboslikarska ureditvena dela.

3.3.2 Posebne zahteve za optično infrastrukturo

V obsegu del in storitev izvajalca je polaganje, varjenje, označevanje in priključevanje optičnih kablov, kakor tudi izvedba kontrolnih meritev. Izvajalec del mora izvesti vsa potrebna dela in priskrbeti ves dodaten montažni material, da lahko kabliranje uspešno izvede. Potrebno je izvesti in zagotoviti:

1. vse potrebne optične povezave med 20kV stikališčem, komandnim prostorom in TK prostorom (obseg optične infrastrukture je razviden iz prilog),
2. varjenje in priključevanje optičnih kablov,
3. vse potrebne ploščice za identifikacijo kablov in posameznih žil,
4. pritrdilni material in zaščitne PVC cevi,
5. ponudnik je pa v celoti dolžan sodelovati z naročnikom in upoštevati njegove sugestije,
6. ustrezne meritve optičnih povezav po zaključenem polaganju in montaži konektorjev,
7. izdelava ustreznih merilnih protokolov skladno z zahtevami zakonodaje (dokumentacija za tehnični pregled) in internih zahtev Elektro Primorske ELES-a in SODO-a.
8. ostalo v skladu s splošnimi zahtevami za kabliranje.

3.3.2.1 Polaganje optičnih kablov

Pri polaganju optičnih kablov in izvedbi kabelskih kinet mora ponudnik v celoti upoštevati naslednje usmeritve:

1. Kabli izven kabelskih kanalov morajo biti uvlečeni v zaščitne samouglasljive cevi. Za neovirano uvlečenje kabla morajo biti zaporedni kosi cevi med seboj gladko in tesno povezani s tipsko obojestransko vtično ločljivo ravno spojko. Kjerkoli v trasah so cevi prekinjene, je treba kabel ustrezno mehansko zaščititi. Vstop kabla v PE cev se zatesni s patentno uvodnico, ki se jo narine na cev in opremi s Pg uvodnico.
2. Prehod iz inox kabelskega kanala v PE cev mora biti izveden preko Pg uvodnice,
3. Opozoriti velja na velik toplotni količnik raztezanja cevi in kanalov, kar lahko povzroči ob ohladitvi tudi izvlečenje cevi iz spojke. Zaradi te nevarnosti je treba cev pred spajanjem po polaganju v kanal kar najbolj ohladiti. Ustrezno rezervno dolžino je treba zagotoviti že

- pri polaganju cevi v kanal. V kovinskih koritih so temperaturne razlike lahko še večje in je treba cevi položiti v vijugah ali pa fleksibilno končati na obeh straneh.
4. Prehod iz kablskega kanala v komandni prostor se izvede preko PE cevi. PE cev se zaključi pod omaro, kjer optični kabel izstopi iz PE cevi. Pod omaro se nato naredi zavitek s primerno rezervo optičnega kabla. Optični kabel se nato spelje v omaro preko Pg uvodnice.
 5. Položene kable je potrebno označiti z naslednjimi oznakami (na vsake 3 dolžinske metre kabla):
 - a) napis "INFORMACIJSKI KABEL", zgoraj,
 - b) znak za optični kabel (nevarnost laserja) in
 - c) oznaka kabla.
 6. Pri polaganju optičnih kablov je potrebno upoštevati da so optični kabli mehansko zelo občutljivi na prečne in vzdolžne sile. Pred polaganjem ali uvlečenjem optičnega kabla je treba izvesti prevzemno preverjanje kabla:
 - a) videz, konstrukcijo, pakiranje, količino,
 - b) slabljenje in valovno prepustno območje,
 - c) geometrične lastnosti kabla in vlaken,
 - d) odpornost kabla in lastnosti pri uvlečenju in upogibanju in
 - e) klimatske karakteristike kabla.
 7. Izvajalec mora biti usposobljen in mora zagotoviti zadostno število delavcev ter ustrezno opremo za preizkušanje in uvlačenje kabla, brez preseganja največjih dovoljenih obremenitev kabla. Uvlečno silo je treba uravnavati z dinamometrom in uvlečno blokirno napravo. Kable se sme polagati le pri temperaturah, ki jih predpisuje proizvajalec kabla. Trasa optičnega kabla mora biti izbrana tako, da ni možno mehansko poškodovati optični kabel.
 8. Optični kabli morajo biti na obeh koncih zaključeni na optičnem delilniku. Pri tem mora biti posebna pozornost posvečena pravilnemu uvodu optičnih kablov (zadosten radij, pritrditev, dostopnost, označenost).
 9. Optični kabli med 20kV stikališčem in komandnim prostorom bodo nameščeni delno v cevni kabelski kanalizaciji, delno pa v inox kanalih.

Število, tip in okvirna dolžina optičnih kablov si mora ponudnik določiti iz blok sheme in tabele projektno predvidenih razdalj med omarami. Pred nabavo optičnih kablov je ponudnik dolžan preveriti dejanske dolžine kablov na terenu in ustrezno prilagoditi dolžine, če odstopajo od PZI.

	W+Y1	W+J1	W+Q1	W+Q2	W+P	TK	JA01	JA10	JB01	JB07	JC01	JC07	J0n+1
W+Y1		4	5	6	10	30	14	22	14	21	22	28	
W+J1			4	5	11	31	15	23	15	22	23	29	
W+Q1				4	12	32	16	24	16	23	24	30	
W+Q2					13	33	17	25	17	24	25	26	
W+P						30	15	23	15	22	23	29	
TK							45	53	45	52	53	59	
JA01								15	13	19	30	24	
JA10									4	12	37	30	
JB01										11	38	31	
JB07											44	37	
JC01												11	
JC07													
J0n													4

3.3.2.2 Spajanje optičnih kablov

Optične spoje sme izvesti samo za tako delo izurjeno osebje z ustrezno in certificirano varilno/spajalno in merilno opremo. Postopek spajanja vlaken je rutinski in obsega v splošnem naslednje korake:

1. pripravo lokacije,
2. pripravo kabla,
3. pripravo vlaken in
4. spajanje, merjenje in zaščitenje.

Za vsa vlakna optičnih kablov se po zaključitvi del za kontrolo kakovosti optičnih povezav preveri njihove geometrijske, mehanske, optične in prenosne karakteristike.

3.3.3 Mehanske in optične meritve

Meritve se izvedejo:

1. pri prevzemanju,
2. po polaganju kabla,
3. po spajanju.

Meritve je potrebno izvesti obojestransko z merilniki moči in OTDR.

Izvede se najmanj:

1. merjenje dolžine in slabljenja vlaken in optične linije, vsa vlakna po polaganju na izgotovljeni trasi, pri tem pa se vlakna med seboj ne smejo razlikovati po dolžini za več kot 2 % in po slabljenju ne več kot 0,05 dB/km,
2. reflektometrično preverjanje slabljenja optičnih zvarov, pri čemer naj poprečno slabljenje spoja ne preseže 0,25 dB, posameznega spoja pa ne 0,1 dB,
3. meritve slabljenja in refleksije na spojih posameznih vlaken,

4. meritve slabljenja posameznih vlaken.

Rezultate meritev je potrebno prikazati v urejenih preglednicah in priložiti merilnemu zapisniku.

Vsi evidentirani rezultati vključno z OTD posnetimi trasami morajo biti podani v izvršilni dokumentaciji.

3.3.4 Polaganje PATCH kablov

V posameznem prostoru morajo biti komunikacijski kabli (optični in UTP) položeni v kovinskem kanalu. Kabli morajo biti na prehodu iz omar dodatno zaščiteni s fleksibilno cevjo. Kabli vstopajo v omaro skozi ustrezno uvodnico (proizvajalca Icotek tip KEL-xx ali primerljiva z enako ali boljšo kvaliteto), ki mora zagotavljati popolno tesnjenje med omaro in fleksibilno cevjo.

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

Komunikacijske povezave iz omar v kabelska korita se izvedejo preko rebraste zaščitne cevi, ki se na strani omare in na strani kabelskega korita zaključi v kovinski uvodnici (detajli so prikazani v prilogah).

Fleksibilna cev mora biti ločena za optične in UTP povezave.

Število, tip in okvirna dolžina PATCH kablov si mora ponudnik določiti iz blok sheme in tabele projektno predvidenih razdalj med omarami. Pred nabavo patch kablov je ponudnik dolžan preveriti dejanske dolžine kablov na terenu in ustrezno prilagoditi dolžine, če odstopajo od PZI.

3.3.5 Zaščita pred požarom

Zahteva se izvedba ustrezne zaščite pred požarom, tako da se na kabelskih prehodih onemogoča prehod ognja med prostori.

Tesnilni material mora zagotavljati požarno odpornost za 60 minut.

3.4 PARAMETRIRANJE NAPRAV

Parametriranje naprav v sklopu dobave obsega:

1. parametriranje vseh naprav, ki so v sklopu dobave,
2. tovarniška preizkušanja,
3. sodelovanje pri prevzemnih preizkušanjih na objektu,
4. spuščanje v pogon na objektu s tem povezane aktivnosti v času preizkusnega obratovanja,
5. šolanje naročnikovega osebja in

6. izčrpno dokumentiranje parametiranja.

Dobavitelj mora izšolati in usposobiti naročnikovo strokovno osebje za samostojno izvedbo parametiranja in aktivno sodelovati s službami naročnika pri parametriranju in preizkušanju posameznih naprav, kot tudi sistemov kot celote.

Poleg dobave aplikacijske opreme mora dobavitelj aktivno sodelovati tudi pri sukcesivnih preizkušanjih (delov sistema kot tudi celote in primarne opreme stikališča) in sukcesivnem stavljanju te opreme (delov in celote) v pogon ter pri preizkusnem obratovanju. Pri vseh navedenih aktivnostih mora Izvajalec posebno pozornost posvetiti sprotnemu ažuriranju spremljajoče dokumentacije.

Pred pričetkom parametriranja mora dobavitelj pripraviti funkcionalno specifikacijo parametrov, ki so predmet potrditve s strani naročnika.

