



ELES, d.o.o.

Dokumentacija za razpis



ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
3/2	Dobava visokonapetostne opreme	R1KI01-6E/02A

RTP 110/10 kV Kidričevo / Zamenjava sekundarnih sistemov

REKONSTRUKCIJA

ŠT. PROJEKTA:	ŠT. MAPE:	IZVOD:	KRAJ IN DATUM:
R1KI01-A025/616	R1KI01-6E/M02A	1	Ljubljana, november 2024

NASLOVNA STRAN NAČRTA

INVESTITOR		
INVESTITOR 1		
ime in priimek ali naziv družbe	ELES, d.o.o.	
naslov ali poslovni naslov družbe	Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA	
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje	RTP 110/10 kV Kidričevo / Zamenjava sekundarnih sistemov	
kratak opis gradnje	/	
VRSTE GRADNJE	<input type="checkbox"/>	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
	<input type="checkbox"/>	NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input checked="" type="checkbox"/>	REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/>	SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	<input type="checkbox"/>	ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/>	LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/>	MANJŠA REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/>	VZDRŽEVANJE OBJEKTA
	<input type="checkbox"/>	VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)	
številka projekta	R1KI01-A025/616	
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/2	Dobava visokonapetostne opreme
številka načrta	R1KI01-6E/02A	
datum izdelave	november 2024	
datum spremembe	/	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring	
naslov	Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana	
odgovorna oseba projektanta načrta	dr. Franc Sinur	
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Hajdrihova ulica 4 • 1001 Ljubljana • Slovenija 2	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, poobl. inženirja	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	
identifikacijska številka	IZS E-1293	
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		



IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
Uprava družbe

Naš znak: FS
Zap. številka: 5/41/2024

Kraj in datum: Ljubljana, 12. 8. 2024

P O O B L A S T I L O

Dr. Franc Sinur, glavni direktor družbe IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova 4,
1001 Ljubljana,

pooblašcam

Elvisa Štembergerja, univ. dipl. inž. el., tehničnega direktorja družbe,

da v skladu s predpisi s področja graditve objektov in Poslovníkom kakovosti družbe odobrava predajo
projektne dokumentacije in druge dokumentacije naročnikom ter da to dokumentacijo in vse potrebne
izjave v zvezi s tem podpisuje v imenu družbe.

dr. Franc Sinur
Glavni direktor

Sprejemam pooblastilo.

Elvis Štemberger
Tehnični direktor

DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI

DRUGI SODELAVCI

izdelava dokumentacije

Aljaž Brenčič, mag. inž. el.

SKLADNOST ELEKTRONSKEGA IN FIZIČNEGA IZVODA

podpis

Nikolčič Katja

datum

07.11.2024

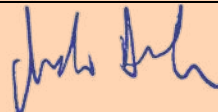
KONTROLA PROJEKTA

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.

predsednik komisije za kontrolo projekta

mag. Marko Smole, univ. dipl. inž. el.

podpis predsednika komisije



OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D.

IBE številka projekta

R1KI01-A025/616

IBE številka načrta

R1KI01-6E/02A

IBE številka mape

R1KI01-6E/M02A

KAZALO VSEBINE NAČRTA

INVESTITOR		
INVESTITOR 1		
ime in priimek ali naziv družbe		ELES, d.o.o.
naslov ali poslovni naslov družbe		Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		RTP 110/10 kV Kidričevo / Zamenjava sekundarnih sistemov
PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta		R1KI01-A025/616
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/2	Dobava visokonapetostne opreme
številka načrta		R1KI01-6E/02A

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
številka mape		R1KI01-6E/M02A		
3.1		NASLOVNA STRAN NAČRTA		
3.2		DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI		
3.3		KAZALO VSEBINE NAČRTA		
3.4		TEHNIČNO POROČILO		
	1.	Splošni tehnični pogoji za dobavo visokonapetostne opreme	R1KI01-6E1011D	20
	2.	Tehnični podatki za dobavo visokonapetostne opreme	R1KI01-6E1012E	23
3.5		TEHNIČNI PRIKAZI		
	1.	Enopolna shema - novo stanje	R1KI01-4E3002	1