Ponudnik mora dobaviti in inštalirati vso potrebno programsko opremo za programiranje in parametiranje vseh naprav, ki so v sklopu dobave na obstoječe prenosne računalnike Elektro Primorske, ter krmilno zaščitnih relejev 35 in 20 kV celic, števecv in analizatorjev omrežja za potrebe nadzora in meritev.

Po zaključku testiranja mora ponudnik predati tudi zadnjo verzijo datotek s parametri za celotno opremo, ki jo dobavlja.

4 IMPLEMENTACIJA

4.1 IZVAJANJE DEL V RTP

4.1.1 *Splošno*

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

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

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

Zagotovitev komunikacij z naročnikom je dolžnost izvajalca del.

Število in kvalifikacija inženirjev in delavcev mora biti tolikšno, da zagotavlja nemoten potek del po predloženem programu in v predvideni kvaliteti.

Izvajalec del je dolžan prevzeti od naročnika novo opremo in montirati novo opremo na podlagi potrjene dokumentacije in pisnih montažnih navodil naročnika. Pisna montažna navodila proizvajalcev opreme bodo splošno vodilo. Med montažo opreme bodo prisotni tudi nadzorniki montaže dobaviteljev opreme. Izvajalec del je dolžan upoštevati navodila nadzornikov montaže dobavitelja opreme in naročnika.

V ponudbi mora izvajalec pripraviti podroben program dela.

4.1.2 *Obveznosti Izvajalca pri izvajanju elektromontažnih del*

Obseg del vsebuje skladiščenje, raztovarjanje, transport od centralnega skladišča do mesta vgradnje, notranji transport in montažo opreme, ki je specificirana v Specifikaciji opreme in materiala.

Aktivnosti in odgovornosti izvajalca del so:

1. izvajanje del po projektu za izvedbo,
2. izvajanje del po tehničnih predpisih, standardih in normativih ter v skladu z varnostnim načrtom,
3. izvajanje del z dobro inženirsko prakso za zagotavljanje načel elektromagnetne združljivosti,

4. vgrajevanje materialov, naprav in opreme, katerih kvaliteta je dokumentirana z atesti ali certifikati kvalitete,
5. splošno in podrobno planiranje vseh del,
6. zavarovanje in zaščita delavcev in opreme v eksploataciji ostalega dela RTP,
7. priprava gradbišč in skladišč, delavniških prostorov z opremo,
8. razkladanje opreme na gradbišču, kvantitativni in vizualni prevzem vsake dobavljene opreme, razpakiranje opreme,
9. skladiščenje opreme v odprtem in zaprtem skladišču, skladno z navodili dobaviteljev opreme ter navodili naročnika,
10. transport znotraj gradbišča (s tovornjaki, viličarji, mobilnimi dvigali, stacionarnimi dvigali itd.),
11. montaža nove opreme in izvedba prilagoditev na obstoječo opremo,
12. ureditev platoja (odvoz odvečne embalaže in ostalega materiala, ki je ostal kot posledica izvajanja elektromontažnih del),
13. dobava ozemljitvenega in montažnega materiala ter drobne montažne opreme in materiala,
14. dobava montažnih odrov, podstavkov, merilnih aparatov in inštrumentov, opozorilnih znakov vseh vrst: optičnih, mehanskih, zvočnih,
15. sodelovanje pri preizkušanju in spuščanju v pogon opreme in materiala,
16. pomoč pri preizkušanju in spuščanju v pogon opreme dobaviteljev in pomoč preizkuševalnemu osebju dobaviteljev opreme,
17. sodelovanje pri Tehničnih pregledih,
18. začasni prevzem opreme,
19. pomoč naročniku pri poskusnem obratovanju,
20. odstranitev gradbišč in vzpostavitev prvotnega stanja,
21. sodelovanje pri končnem prevzemu,
22. izdelava poročil, vodenje montažnega dnevnika in knjige obračunskih izmer ter tehnična dokumentacija o izvedenih funkcijskih preizkusih, prevzemih, aktih in ostale dokumentacije.
23. dokumentiranje vseh sprememb v dokumentaciji PZI, ki so nastale med deli in bodo osnova za izdelavo Projekta Izvedenih Del,
24. zavarovanje gradbišča,
25. zagotoviti zadostno število delavcev oziroma izvajalcev in urediti vso ustrezno dokumentacijo,
26. rizično zavarovanje opreme, montažnih naprav in svojih delavcev v času od začetka

- izvajanja del do poteka pogodbenih obveznosti,
27. zagotoviti, da dela potekajo skladno s terminskim planom,
 28. zaščita pred prahom in vlago za vso opremo, ki se ne menja in je lahko v dosegu nečistoč,
 29. varstvo pri delu, proti požaru in varstvo okolja,
 30. izdelava elaborata o varnosti pri delu med montažo in preizkušanjem,
 31. izdelava dokazila o zanesljivosti,
 32. prva pomoč,
 33. vodstvo montaže,
 34. zagotoviti notranjo kontrolo nad izvajanjem del,
 35. vse ostale naprave in aktivnosti potrebne za kompletno izvršitev del v okviru te pogodbe, ne glede na to ali so posamezni detajli v tej Razpisni dokumentaciji povsem definirani.

Obseg del je razviden iz ostalih delov te dokumentacije.

4.1.3 Obseg ponudbe za izvajanje elektromontažnih del

Ponudnik je dolžan upoštevati terminski plan naročnika. Kot datum dokončanja objekta se smatra dan, ko strokovna komisija za izvedbo strokovnega tehničnega pregleda (STP) ugotovi, da so dela uspešno izvedena.

Ponudnik je dolžan proučiti tehnologijo montaže za dela po tej razpisni dokumentaciji in v ponudbi navesti eventualne dopolnitve ali tudi spremembe, tako da bo v celoti lahko garantiral uspešno izvajanje montaže po predvideni tehnologiji in bo za uspešno izvajanje montaže lahko prevzel polno odgovornost.

4.1.4 Delo v posebnih pogojih

Za opravljanje elektromontažnih del v bližini naprav, ki so pod napetostjo, veljajo posebna določila glede varnosti pri delu. Izvajalec bo v zvezi z varnostjo pri delu v bližini naprav pod napetostjo dobil ustrezna navodila s strani Naročnika.

Izvajalec mora skupaj z naročnikom skrbno programirati in uskladiti obseg del in zaporedje tistih del, kjer se dela v okviru te pogodbe prepletajo z obstoječimi živimi napravami.

Izvajalec mora za zagotovitev zgornje zahteve izdelati program dela. Ta mora vsebovati podroben opis tehnologije, časovni potek del, vse provizorije in začasne inštalacije potrebne za nemoteno obratovanje ostalih naprav, potrebne posebne ukrepe varstva pri delu, itd.

Naročnik lahko zahteva tudi delo v času izven rednega delovnega časa (npr. ponoči, dela prosti dan) v odvisnosti od trenutne energetske situacije. V tem času je Izvajalec dolžan zagotoviti nadzor nad montažo s strani Naročnika.

4.1.5 Ureditev gradbišč

4.1.5.1 Predpisi

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

4.1.5.2 Dostop na gradbišče

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

Če bi izvajalec v katerikoli fazi realizacije del potreboval dodaten dostop ali zaradi montažnih del zaprl kakšno od obstoječih dostopnih poti ali drugo pot znotraj gradbišča, mora s pomočjo Naročnika pridobiti od ustreznih Upravnih organov dovoljenje za to.

Izvajalec je dolžan vse spremembe in/ali provizorije po končanih delih povrniti v prvotno stanje.

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

4.1.5.3 Pisarniški prostori, garderobe

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

4.1.5.4 Skladiščni prostori

Opremo prevzema izvajalec del na gradbiščih direktno od naročnika. Prevzem bo kvantitativen in vizualen. Izvajalec je o vsakem prevzemu dolžan sestaviti zapisnik.

Izvajalec organizira skladišče znotraj ograje RTP in predvidi vse službe, ki so za skladiščenje potrebne: skladiščnika z ustreznim sistemom evidentiranja opreme v skladišču, zavarovanje skladišča, itd. Zaradi majhne velikosti platoja, mora Izvajalec v ponudbi upoštevati tudi možnost da začasno skladiščenje znotraj objekta ne bo možno.

4.1.5.5 Namestitev osebja, prehrana in delovni čas

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

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

4.1.5.6 Transport in rokovanje z opremo na gradbišču RP-ja

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

4.1.5.7 Uporaba električne energije

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

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

Izvajalec mora po dokončanju del odstraniti vse začasne instalacije.

4.1.5.8 Uporaba vode

Na gradbišču ni na razpolago priključno mesto za pitno vodo.

Izvajalec je dolžan sam poskrbeti za distribucijo vode do mesta porabe.

4.1.5.9 Telekomunikacije

Naročnik zaradi pomanjkanja zvez izvajalcu ne more preskrbeti zunanjih telefonskih priključkov, vezanih direktno na omrežje Telekoma, zato mora za povezavo z naročnikom poskrbeti sam.

Komunikacije, potrebne pri montaži in preizkušanju, ki niso del telefonskega sistema v RTP, si mora izvajalec organizirati sam.

4.1.5.10 Sanitarije in higiena

Izvajalec je odgovoren za to, da bo gradbišče ves čas prenove v higiensko neoporečnem stanju.

Uporaba naročnikovih sanitarij ni dovoljena. Za tekočo uporabo sanitarij mora Izvajalec sam poskrbeti za namestitve ustreznega števila mobilnih sanitarnih blokov.

4.1.5.11 Prva medicinska pomoč

Izvajalec je dolžan poskrbeti za organizacijo nujne prve pomoči na gradbiščih. Ta zajema tudi osebje dobaviteljev opreme (nadzorniki montaže in preizkuševalci med spuščanjem opreme v pogon).

4.1.5.12 Ostale naprave

Izvajalec del mora pravočasno (rok najmanj 15 koledarskih dni) zahtevati od naročnika odobritev za postavitev morebitno dodatno potrebnih pomožnih objektov.

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

4.1.5.13 Vrnitev gradbišča v prvotno stanje

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

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

4.1.6 Orodje in oprema

Izvajalec del je dolžan samostojno preskrbeti vsa potrebna sredstva za delo (orodja, pripomočke, zaščitna sredstva, potrošni material).

4.1.7 Varnost pri delu, zaščita gradbišč, požarna zaščita in varovanje okolja

4.1.7.1 Varnost pri delu

Odgovorni nosilec v smislu varnosti pri delu na gradbišču je po podpisu pogodbe vse do končanja del izvajalec montažnih del.

Izvajalec je dolžan za gradbišče pripraviti Elaborat o varnosti pri delu.

Izvajalec je dolžan podpisati Pisni sporazum o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu.

Osebe izvajalca mora biti seznanjeno z Elaboratom o varnosti pri delu in ustrezno usposobljeno (izpiti, tečaji).

Izvajalec mora pri izdelavi Elaborata o varnosti pri delu upoštevati slovenske zakone (Zakon o varnosti in zdravju pri delu, Uradni list RS, št. 56/1999 z dopolnili) in pravilnike, ki izhajajo iz tega zakona, dodatno pa še interne pravilnike varstva pri delu naročnika.

Vsi delavci na gradbišču morajo biti nezgodno in zdravstveno zavarovani v skladu z zakonodajo v Republiki Sloveniji.

Vse osebe izvajalca del in naročnika mora na gradbišču uporabljati ustrezna z zakonom predpisana sredstva za delo.

Osebe izvajalca mora imeti na oblačilih vidno oznako firme kateri pripada, odgovorne osebe pa dodatno oznako, iz katere bo razviden njihov položaj in odgovornost.

4.1.7.2 Zaščita gradbišč

Izvajalec je dolžan gradbišče primerno zaščititi (ograja, osvetlitev, itd.).

Kontrola varnosti in nadzor morata biti povsod, kjer se izvaja delo in povsod, kjer se skladišči oprema.

Izvajalec del bo preskrbel in postavil vse opozorilne oznake, nalepke in table za označevanje, potrebne za varnost med montažo in spuščanjem v pogon. Vsi napisi morajo biti v slovenskem jeziku.

4.1.7.3 Zaščita pred Požarom

Izvajalec je pred začetkom del dolžan izdelati študijo požarne varnosti (30. člen Zakona o varstvu pred požarom - Ur.l. RS št. 71/93).

Izvajalec je dolžan organizirati in izvajati zaščito pred požarom na gradbišču. Pri tem mora upoštevati naslednje:

1. na gradbišču se praviloma ne sme uporabljati odprtega ognja;
2. gorljive materiale je potrebno skladiščiti samo tam, kjer je nevarnost požara minimalna. Za zaščito materialov se lahko uporablja samo negorljiva plastika;
3. dela, kot so varjenje, brušenje in izžiganje, je potrebno končati najmanj 2 uri pred koncem delovnega časa;
4. na gradbišču mora biti razmeščeno primerno število gasilnih aparatov, ki jih mora izvajalec primerno vzdrževati;
5. izvajalec mora svoje osebe izuriti za uporabo aparatov za gašenje in ga seznaniti s pravili zaščite pred požarom.

4.1.7.4 Varovanje okolja

Izvajalec del je odgovoren za varovanje okolja na gradbiščih. To posebej velja za rokovanje, skladiščenje in transport raznih olj ali drugih kemikalij, ki bi lahko povzročile onesnaženje okolja.

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

Izvajalec je odgovoren in dolžan organizirati zbiranje, selekcijo in odstranjevanje odpadkov na gradbišču. Za posamezne postopke mora predhodno pridobiti soglasje naročnika.

Izvajalec je dolžan skrbeti za čistost in urejenost gradbišča.

4.1.8 Nadzor montaže

4.1.8.1 Splošno

Montažna dela izvaja kvalificiran izvajalec del. Vendar pa bodo dobavitelji opreme občasno nadzirali montažna dela, ter sami vodili preizkuse, spuščanje v pogon in poskusno obratovanje. Nadzorni organ naročnika bo na gradbišču stalno nadziral izvajanje del. To poglavje opisuje zahteve v zvezi z dolžnostmi nadzornih oseb dobaviteljev opreme in odnosa do drugih strank, ki so udeležene v tem Projektu.

Naročnik bo zagotovil zadostno število izkušenega osebja za nadzor montaže s strani Naročnika, ki bo nadziralo tudi spuščanje v pogon in nadzorovalo poskusno obratovanje.

4.1.8.2 Montaža

Izvajalec del bo izvajal vsa dela v zvezi z montažo dobavljene opreme po odobreni dokumentaciji dobavitelja opreme, pisnih navodilih za montažo opreme ter projektni in tehnični dokumentaciji, ki jo bo prejel od naročnika.

4.1.8.3 Nadzor montaže s strani dobaviteljev opreme

Glavne naloge nadzornikov montaže s strani dobaviteljev opreme so:

1. nadzor montaže in sestavljanja na gradbišču;
2. izvajanje vseh preizkusov opreme na gradbišču v obsegu dobave. Kadar obsežnejše preizkuse opreme, ki so jo dobavili različni dobavitelji opreme, izvaja nadzorni organ naročnika, so nadzorniki dobavitelja opreme odgovorni za pravilno pripravo nastavitve in dajanje svojega dela opreme v obratovanje;
3. med spuščanjem v pogon bodo kontrolirali in opozarjali na vse potrebne prilagoditve opreme, umerjanje, prilagajanje računalniških programskih paketov in parametrov ter podobnih del, ki zagotavljajo pravilno obratovanje opreme;
4. nadzorniki dobavitelja opreme so odgovorni za kontrolo pravilne uporabe specialnega orodja, instrumentov, maziv itd.;
5. nadzorniki pred in med poskusnim obratovanjem organizirajo in izvajajo šolanje naročnikovega osebja;
6. med poskusnim obratovanjem nadzirajo obratovanje, ki ga izvaja osebje naročnika;
7. sodelujejo na sestankih z drugimi dobavitelji, izvajalcem del in inženirjem pri izdelavi detajlnih programov za delo;
8. kot predstavnik dobavitelja opreme sodelujejo pri reševanju vseh reklamacij, ki nastanejo na strani izvajalca del in/ali naročnika zaradi nepopolne dobave, neustrezne kvalitete delov dobavljene opreme, napak na opremi, ki jih je opazil med montažo, spuščanjem v pogon, preizkušanjem in poskusnim obratovanjem:

Nadzorniki dobaviteljev opreme niso odgovorni za organizacijo, logistično določanje skladiščnih prostorov, časovno planiranje in spremljanje montažnih del, vendar morajo pripraviti za naročnika ugotovitve o teh zadevah v pisni obliki.

4.2 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI

Postopke za zagotavljanje kakovosti, opisane v tem poglavju, mora izvajati tako Izvajalec, kot morebitni Podizvajalci. Obveza Izvajalca je, da zagotovi izvrševanje vseh postopkov za zagotavljanje kakovosti pri Podizvajalcih.

Izvajalec mora izvajati nadzor nad kakovostjo (quality control, QC) in izvrševati postopke zagotavljanja kakovosti (quality assurance, QA) v skladu s serijo standardov ISO 9000 za vso opremo in storitve.

Program vodenja kvalitete mora onemogočiti ali zgodaj odkriti vse možne napake ali nedoslednosti, da se lahko le-te pravočasno in pravilno popravijo. Izvajalec mora dostaviti dokazila o posedovanju certifikatov iz serije ISO 9000 in predložiti Naročniku v odobritev dokumentacijo lastnega sistema za zagotavljanje kakovosti.

Naročnik ima pravico do preverjanja izvrševanja programa za zagotavljanje in nadzor kakovosti v Izvajalčevih in podizvajalčevih prostorih, vendar le sporazumno in s predhodno najavo.

Noben uporabljen material, oprema ali komponenta se ne bo uporabil za ta projekt, dokler ne bo opravljena vhodna kontrola.

Pred vsakim preizkušanjem mora Izvajalec pripraviti vse potrebne opise opreme, ki se bo preverjala ali preizkušala, kot tudi funkcij, ki se bodo preizkušale in morebitne dodatne potrebne opreme v skladu z zahtevanimi postopki.

Izvajalec mora vedno vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse ter obvestiti Naročnika najmanj 10 dni pred pričetkom preverjanja in preizkušanja opreme. Izvajalec je ob preverjanju in preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene opreme.

Predstavniki Naročnika ali njegovi pooblaščenici morajo imeti vedno prost dostop do prostorov Izvajalca, kot tudi do vseh zapisov o projektu in to tako pri Izvajalcu, kot tudi njegovih Podizvajalcih.

4.2.1 Tipska preverjanja

Tipsko preverjanje posameznih komponent Izvajalec dokaže z ustreznimi certifikati in drugimi dokumenti v skladu z njegovo proceduro QA/QC.

4.2.2 Pregledi in preizkušanja v tovarni

Pred tovarniškim preizkušanjem opreme (FAT) mora ponudnik opraviti tovarniške preglede in preizkušanja. Pregledi in preizkušanja morajo biti izvedeni za vse omare/opremo, ki je v sklopu dobave.

Preglede in preizkušanja v tovarni naredi izvajalec samostojno, ter o tem pripravi poročilo in ga preda naročniku. Omenjeno poročilo (potrjeno s strani naročnika) je tudi pogoj za pristop k tovarniškemu preizkušanju opreme (FAT).

Pri pregledih in preizkušanjih je potrebno upoštevati navodila in predpise osnovnih proizvajalcev naprav in opreme, splošno veljavne predpise in predpise ter zahteve Naročnika.

Pregledi in preizkušanja v tovarni morajo obsegati najmanj:

1. vizualni pregled naprav, kjer se preveri, da so vse omare izdelane skladno z razpisno in PZI dokumentacijo, ter ostalimi priporočili,
2. pred prvo priključitvijo omar/naprav na napajanje se preveri:
 - a) da so naprave pravilno ozemljene,
 - b) da ne obstaja nevarnost za ljudi in opremo,
 - c) pravilnost priključitve naprav na napajalne tokokroge (n.pr.: preveri se polariteta napajanja in ujemanje napetostnih nivojev med napravo in napajanjem),
3. galvansko se preverijo vsi tokokrogi,
4. izvede se kontrola dielektričnih lastnosti s preskušanjem ali kontrolo izolacijske upornosti.