TEHNIČNO POROČILO

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

ELES, d.o.o.

naslov ali poslovni naslov družbe

Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

RTP 110/10 kV Kidričevo / Zamenjava sekundarnih sistemov

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

Dokumentacija za razpis (DZR)

številka projekta

R1KI01-A025/616

strokovno področje načrta

3

NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE



naziv načrta

3/2

Dobava visokonapetostne opreme

številka načrta

R1KI01-6E/02A

D	Pripombe ELES	11.2024	
C	Pripombe ELES	09.2024	
B	Dobava TIT in NIT za polje EA15	09.2024	
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:
Investitor: 		Objekt: RTP 110/10 kV Kidričevo / Zamenjava sekundarnih sistemov	
Projektant:  IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija		Del objekta/sistem: Dobava visokonapetostne opreme	
		Vrsta načrta/prikaza: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO VISOKONAPETOSTNE OPREME
Vodja projektiranja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el	E-1293	
Pooblaščen inženir:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el	E-1293	
			Številka projekta: R1KI01-A025/616 Vrsta projekta: DZR
Izdelal:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el	E-1293	Klasifikac. oznaka: C, D Stran/strani: 1/20
Datum izdelave:	07.2023	Merilo: /	Identifikac. oznaka: R 1 K I 0 1 - 6 E 1 0 1 1 D Spr.:

VSEBINA

1	OBSEG IN MEJE DOBAVE.....	4
1.1	OBSEG DOBAVE	4
1.2	SPECIALNA ORODJA	5
1.3	REZERVNI DELI	5
1.4	MEJE DOBAVE	5
1.5	OBSEG MONTAŽNIH DEL IN NADZORA	5
2	SPOLŠNE ZAHTEVE.....	5
2.1	POGOJI VGRADNJE	5
2.2	OBRATOVALNI POGOJI	6
2.3	MERSKE ENOTE	6
2.4	STANDARDI IN PREDPISI	6
2.5	GARANTIRANE VREDNOSTI	9
2.6	MATERIALI IN POSTOPKI	9
2.7	STANDARDNE NAPETOSTI	9
2.8	IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI	10
2.9	BARVNO OZNAČEVANJE.....	10
2.10	ZAHTEVE ZA MONTAŽO	11
2.10.1	<i>Montažna dela na objektu</i>	<i>11</i>
2.10.2	<i>Ostale zahteve.....</i>	<i>11</i>
2.11	BARVNO OZNAČEVANJE.....	11
2.12	NAPISNE TABLICE.....	11
2.13	ZASNOVA NAPRAV.....	11
2.13.1	<i>Konstrukcijske zahteve.....</i>	<i>12</i>
2.13.2	<i>Ožičenje in priključni elementi</i>	<i>14</i>
2.13.3	<i>Materiali in izdelava</i>	<i>14</i>
2.13.4	<i>Zaščita proti koroziji.....</i>	<i>14</i>
2.13.5	<i>Ozemljitev naprav.....</i>	<i>15</i>
3	PREGLEDI IN PREIZKUSI	16
3.1	PREVZEMNI PREIZKUSI V TOVARNI	16
3.2	PREVZEMNI PREIZKUSI NA OBJEKTU	17
3.3	PREVZEM OPREME.....	17
4	TEHNIČNA REGULATIVA	17
5	GARANCIJA	18

6	EMBALIRANJE IN TRANSPORT	18
7	DOKUMENTACIJA	19
7.1	OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE.....	19

1 OBSEG IN MEJE DOBAVE

Predmet te razpisne dokumentacije je dobava visokonapetostnih aparatov na 110 kV nivoju za obnovo dela obstoječega 110 kV stikališča RTP Kidričevo.

1.1 OBSEG DOBAVE

Dobavitelj mora dobaviti vse naprave, opremo in opraviti pomožna dela, ki predstavljajo bistven element za trajno, zanesljivo in varno delovanje visokonapetostne opreme v obsegu te razpisne dokumentacije, tudi v primeru, če niso bile izrecno omenjene v razpisu.