Pred nadaljevanjem testiranja morajo biti odpravljene tudi vse morebitne pomanjkljivosti, ki so bile ugotovljene med pregledi in preizkušnji.

4.2.3 Tovarniško preizkušanje opreme (FAT)

Pri FAT preizkušanju bo poleg osebja Izvajalca sodelovalo tudi osebje naročnika in po potrebi projektanta.

Tovarniška preizkušanja obsegajo preverjanje in dokazovanje implementacije zahtevane funkcionalnosti vseh dobavljenih delov na testnem poligonu pri proizvajalcu opreme ali izdelovalcu omar. Preizkušanje mora biti izvedeno v obsegu, ki zagotavlja, da je preverjena vsa funkcionalnost opreme.

Za izvedbo FAT mora izvajalec zagotoviti ustrezne prostore (prostor za preizkušanja oziroma testni poligon) na področju Slovenije. Poleg osnovnega prostora v skladu z zahtevami naročnika mora ponudnik zagotoviti tudi:

1. pomožne/spremljajoče prostore (n.pr. WC, varno priročno skladišče, garderobo, itd...),

2. telefon in internetni priključek,
3. namestitev vseh omar na testni poligon,
4. ustrezne vire napajanja 230 VAC ter 110 VDC ter zagotoviti napajanje vseh omar oziroma naprav v omarah, preko začasnega ožičenja,
5. izvedba vseh komunikacijskih povezav med napravami vključno s SCADA delovno postajo,
6. zagotoviti in izvesti mora vso potrebno provizorično ožičenje vključno s testnimi stikali za simulacijo položajne in alarmne signalizacije.

FAT preizkušanja bodo obsegala:

1. pregled opreme in verifikacija naročniških števil,
2. pregled dokumentacije: poročila o preizkušanjih v tovarni, merilni protokoli, certifikati, itd..
3. vizualni pregled omar in ugotavljanje skladnosti z razpisnimi zahtevami ter projektom PZI,
4. preverjanje, da naprave zagotavljajo varno obratovanje in vzdrževanje,
5. preizkušanje delovanja opreme (tako tiste, ki je v sklopu dobave, kakor tiste, ki jo izvajalec dobi od naročnika in vgradi v omare) in ožičenja. Za vsako omaro in sistem kot celoto, mora Izvajalec skupaj z naročnikom izvesti preizkušanje delovanja posamezne vgrajene opreme, ožičenja in funkcionalnosti in sicer:
 - a) preizkus delovanja meritev,
 - b) preizkus delovanja procesne signalizacije,
 - c) preizkus delovanja funkcij krmiljenja vključno z preverjanjem medsebojnih blokad,
 - d) preizkus delovanja zaščitnih funkcij,
 - e) itd...

Ponudnik o tem pripravi poročilo in ga preda naročniku. Omenjeno poročilo (potrjeno s strani naročnika) je tudi pogoj za transport opreme na objekt.

Pred transportom na objekt morajo biti odpravljene in verificirane tudi vse morebitne pomanjkljivosti, ki so bile ugotovljene med FAT.

4.2.4 Preizkušanja na objektu (SAT)

Pri SAT preizkušanju bo poleg osebja Izvajalca sodelovalo tudi osebje naročnika in po potrebi projektanta.

Ponudnik mora izvesti pregled in testiranje pravilnosti ožičenja glede na izvedbene načrte ter preveriti pravilnost delovanja funkcij zaščite, vodenja in meritev po končani montaži in priključitvi omar. Za to delo mora angažirati kader z ustreznim znanjem in izkušnjami.

Če se pri preizkušanju ugotovi pomanjkljivosti v izdelavi omar, jih je ponudnik dolžan odpraviti v roku 48 ur.

Preizkušanja na objektu morajo preveriti in dokazati, da naprave obratujejo funkcionalno pravilno in varno tako za opremo, kot uporabnika. Preizkušanja na objektu bodo potekala v več fazah in sicer:

1. **SAT celote** - po končanih montažnih delih (ki so v sklopu dobave), ko bodo vse omare nameščene na objektu ter povezane na napajanje in komunikacijsko omrežje. V tej fazi mora ponudnik preveriti:
 - a) pregled omar/opreme/ožičenja in ugotavljanje skladnosti z razpisnimi zahtevami ter projektom PZI,
 - b) pred prvim priklopom na napetost se preveri pravilnost priključitve napajalnih tokokrogov,
 - c) funkcionalno se preveri pravilno delovanje komunikacijskega omrežja,
 - d) preizkus delovanja posameznih sklopov/naprav,
 - e) izvede se testiranja celotne procesne signalizacije, ki je v sklopu dobave (t.j. za vse tiste kabelske povezave, ki so del dobave).
2. **SAT posameznega polja -celice** - ko je zaključeno vsakokratno kabliranje posameznega polja s strani dobavitelja elektro montažnih del mora ponudnik pristopiti k funkcionalnemu testiranju tega polja. Funkcionalnemu testiranju obsega:
 - a) pregled ožičenja od dajalcev pa do naprav vodenja, zaščite in meritev,
 - b) preizkus delovanja meritev,
 - c) preizkus delovanja procesne signalizacije,
 - d) skupaj z naročnikom se izvede:
 - preizkus delovanja funkcij krmiljenja vključno z preverjanjem medsebojnih blokad,
 - preizkus delovanja SCADA prikazov in funkcionalnosti (na računalniku polja in na postajnem računalniku),
 - preizkus komunikacijskih povezav do RCV / RCV 2,
 - preizkus delovanja zaščitnih funkcij,
 - itd...

Parcialno za vsako izmed testiranja ponudnik pripravi poročilo in ga preda naročniku.

4.3 EMBALIRANJE IN TRANSPORT

Dobavitelj je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa, ustrezno embalarati, 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 50 kg morajo biti opremljeni za strojni transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v vodotesno zaprti embalaži.

Za transport opreme do mesta skladiščenja na objektu mora v celoti poskrbeti Dobavitelj. V sklopu dobave je tudi ustrezno zavarovanje.

Dobavitelj sam organizira celotno nalaganje, transport in razlaganje opreme in materiala, ki je predmet dobave. Pregledati mora možnosti in način transporta težkih in velikih kosov opreme do objekta in v objektu do končnega mesta skladiščenja, o čemer mora vsaj tri tedne pred transportom natančno obvestiti Naročnika in montažerja opreme po drugem razpisu.

4.4 ŠOLANJE

Za realizacijo nekaterih omenjenih zahtev se lahko izvajalec deloma opre na ponudbo standardnih šolanj osnovnega proizvajalca ključne opreme.

Izvajalec mora izšolati osebje naročnika za parametriranje in preizkušanje vseh naprav in sistemov, ki se dobavljajo. Šolanje se mora organizirati kot:

- 1) posebno izobraževanje pri proizvajalcu opreme v ustrezno opremljenem šolskem centru,
- 2) tečajji za obratovanje/vzdrževanje pri izvajalcu in naročniku; šolanje mora biti namenjeno obratovalnemu / vzdrževalnemu osebju. Plan šolanja mora Izvajalec/proizvajalec definirati po obsegu, osebah in kraju.

Šolanje mora biti izvedeno v obsegu, ki naročniku v celoti omogočati samostojno parametriranje in preizkušanje vseh naprav in sistemov, ki so v sklopu dobave, pri tem pa je ponudnik dolžan ponuditi najmanj sledeči obseg šolanj:

- 1) pri proizvajalcu opreme:
 - a) posebno izobraževanje oseb s področja zaščite 160 ur
 - b) posebno izobraževanje s področja zaščite daljinskega vodenja 160 ur
- 2) na objektu:
 - a) posebno izobraževanje oseb s področja vzdrževanja in posluževanja 40 ur

Vsi stroški šolanja morajo biti zajeti v ceni ponudbe in se bodo obračunavali po dejansko porabljenih urah.

4.5 STROKOVNO TEHNIČNA PODPORA

Poleg šolanja mora ponudnik naročniku nuditi tudi strokovno tehnično podporo in sicer:

1. Ponudnik mora zagotoviti prisotnost strokovnjaka(ov) za vodenje in zaščito na sedežu naročnika oziroma na objektu v skupnem trajanju 80 ur z možnostjo poljubne delitve dni na dva termina, ko mora biti ponudnikov kader prisoten (predvidita se dva obiska).
2. Ponudnik mora zagotoviti razpoložljivost strokovnjaka(ov) za vodenje in zaščito, ki morajo biti dosegljivi po telefonu, e-mailu itd... za čas implementacije projekta. Odzivni čas strokovnjaka na zastavljeno vprašanje mora biti krajši od dveh delovnih dni.

Vsi stroški strokovno tehnične podpore za celoten čas implementacije projekta morajo biti zajeti v ceni ponudbe in se bodo obračunavali po dejansko porabljenih urah.

4.6 GARANCIJA

Garancijski rok za razpisano opremo je najmanj 36 mesecev od dneva prevzema.

Garancijski rok za opremo, ki je bila v času garancije v popravilu, je najmanj 36 mesecev od dneva prevzema servisirane naprave.

Napake ali pomanjkljivosti dobavljene opreme po reklamaciji ugotavlja skupna komisija sestavljena iz predstavnikov naročnika in dobavitelja. Če ne pride do sporazuma predstavnikov dobavitelja in naročnika, je merodajen sklep registrirane ustanove za preizkušanje sporne naprave.

4.7 POSEBNE ZAHTEVE ZA REZERVNE DELE

Ponudnik ponudi rezervne dele skladno s spodaj navedenimi usmeritvami.

Izvajalec mora dobaviti naslednje količine rezervnih delov:

1. za vsak tip oziroma konfiguracijo naprav/opremo - po najmanj 1 kos,
2. če je naprav/opreme več kot 20 - po 2 kosa.