Razpis obsega:

- dobavo visokonapetostne opreme po tabeli v nadaljevanju, po zahtevah Splošnih tehničnih pogojev in Tehničnih podatkov, skupaj z vso potrebno dokumentacijo,
- dobavo rezervnih delov in specialnih orodij, potrebnih za montažo in vzdrževanje dobavljene opreme,
- embalažo in transport opreme na objekt (razloženo) z zavarovanjem v času transporta do prevzema opreme.

V dobavo opreme niso zajeta gradbena dela, jeklene konstrukcije (razen tam, kjer se to eksplicitno zahteva) in montažna dela za postavitve visokonapetostne opreme. Dobavitelj mora zagotoviti vso dokumentacijo, ki je nujna za nadaljevanje in dokončanje projekta.

Rok za dobavo opreme na objekt je naveden v Pogodbi o dobavi opreme.

Dobaviti je potrebno naslednjo visokonapetostno opremo v RTP Kidričevo:

A. MERILNI TRANSFORMATORJI

Poz.	Vrsta VN opreme	Število kosov
1	Tokovni merilni transformator, 110 kV	3
2	Napetostni merilni transformator, 110 kV	3

B. PRENAPETOSTNI ODVODNIKI

Poz.	Vrsta VN opreme	Število kosov
1	Prenapetostni odvodnik v fazi, kovinsko oksidni, najvišja obratovalna napetost sistema 123 kV	12

Dobavitelji smejo ponujati naštetto opremo v celoti po LOT-ih. Ponudba, ki bi zajemala samo del opreme (nepopoln LOT), ni dovoljena.

1.2 SPECIALNA ORODJA

Dobavitelj mora v svoji ponudbi navesti specialna orodja, v kolikor so potrebna za montažo opreme, njen pregled in vzdrževanje. Njihova cena mora biti vključena v skupno ceno opreme.

1.3 REZERVNI DELI

Dobavitelj mora dobaviti v ponudbenem predračunu specificirane rezervne dele.

1.4 MEJE DOBAVE

Za meje dobave VN opreme iz točke 1.1 tega poglavja, do skladišča v objektu RTP 110/10 kV Kidričevo – razloženo veljajo naslednje mejne točke visokonapetostne opreme do ostalih postrojev v stikališču:

- visokonapetostni priključki,
- nizkonapetostni napajalni, krmilni, zaščitni in merilni priključki v krmilnih, ranžirnih, pogonskih ali priključnih omaricah. Interno ožičenje mora biti oštevilčeno, električni elementi pa označeni,
- ozemljilni priključki,

Opremo bo montažer v času montaže prevzel in odpeljal ter namestil v RTP Kidričevo.

1.5 OBSEG MONTAŽNIH DEL IN NADZORA

Vsa montažna dela na objektu, ki so povezana z namestitvijo in priključevanjem visokonapetostne opreme, bo izvršil izvajalec elektromontažnih del po detajlnih navodilih, ki jih mora pripraviti Dobavitelj. Elektromontažna dela niso predmet te razpisne dokumentacije.

Nadzor s strani proizvajalca nad montažo opreme, dobavljene v obsegu te razpisne dokumentacije, za zagotovitev garancijskih pogojev ni predviden.

2 SPOLŠNE ZAHTEVE

2.1 POGOJI VGRADNJE

Dobavitelj mora upoštevati naslednje pogoje vgradnje:

- oprema bo vgrajena na nadmorski višini do 1000 m,
- oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati v temperaturnem območju od -25°C do +40°C (za zunanje prostore), relativna vlažnost do 95 %,
- oprema mora biti izdelana po predpisih za potresno varno gradnjo EUROCODE 8. Upoštevati je potrebno projektni pospešek $a_g = 0,25g$,

- stopnja onesnaženja b (po IEC/TS60815-1),
- ledene obloge Razred 10 (IEC 60694),
- oprema mora biti dimenzionirana za obremenitve hitrosti vetra 20 m/s (SIST EN 1991-1-4),
- oprema mora ustrezati največji dovoljeni glasnosti 85 dB na prostem po IEC,
- oprema mora ustrezati elektromagnetni kompatibilnosti za tovrstne elektroenergetske objekte.