Ponudnik kot rezervne dele dobavi naslednje naprave/opremo:

1. vsa aktivna oprema/naprave (števc, TK oprema, napajalniki, itd...),
2. testne vtičnice,
3. kontrola izklopnih tokokrogov - KIT,
4. zaščitni avtomati,
5. zaščitni releji,
6. krmilno zaščitni releji

7. patch kabli (optični in UTP),
8. delilniki (optični in UTP),
9. sestavni deli lokalnih krmilnih panelov (preklopke, tipke, svetilke, A-meter, V-meter, itd...).

Pri napravah, ki so modularne in se konfigurirajo z dodajanjem modulov se šteje, da je vsaka konfiguracija svoj tip. Ponudnik lahko kot rezervo ponudi tudi napravo z bogatejšo konfiguracijo, in na ta način zagotovi rezervo za več tipov naprav. Slednja opcija je možna samo v primeru, da pri zamenjavi ni potrebno dodatno parametranje.

V ponudbenem popisu rezervnih delov mora biti jasno razvidna cena posameznega rezervnega dela. Naročnik ima možnost, da posameznih rezervnih delov ne naroči oziroma po potrebi določene rezervne dele naroči v večji količini. Pri obračunu se bodo uporabljale cene iz popisa.

Dobavitelj je dolžan zagotoviti rezervne dele iz spiska za dobo 10 let po končnem prevzemu opreme.

Za rezervne dele veljajo vsi pogoji iz te razpisne dokumentacije, kot za osnovno opremo.

Vsi rezervni deli morajo biti dobro označeni in pakirani na način, ki omogoča dolgotrajno shranjevanje v posebnih prostorih.

4.8 DOKUMENTACIJA

Dobavitelj je odgovoren za predajo vse dokumentacije, kot je zahtevano in v skladu s seznamom dokumentacije, ki ga je dolžan pripraviti.

Vrstni red predaje dokumentov mora biti v skladu z odvijanjem del, prav tako pa mora biti zagotovljeno, da so razpoložljive zadostne informacije, ki jih potrebujejo ostali sodelujoči na projektu.

Kakovost predanih dokumentov mora biti v skladu s sprejeto mednarodno prakso, ki omogoča hiter postopek preverjanja. Dokumenti, ki ne izpolnjujejo teh zahtev, bodo brez pojasnil vrnjeni Izvajalcu v popravek in ponovno predložitev. Odločitev, ali so dokumenti sprejemljivi ali ne, je zgolj v pristojnosti Naročnika.

Vse dokumenti, ki jih Izvajalec pošilja Naročniku, morajo biti pravilno označeni v skladu z dogovorjenim sistemom označevanja dokumentov. Uradno predani dokumenti morajo biti ustrezno žigosane s strani pooblaščenih oseb Izvajalca.

4.8.1 Poročila in obveščanje

4.8.1.1 Korespondenca

Vsa tehnična korespondenca mora biti naslovljena na Naročnika.

Uradni jezik je slovenski, pri neposrednih srečanjih pa se lahko uporabijo tudi drugi jeziki, če se o tem predhodno udeleženci dogovorijo.

4.8.1.2 Napredovanje del in poročila

Poročila o napredovanju del morajo biti napisana v obliki in vsebini, ki jo odobri Naročnik. Odposlana morajo biti takoj, tako da informacije, ki jih vsebujejo, ob prispetju niso zastarele.

Izvajalec mora natančno navesti vsakršno zamudo, ki bi lahko povzročila zakasnitev. Navesti mora tudi vse aktivnosti, ki jih bo naredil, da se to ne bo zgodilo.

4.8.1.3 Pregledovanje dokumentov

Izvajalec mora v pregled Naročniku poslati vsaj tri kopije vsakega dokumenta.

V primeru pripomb s strani naročnika mora Izvajalec narediti potrebne popravke in ponovno predati tri kopije teh dokumentov. Vsaka revizija mora biti posebej označena z oznako in datumom.

Po tretji predaji kateregakoli dokumenta v pregled Naročniku, nosi stroške postopka pregledovanja Izvajalec.

Izvajalec mora brez dodatnih stroškov za Naročnika vnesti v dokumente vse spremembe.

4.8.1.4 Roki za pregled dokumentov

Izvajalec mora zagotoviti, da je dokumentacija posredovana v pregled Naročniku tako, da mu omogoča dovolj časa za pregled. Pri tem mora upoštevati tudi morebitno naknadno izvedbo popravkov in tolmačenj ter ponovno predložitev dokumentacije v odobritev, ne da bi pri tem prišlo do zastoja v programu dobav ali do zamud pri garantiranih datumih dokončanja del.

4.8.2 Dokumentacija izvajalca

4.8.2.1 Seznam dokumentacije

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

4.8.2.2 Dokumentacija naprav in opreme

Dokumentacija naprav in opreme naj bodo pripravljeni za celotni pogodbeni obseg dobav. Dokumentacija naprav in opreme mora obsegati:

1. oznako naprave, ali dela opreme, ali materiala,

2. identifikacijsko oznako opreme,
3. tip in kodo naročila,
4. napotitev (navzkrižno referenco) na risbo ali stran dokumenta, v katerem je element prikazan,
5. detajlne tehnične podatke iz katerih mora biti razvidno, da ponujena oprema v celoti izpolnjuje zahteve iz razpisa,

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

4.8.2.3 Seznam dobavljene opreme s tehničnimi podatki

V skladu z zahtevami Elektro Primorska mora Izvajalec pripraviti za naročnika ustrezen seznam dobavljene opreme s tehničnimi podatki za vse ključne elemente, ki so v sklopu dobave.

Seznam dobavljene opreme s tehničnimi podatki bo naknadno usklajen z Elektro Primorska in mora biti naročniku predana v dogovorjeni elektronski obliki.

V grobem bo seznam vseboval najmanj naslednje sestavne dele:

- komponente (naziv omare/naprave/komponente),
- serijska številka,
- naročniška številka,
- proizvajalec,
- osnovni tehnični podatki (tip, verzija, nazivne veličine, itd...)
- itd...

4.8.2.4 Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo morajo vsebovati:

1. tovarniško dokumentacijo posameznih naprav, ki so v sklopu dobave (n.pr.: priročniki za namestitve in zagon, priročniki za uporabo, sheme tipskih priključitev, dimenzijske skice, itd..)
2. konceptualne rešitve: priključitve vhodov in izhodov; izvedba izklopnih tokokrogov, itd...
3. razporeditev funkcij v skupine in po napravah,
4. funkcionalni opisi delovanja,
5. predloge v DWG formatu (izgledi naprav, notranje povezave naprav, itd...),
6. itd...

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo mora izvajalec uskladiti z zahtevami naročnika in so kot take osnova za izdelavo tovarniške dokumentacije.

4.8.2.5 Priročniki za parametriranje in konfiguriranje, vgradnjo, zagon, obratovanje in vzdrževanje

Priročniki morajo vsebovati detaljne usmeritve za:

1. izvedbo parametriranja in konfiguriranja naprav (v angleškem ali slovenskem jeziku),
2. vgradnjo in zagon naprav (v angleškem ali slovenskem jeziku) ter
3. obratovanje in vzdrževanje (v slovenskem jeziku),

in sicer v obsegu, ki naročniku v celoti omogoča samostojno obvladovanje sistema v celotni obratovalni dobi.

4.8.2.6 Lokalni paneli in napisne ploščice

Pred pričetkom proizvodnje mora Izvajalec pripraviti ter dostaviti naročniku v odobritev:

1. izgled lokalnih panelov in
2. izgled napisnih ploščic z besedilom.

Izvajalec omenjene izgleds izdeli na osnovi usmeritev, ki bo podana v PZI dokumentaciji.

4.8.2.7 Programi preizkusov

Izvajalec je dolžan izdelati ustrezno dokumentacijo za prevzemne preizkuse v tovarni in na objektu. Izvajalec mora pripraviti ustrezen program preizkusov, ki bodo omogočali preverjanje vsestranske funkcionalnosti. Vsak opis naj se sestoji vsaj iz naslednjega minimalnega obsega:

1. Pripadajoča dokumentacija: Podana naj bo pripadajoča dokumentacija označena z identifikacijskimi oznakami dokumentov ter naslovi.
2. Preizkusno okolje: Opis naj predpiše opremo, orodja in preizkusno okolje ter določi, kako naj bo sistem konfiguriran in povezan.
3. Funkcije, ki se bodo preizkušale: Vključeni naj bodo pripadajoči dokumenti, ki vsebujejo opis funkcionalnosti in preizkus učinkovitosti delovanja (kot npr. "opis testiranja zapahovanja").
4. Postopek preizkušanja: Postopek preizkušanja naj bo podrobno opisan. V kolikor so posamezne sekvence in pogoji opisani v katerem koli drugem dokumentu, je potrebno navesti jasno povezavo in navezavo na dokument in ustrezni člen. Postopek preizkušanja bo običajno razdeljen na različne korake, s preizkusom ene funkcije delovanja v vsakem koraku. Vsak korak naj bo označen s kodo, številko člena, nazivom ali podobno, da bo moč povezati rezultat preizkusa z navedbo v poročilu o preizkusu. Določen korak mora biti jasno povezan z določeno funkcijo, z namenom preverbe, da so bile vse funkcije

preizkušene.

5. Dokumentiranje rezultatov preizkusov: Podana naj bo struktura in vsebina poročila o preizkusih.

4.8.2.8 Poročila o opravljenih pregledih in preizkušanjih

Dobavitelj mora predati naročniku vsa potrebna dokazila iz katerih je jasno razvidno, da so bila opravljeni vsi potrebni pregledi in preizkušanja. Poročila morajo vsebovati jasna dokazila, da so bili opravljeni najmanj naslednji pregledi:

1. galvansko preverjanje ožičenja in to vseh napajalnik, signalnih, krmilnih in merilnih tokokrogov,
2. pred prvim priklopom na napetost je bila opravljena kontrola polaritete napajanja in skladnost napetostnih nivojev za vse naprave,
3. Po priključitvi naprav na napajanje se:
 - a) v tovarni se s simulacijo preveri vsa signalizacija na napravah vodenja in zaščite (od priključnih sponk kablov do priključnih sponk naprav),
 - b) na objektu se preveri pravilno delovanje vseh merilnih, signalnih in krmilnih tokokrogov do VN aparatov/opreme.

4.8.2.9 Navodila za obratovanje in vzdrževanje

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

Dokumentacija mora obsegati najmanj tu navedene dele:

1. Vsebina
2. Spisek grafičnih prilog (risbe, skice, diagrami, ipd.)
3. Uvod, ki obsega:
 - a) kratek osnovni opis opreme,
 - b) kratek opis uporabe opreme,
 - c) definicije tehničnih izrazov uporabljenih v sledečih poglavjih,
 - d) kompleten spisek uporabljene opreme z oznakami po zahtevanem sistemu označevanja.
4. Detajlen opis - ta mora obsegati vse pomembne podatke in informacije vseh naprav in elementov, pomožnih naprav, njihovo sestavo, demontažo in ponovno montažo. Podan mora biti pregled izvedbe sistema, filozofija sistema, opisani procesni vmesniki, navedena natančna specifikacija vseh funkcij, opisane zahteve za doseganje ustrezne razpoložljivosti sistema in podane zahteve za varnost osebja in naprav.
5. Navodila za obratovanje - obsegati morajo sekvence določenih manipulacij, ki so

zahtevane med obratovanjem. Spiski, tabele in grafične prezentacije morajo biti uporabljene zaradi jasne obrazložitve. Dodan mora biti dovolj obsežen spisek možnih napak z ukrepi.

6. Priložena morajo biti obratovalna navodila osnovnih proizvajalcev za vse naprave, ki so vključene v Izvajalčevi opremi.
7. Priložene morajo biti vse preizkusne in nastavitvene procedure.
8. Montažne procedure.
9. Procedure za spuščanje v obratovanje.
10. Navodila za vzdrževanje - poglavje mora biti razdeljeno na šest delov:
 - a) preventivno vzdrževanje, z zahtevanimi pregledi v določenih časovnih intervalih, procedure pregledov in podobno,
 - b) popravila in nastavitve, opis pregledov, demontaža in ponovna montaža posameznih delov, sledenje napak kot tudi popravila in nastavitvene procedure,
 - c) spisek rezervnih delov, vsebovati mora vse potrebne podatke za naročilo (proizvajalec, tip in številka za naročilo),
 - d) spisek orodij, obsega vse potrebne podatke za identifikacijo orodij dobavljenih po tem razpisu,
 - e) spisek Izvajalcev in alternativnih Izvajalcev z naslovi.

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

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

4.8.2.10 Navodila za montažo

Navodila za montažo morajo vsebovati vse informacije potrebne za popolnoma zadovoljivo in uspešno namestitev in montažo opreme.

4.8.2.11 Navodila za spuščanje v obratovanje

Navodila za spuščanje v obratovanje morajo vsebovati podroben program oz. navodila za izvedbo zagonskih preizkusov in poskusnega obratovanja z vsemi potrebnimi navodili in formularji.

4.8.2.12 Podloge za izdelavo dokumentacije izvedenih del

Dokumentacija izvedenih del, mora na koncu predstaviti dejansko stanje izvedenih del na opremi po uspešno končanem programu preizkusov.

Ponudnik prejme s strani SODO dokumentacijo PZI po kateri izdelava omare. Če bodo nastala odstopanja, med dejanskim ožičenjem in prejeto dokumentacijo, mora ponudnik ročno vnesti vanjo vse popravke.

Tako dopolnjena dokumentacija izvajalec preda SODO in bo podloga za PID.

4.8.2.13 Izjave in dokazila

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

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

4.8.2.14 Seznam rezervnih delov

Ponudnik mora pripraviti seznam rezervnih delov ločeno za vsako napravo z opisom tehničnih karakteristik in ceno na enoto.

4.8.3 Obseg dokumentacije in roki predaje

4.8.3.1 Ob predložitvi ponudbe

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

1. specifikacija opreme in storitev s seznamom rezervnih delov,
2. dokumentacijo naprav in opreme,
3. seznam certifikatov in tipskih testov za vsak posamezni tip naprave, ki dokazujejo, da naprave izpolnjujejo zahteve iz razpisa
4. plan zagotovitve kakovosti in
5. predvideni terminski plan dobave opreme.

4.8.3.2 Po podpisu pogodbe

Dobavitelj je dolžan dobaviti dokumentacijo za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko.

1. seznam dokumentacije,

2. dokumentacijo naprav in opreme,
3. podloge za projektno in tehnično dokumentacijo,
4. priročniki za parametriranje in konfiguriranje, vgradnjo, zagon, obratovanje in vzdrževanje,
5. seznam rezervnih delov,
6. dokumentacija za šolanje,
7. izjave in dokazila in
8. z naročnikove strani potrjen terminski plan dobave.

4.8.3.3 Pred izdelavo opreme

Dobavitelj je dolžan dobaviti dokumentacijo za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko:

1. izglede lokalnih panelov in napisnih ploščic,
2. programe preizkusov (FAT).

4.8.3.4 Pred prevzemnimi preizkusi v tovarni (FAT)

Dobavitelj je dolžan dobaviti dokumentacijo za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko:

1. seznam naprav in opreme,
2. seznam dobavljene opreme s tehničnimi podatki
3. poročila o pregledih in preizkušanjih v tovarni,
4. podloge za izdelavo dokumentacije izvedenih del,
5. podloge za navodil za obratovanje in vzdrževanje,
6. programe preizkusov (FAT).

4.8.4 Pred montažo in prevzemnimi preizkusi na objektu (SAT)

Dokumentacija potrebna za montažo in inštalacijo opreme na mestu vgradnje mora obsegati vsa potrebna navodila, skice, risbe, sheme, dokumentacijo za zagotovitev kvalitete, spisec in postopke potrebnih preizkusov in podobne dokumente dobavljene opreme, ki so potrebni za njeno ustrezno montažo, inštalacijo, spuščanje v obratovanje, obratovanje in vzdrževanje.

Dobavitelj je dolžan dobaviti naslednjo dokumentacijo:

1. Ažurirano PZI dokumentacijo (z vnesenimi morebitnimi spremembami ugotovljenimi v času FAT),
2. kosovnice za posamezne pošiljke, navodila za nalaganje, razlaganje in rokovanje s pošiljkami ter navodil za posebnosti pri skladiščenju (6 izvodov).
3. programom preizkusov SAT


4.8.5 *Pred tehničnim pregledom*

Dobavitelj je dolžan dobaviti dokumentacijo za vsako, v nadaljevanju navedeno postavko:

1. primopredajni zapisnik,
2. Izjave in dokazila.

Opomba:

Povsod kjer je naveden proizvajalec ali določen tip opreme je potrebno dobaviti opremo enake ali boljše kvalitete, razen tam kjer se izrecno zahteva drugače. V primeru dobave "na kjuč" mora Ponudnik v ponudbeno ceno všteti tudi vso opremo in storitve, ki v opisih in specifikaciji niso izrecno navedene, vendar so potrebne za celovito izvedbo.

Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Objekt:			
				RTP 110/35/20 kV KOBARID			
Izdelovalec:				Del objekta/sistem:			
 IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija							
Podizvajalec:				Vrsta dokumentacije:			
				DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS			
		Ime in primerek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Odgovorni vodja svet.:		Silvo Topler, univ.dipl. inž. el.		E-1379		Specifikacija opreme in tabela cen	
Odgovorni izvaj. svet.:		Silvo Topler, univ.dipl. inž. el.		E-1379			
				Številka projekta:		Vrsta projekta:	
				REEP21-A403/005		DZR	
Izdelal:		Silvo Topler, univ.dipl. inž. el.		E-1379		Klas. oznaka:	
						C B	
Datum izdelave:		januar 2018		Merilo:		/	
				Ident. oznaka:		R E E P 2 1 - 6 E 0 3 2 0	
						Spr.:	

Naročnik: SODO, d.o.o., Minařikova ulica 5, 2000 Maribor

Objekt: RTP 110/35/20 kV KOBARID

Del: OPREMA VODENJA, ZAŠČITA IN MERITEV

SPECIFIKACIJA OPREME IN TABELA CEN

F1 SEKUNDARNA OPREMA 20 IN 35kV
STIKALIŠČA
F2 OPREMA DALJINSKEGA VODENJA
G3. MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA 20kV
STRANI
I4. MERITVE KAKOVOSTI ELEKTRIČNE ENERGIJE
H5. TK OPREMA

SKUPAJ:

SKUPAJ predračun:

Naročnik: SODO, d.o.o., Minařikova ulica 5, 2000 Maribor

Objekt: RTP 110/35/20 kV KOBARID

Del: OPREMA VODENJA, ZAŠČITA IN MERITEV

REKAPITULACIJA STROŠKOV

F1 SEKUNDARNA OPREMA 20 IN 35kV
STIKALIŠČA

SKUPAJ:

SKUPAJ predračun:

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	OPOMBA: <input type="checkbox"/> Navesti orodje za montažo, revizijo in vzdrževanje opreme v omari <input type="checkbox"/> Spisek rezervnih delov posamezne elektro opreme v omari (priloga k ponudbi) <input type="checkbox"/> Spisek atestov za omaro, opremo v omari zaščite in vođenja (priloge do prevzema) <input type="checkbox"/> Uporabniški priročniki za programsko opremo v slovenskem jeziku				
F1.1.	SEKUNDARNA OPREMA ZA ZAŠČITO NIČLIŠČA TR3 IN TR4 35/20KV				
1.0	Omara zaščite ničlišča TR3 in TR4 35/20kV =W+J				
	Sekundarna oprema za zaščito ničlišča TR3 in TR4 35/20kV se montira v komandnem prostoru. Omara zaščitenjena proti rji in pobarvana z osnovno in krovno barvo RAL 7035. Izvedba mora biti v skladu z zahtevami navedenimi v ostalih delih tega razpisa.				
	Tip:	kos	1,00		
	Proizvajalec: Rittal (ali podobno)				
	Izvesti predpisani napetostni in funkcionalni preizkus omare				
	Ključna oprema v posamezni omari:				
	Računalnik polja	kos	1,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Zaščita ničlišča transformatorja	kos	2,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Preizkusna vtičnica	kos	4,00		
	Tip in koda za naročilo: RTXP 18-AD				
	Proizvajalec: ABB				
	Preizkusna vtičnica	kos	1,00		
	Tip in koda za naročilo: RTXP 18-CY				
	Proizvajalec: ABB				
	Avtomatski regulator napetosti:	kos	2,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	REG-D (B95 I1 H1 F2 M1 S2 K1 TM0 E91 D2 X00 R0 XW9 Y1 U0 G2 A2)				
	REG-PED (B1 H1 L1 P1 V17 Z02 D8 Z31 G2)				
	Proizvajalec: A-EBERLE				
	Kontrola izklopnih tokokrogov SN odklopniaka 35kV - KIT	kos	2,00		

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Kontrola izklopnih tokokrogov SN odklopnika 20kV - KIT	kos	2,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	SKUPAJ F1.1				
F1.2.	SEKUNDARNA OPREMA ZA ZAŠČITO IN VODENJE 35kV STIKALIŠČA				
	Sekundarna oprema 35kV stikališča se samo dobavi. V 35kV celice jo montira dobavitelj 35kV opreme				
	Krmilno zaščitni terminal	kos	9,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Preizkusna vtičnica	kos	9,00		
	Tip in koda za naročilo: RTXP 18-AD				
	Proizvajalec: ABB				
	SKUPAJ F1.2				
F1.3.	SEKUNDARNA OPREMA ZA ZAŠČITO IN VODENJE 20kV STIKALIŠČA				
	Sekundarna oprema 20kV stikališča se samo dobavi. V 20kV celice jo montira dobavitelj 20kV opreme				
	Krmilno zaščitni terminal	kos	24,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Preizkusna vtičnica	kos	24,00		
	Tip in koda za naročilo: RTXP 18-AD				
	Proizvajalec: ABB				
	SKUPAJ F1.3				
	Storitve z dobavo opreme				
	Transport in zavarovanje do objekta	kompl	1,00		
	Montaža in funkcionalni preizkus na objektu (SAT)	kompl	1,00		
	Rezervni deli posamezne el.opreme (po predlogu ponudnika)	kompl	1,00		
	Navodila za obratovanje in vzdrževanje	kompl	1,00		
	Izdelava dokazila o zanesljivosti	kompl	1,00		
	Programska oprema za vzdrževanje oziroma parametriranje posameznih komponent zaščite in vodenja	kompl	1,00		

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	Šolanje vzdrževalcev in uporabnikov, sistema zaščite in vodenja	kompl	1,00		
VSE SKUPAJ					

Naročnik: SODO, d.o.o., Minařikova ulica 5, 2000 Maribor

Objekt: RTP 110/35/20 kV KOBARID

Del: OPREMA VODENJA, ZAŠČITA IN MERITEV

REKAPITULACIJA STROŠKOV

F2 OPREMA DALJINSKEGA VODENJA

SKUPAJ:

SKUPAJ predračun:

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	OPOMBA: <input type="checkbox"/> Navesti orodje za montažo, revizijo in vzdrževanje opreme v omari <input type="checkbox"/> Spisek rezervnih delov posamezne elektro opreme v omari (priloga k ponudbi) <input type="checkbox"/> Spisek atestov za omaro, opremo v omari zaščite in vodenja (priloge do prevzema) <input type="checkbox"/> Uporabniški priročniki za posamezno opremo in celotni sistem vodenja v slovenskem jeziku				
2.	OPREMA DALJINSKEGA VODENJA				
2.0	Omara daljinskaga vodenja =W+Y1				
	Specificirana oprema predstavlja povezavo distribuiranih enot po SN celicah, omarah vodenja 110 kV in razvoda lastne porabe. Oprema bo v skupni omari vodenja.				
	Omara za polje (=W+Y1)	kos	1,00		
	Tip:				
	Proizvajalec:				
	Ključna oprema v posamezni omari:				
	Enota vodenja pomožnih naprav (ND, NE, NJ, NK):	kos	1,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Komunikacijski računalnik – koncentrador s pripadajočo programsko opremo:	kos	1,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Mrežno ethernet stikalo:	kos	2,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Komunikacijski vmesnik Red box HSR/PRP:	kos	6,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	GPS ura:	kos	1,00		
	Tip in koda za naročilo:				
	Proizvajalec:				
	Svetlobni kabli za povezavo distribuiranih enot v SN celicah in razvod lastne porabe do omare dalj.vodenja	kompl	1,00		
	- optični kabli (multimode MM vlakno, SM vlakno)				
	- optični konektorji glede na št. distribuiranih enot (FC/PC konektorji, LC/UPC konektorji)				

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	SKUPAJ OMARA VODENJA (PO OPISU TOČKE 2.0)				
2.2	Komandni pult =W+P sistema vodenja in nadzora (el.lj)				
	Opomba: Vsa oprema mora zagotavljati performanse, ki so ob dobavi primerljive z računalniki najvišjega cenovnega razreda.				
	Podatki za ključno opremo komandnega pulta lokalnega vodenja RTP:				
	postajni računalnik – SCADA strežnik , Tip in koda za naročilo: Proizvajalec:	kos	1,00		
	Programsko oprema postajnega računalnika - SCADA - operacijski sistem, ki zagotavlja optimalno delovanje drugih programov (SCADA itd.) - SCADA s komunikacijskim gonilniki in z vsemi orodji za testiranje in parametriranje - programska oprema vgrajenih relejev Tip: Proizvajalec:	kompl	1,00		
	vmestnik človek/stroj : Tip: Proizvajalec:	kompl	1,00		
	Ostala oprema komandnega prostora - računalniška miza - delovna miza - omara za dokumentacijo (ŠxVxG) 1,2x1,2x0,4m) - 2x stol pri delovni mizi	kompl	1,00		
	SKUPAJ KOMANDNI PULT (2.2)				
2.3	Oprema za parametriranje zaščite				
	- prenosni računalnik najvišjega cenovnega razreda	kos	1,00		
	- programska oprema za testiranje in parametriranje zaščit in ostalih naprav	kompl	1,00		
	SKUPAJ OPREMA ZA PARAMETRIRANJA (2.3, 2.4)				
	Storitve z dobavo opreme				
	Transport in zavarovanje do objekta	kompl	1,00		
	Montaža in funkcionalni preizkus na objektu	kompl	1,00		

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	Dobava, montaža, priključevanje, spajanje, meritve optičnih (MM) Patch kablov za kompleten sistem vodenja, meritev in kvalitete električne energije.	kompl	1,00		
	Dobava, montaža, priključevanje, spajanje, meritve optičnih (SM) Patch kablov za kompleten sistem vodenja, meritev in kvalitete električne energije.	kompl	1,00		
	Dobava, montaža, priključevanje, spajanje, meritve UTP cat.5 Patch kablov za kompleten sistem vodenja, meritev in kvalitete električne energije..	kompl	1,00		
	Rezervni deli posamezne el.opreme (po predlogu ponudnika)	kompl	1,00		
	Navodila za obratovanje in vzdrževanje	kompl	1,00		
	Izdelava dokazila o zanesljivosti	kompl	1,00		
	Parametriranje, preizkušanje in vključitev celotnega sistema daljinskega vodenja v obratovanje	kompl	1,00		
	Šolanje vzdrževalcev in uporabnikov sistema vodenja	kompl	1,00		
	VSE SKUPAJ				

Naročnik: SODO, d.o.o., Minařikova ulica 5, 2000 Maribor

Objekt: RTP 110/35/20 kV KOBARID

Del: OPREMA VODENJA, ZAŠČITA IN MERITEV

REKAPITULACIJA STROŠKOV

G3. MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA 20kV STRANI

SKUPAJ:

SKUPAJ predračun:

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	OPOMBA: <input type="checkbox"/> Navesti orodje za montažo, revizijo in vzdrževanje opreme v omari <input type="checkbox"/> Spisek rezervnih delov posamezne elektro opreme v omari (priloga k ponudbi) <input type="checkbox"/> Spisek atestov za omaro, opremo v omari zaščite in vodenja (priloge do prevzema) <input type="checkbox"/> Uporabniški priročniki za posamezno opremo in celotni sistem vodenja v slovenskem jeziku				
3.	MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA 20kV STRANI				
3.0	Omara števnih meritev =W+Q1				
	Kovinska omara za vgradnjo elektro merilne opreme z odpiranjem dvostransko. Prednja vrata izvedena z izrezom v pleksi steklu. Notranji okvir vrtljiv. Zaščiten proti rji in pobarvana z osnovno in krovno barvo. RAL 7035. Dovod kablov iz spodnje strani.				
	Tip:	kos	1,00		
	Proizvajalec: Rittal (ali podobno)				
	Ključna oprema omare				
3.1	- Elektronski dvosmerni števec prevzemne delovne in jalove energije za kontrolne meritve, TR3 in TR4 20/0,1/√3 na 2x400/1A				
	Števec mora biti skladen z opremo EI.. Primorskega ostalih objektih. Daljinski zajem merilnih podatkov je predviden neposredno od elektronskih števecov preko RS 485/ETH pretvornika v MC.				
	Tip: LZQJ-XC-Rack-2A3-B0-GMB-LX-370010-E50/Q, 3x38/100V...400V ; 1(6)A	kosi	2,00		
	Proizvajalec: EMH				
3.2	- Sinhronizator ure				
	Tip: 1088B GPS Satellite Clock	kos	1,00		
	Proizvajalec: ARBITER				
3.3	- Ethernet stikalo				
	Tip: IE-3000-8TC+IEM3000-8TM, 100-240V	kompl	1,00		
	Proizvajalec: CISCO				
3.4	- Registrator električne energije v 19 inch vgradnjem okvirju, z ethernet komunikacijo.				
	Tip: DLX	kompl	1,00		
	Proizvajalec: BAER				

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	Podrobna specifikacija omare bo razvidna iz dokumentacije shem delovanja. Specifikacijo mora predhodno potrditi naročnik.				
	Ostala oprema meritev v 20kV izvodnih celicah				
3.1	- Elektronski dvosmerni števec prevzemne delovne in jalove energije za kontrolne meritve, izvodne celice				
	Števec mora biti skladen z opremo El. Primorske na ostalih objektih. Daljinski zajem merilnih podatkov je predviden neposredno od elektronskih števcov preko RS 485/ETH pretvornika v MC.				
	Tip: LZQJ-XC-S05F4-BB-6PB-D4-080001-F50/Q; 3x58-400V, 1(6)A skupaj z komunikatorjem VARIOMOD-XC /Ethernet z dodatnim izhodom RS485 Proizvajalec: EMH	kosi	13,00		
	SKUPAJ MERITVE EL. ENERGIJE NA 20kV STRANI (3)				
	Storitve z dobavo opreme				
	Transport in zavarovanje do objekta	kompl	1,00		
	Montaža in funkcionalni preizkus na objektu	kompl	1,00		
	Rezervni deli posamezne el.opreme (po predlogu ponudnika)	kompl	1,00		
	Navodila za obratovanje in vzdrževanje	kompl	1,00		
	Izdelava dokazila o zanesljivosti	kompl	1,00		
	Parametriranje, preizkušanje in vključitev celotnega sistema meritev z daljinskim prenosom	kompl	1,00		
	Šolanje vzdrževalcev in uporabnikov sistema vodenja	kompl	1,00		
	VSE SKUPAJ				

Naročnik: SODO, d.o.o., Minařikova ulica 5, 2000 Maribor

Objekt: RTP 110/35/20 kV KOBARID

Del: OPREMA VODENJA, ZAŠČITA IN MERITEV

REKAPITULACIJA STROŠKOV

I4. MERITVE KAKOVOSTI ELEKTRIČNE
ENERGIJE

SKUPAJ:

SKUPAJ predračun:

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	OPOMBA: <input type="checkbox"/> Navesti orodje za montažo, revizijo in vzdrževanje opreme v omari <input type="checkbox"/> Spisek rezervnih delov posamezne elektro opreme v omari (priloga k ponudbi) <input type="checkbox"/> Spisek atestov za omaro, opremo v omari zaščite in vodenja (priloge do prevzema) <input type="checkbox"/> Uporabniški priročniki za posamezno opremo in celotni sistem vodenja v slovenskem jeziku				
4.	MERITVE KAKOVOSTI ELEKTRIČNE ENERGIJE				
4.0	Omara za spremljanje kakovosti električne energije =W+Q2				
	Kovinska omara za vgradnjo merilne opreme z odpiranjem spredaj (prosojna vrata) in zadaj. Notranji okvir vrtljiv. Zaščiten proti rji in pobarvana z osnovno in krovno barvo RAL 7035. Dovod kablov iz spodnje strani.				
	Tip:	kos	1,00		
	Proizvajalec: Rittal (ali podobno)				
	ključna oprema omare				
4.1	-Analizator kakovosti električne energije (nadzor el.pr.) s pripadajočo opremo - Napajanje: 90-264 VAC, 88-300 VDC. - 9 analognih veličin (U, I) - LED indikatorji, - višine 3U.				
	Tip: INFORMA PMD-A	kosi	2,00		
	Proizvajalec: QUALITROL				
	SKUPAJ OMARA KVALITETE EL. ENERGIJE (4)				
	Storitve z dobavo opreme				
	Transport in zavarovanje do objekta	kompl	1,00		
	Montaža in funkcionalni preizkus na objektu	kompl	1,00		
	Rezervni deli posamezne el.opreme (po predlogu ponudnika)	kompl	1,00		
	Navodila za obratovanje in vzdrževanje	kompl	1,00		
	Izdelava dokazila o zanesljivosti	kompl	1,00		
	Parametriranje, preizkušanje in vključitev celotnega sistema meritev z daljinskim prenosom	kompl	1,00		
	Šolanje vzdrževalcev in uporabnikov sistema kvalitete el. Energije	kompl	1,00		

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	VSE SKUPAJ				

Naročnik: SODO, d.o.o., Minařikova ulica 5, 2000 Maribor

Objekt: RTP 110/35/20 kV KOBARID

Del: OPREMA VODENJA, ZAŠČITA IN MERITEV

REKAPITULACIJA STROŠKOV

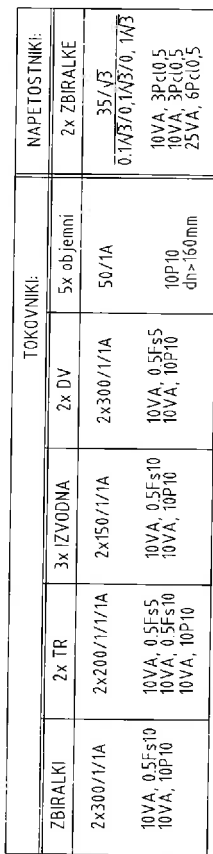
H 5. TK OPREMA

SKUPAJ:

SKUPAJ predračun:

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	OPOMBA: <input type="checkbox"/> Navesti orodje za montažo, revizijo in vzdrževanje opreme v omari <input type="checkbox"/> Spisek rezervnih delov posamezne elektro opreme v omari (priloga k ponudbi) <input type="checkbox"/> Spisek atestov za omaro, opremo v omari zaščite in vodenja (priloge do prevzema) <input type="checkbox"/> Uporabniški priročniki za posamezno opremo in celotni sistem vodenja v slovenskem jeziku				
5.	TK OPREMA				
5.0	Kovinska omara za vgradnjo TK opreme z po višini nastavljivimi podstavki, zaščiten proti rji in pobarvana z osnovno in krovno barvo. RAL 7035. Velikost omare (0,8x0,8x2,20) m. Opremljena s šuko razdelilcem 6x240 V AC, z ozemljitvenimi zbiralkami za 19-palični okvir, s policilindričnim vložkom. Dovod kablov iz spodnje strani. Celoten opis je razviden iz poglavja 3.2				
5.1	TK omara za razvod optike =OPT	kos	1,00		
5.2	TK omara komunikacij za sistem vodenja in zaščite =IP+MPLS	kos	1,00		
5.2.1	Dostopovna Ethernet naprava skladna z zahtevami podanimi v poglavju 1.2 točka 4.5.6	kompl	1,00		
	10/100/1000BASE-T (RJ-45) od tega 4 combo	vhod	24,00		
	100/1000BASE-X (SFP) unpopulated ports od tega 4 combo	vhod	8,00		
	10GBASE-X SFP+ (unpopulated ports)	vhod	4,00		
	Serial (console port RJ-45)	vhod	1,00		
	10/100/1000BASE-T out-of-band management port	vhod	1,00		
	10GBASE-X SFP+ (unpopulated ports)	vhod	2,00		
	10GBASE-ER SFP+	vhod	2,00		
	tip: 1x X460-G2-24t-10GE4 1x X460-G2 VIM-2x 2x 10GBASE-ER SFP+ 1x 300W +24V/-48V DC PSU 1x X460-G2 Fan Module FB proizvajalec: Extreme				
5.3	TK omara =IP+UPS				
5.3.1	Brezprekinitveni napajalni sistem 'UPS do 4,8 kW, 1xLVDB, 1xLVDL, 3 fazni direktni priklop, s poljem za priklop opcijskih modulov, 7 HE 19"ETSI	kompl	1,00		
	Kabli in senzorji UPS 1000.80	kompl	1,00		
	DC distribucija FRS	kos	1,00		
	Usmernik 1.200 W (22,2 A/48 V)	kos	2,00		

Poz.	Opis	Enota	Količina	Cena na enoto	Skupna cena
	Nadzorna enota baterijskih blokov	kos	1,00		
	Avtomatski varovalni odklopniki 10 A	kos	2,00		
	Avtomatski varovalni odklopniki 20 A	kos	4,00		
	Licenca za daljinski nadzor in upravljanje	kos	1,00		
	Omara za namestitev brezprekinitvnega napajalnega sistema -48 V DC (800×800×2200 mm) s po višini nastavljivimi podstavki ustrezne nosilnosti (500kg)	kos	1,00		
	Baterije 12V/155 Ah	kos	4,00		
	Komplet montažnega materiala	kompl	1,00		
5.3.2	Zunanji DC razdelilec (stenski)	kompl	1,00		
5.4	UKV radijska postaja z namiznim mikrofonom in 230 V AC napajlnikom z nosilcem za montažo UKV.	kompl	1,00		
	tip: DM4601				
	proizvajalec: Motorola				
SKUPAJ TK OPREMA (5)					
	Storitve z dobavo opreme				
	Transport in zavarovanje do objekta	kompl	1,00		
	Montaža in funkcionalni preizkus na objektu	kompl	1,00		
	Rezervni deli posamezne el.opreme (po predlogu ponudnika)	kompl	1,00		
	Navodila za obratovanje in vzdrževanje	kompl	1,00		
	Izdelava dokazila o zanesljivosti	kompl	1,00		
	Parametriranje, preizkušanje in vključitev celotnega TK sistema z daljinskim prenosom	kompl	1,00		
VSE SKUPAJ					



TOKOVNIKI:				NAPETOSTNIKI:
ZBIRALKI	2x TR	3x IZVODNA	2x DV	2x ZBIRALKE
2x300/1/1A	2x200/1/1/1A	2x150/1/1A	2x300/1/1A	35V/√3
10VA, 0,5F±10 10VA, 10P±10	10VA, 0,5F±5 10VA, 0,5F±10 10VA, 10P±10	10VA, 0,5F±10 10VA, 10P±10	10VA, 0,5F±5 10VA, 10P±10	0,1/√3/0,1/√3/0,1/√3 10VA, 3P<0,5 10VA, 3P<0,5 25VA, 6P<0,5