2.2 OBRATOVALNI POGOJI

Obratovalni pogoji RTP Kidričevo so odvisni od zahtev sistema, ki narekuje obremenjevanje transformatorja.

- Podatki o omrežju **110 kV**:
 - najvišja dovoljena napetost omrežja 123 kV
 - nazivna frekvenca 50 Hz
 - število faz 3
 - minimalna plazilna razdalja 2460 mm
 - zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence (za vso opremo razen za merilne transformatorje) 230 kV (50 Hz, 1 min)
 - zdržna atmosferska udarna napetost (za vso opremo razen za merilne transformatorje) 550 kV (1,2/50 μ s)
 - učinkovito ozemljeno omrežje
 - maksimalen tok trifaznega kratkega stika $I_{k3''}$ 28,8 kA
 - faktor zemeljskega stika <1,3

Po dogovoru z Naročnikom se obremenitve na visokonapetosno opremo računajo pri trifaznem kratkostičnem toku 31,5 kA.

2.3 MERSKE ENOTE

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

2.4 STANDARDI IN PREDPISI

Ta dokument se sklicuje na določila, ki so v datiranih ali nedatiranih publikacijah. Pri nedatiranih sklicevanjih se pri uporabi tega dokumenta upoštevajo zadnje veljavne izdaje z vsemi poznejšimi dopolnili in spremembami katerekoli od teh publikacij.

Pri datiranih sklicevanjih velja samo izdaja publikacije, na katero se sklicuje.

Kot splošno veljavni veljajo standardi:

- SIST - Slovenski nacionalni standardi,
- EN - Evropski standardi (CEN, CENELEC, ETSI), ISO - Mednarodne organizacije za standardizacijo,
- IEC - Mednarodne elektrotehniške komisije.

Ti so razvrščeni padajoče po prednosti uporabe.

Med splošno veljavne štejemo zadnje izdaje standardov z vsemi dopolnili in spremembami.

Če v kakšnem primeru ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standardi, potem je treba uskladiti rabo ustreznega nacionalnega standarda s priporočili CIGRE, DIN ter VDE ali drugimi uveljavljenimi praksami.

Upoštevati je treba še vso veljavno zakonodajo v RS, predvsem s področja graditve objektov, varovanja okolja, varstva in zdravja pri delu ter varstva pred požarom.

V skladu s pozitivno veljavno zakonodajo in internimi akti družbe ELES morajo VN-naprave ustrezati najmanj standardom, ki so podani v spodnji tabeli.

Št.	Oznaka	Naslov standarda
1	SIST EN 50341-1	Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 1 kV - 1. del: Splošne zahteve - Skupna določila
2	SIST EN 60034	Električni rotacijski stroji
3	SIST EN 60038	Standardne napetosti IEC
4	SIST EN 60071-1	Koordinacija izolacije - 1. del: Definicije, načela in pravila
5	SIST EN 60099-4	Prenapetostni odvodniki - 4. del: Kovinskooksidni prenapetostni odvodniki brez iskrišč za sisteme z izmenično napetostjo
6	SIST EN 60156	Izolacijske tekočine - Ugotavljanje prebojne napetosti pri mrežni frekvenci - Testna metoda
7	SIST EN 60168	Tests on Indoor and Outdoor Post Insulators of Ceramic Material or Glass for Systems with Nominal Voltages Greater Than 1 000 V
8	SIST EN 60247	Izolirne tekočine - Merjenje relativne dielektrične konstante, faktor dielektrične izgube (tangens δ) in enosmerne upornosti
9	IEC 60273	Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V
10	SIST EN 60296	Tekočine za elektrotehniko - Nerabljena mineralna izolacijska olja za transformatorje in omrežne stikalne naprave
11	SIST EN 60376	Specifikacija tehničnega žveplovega heksafluorida (SF ₆) in komplementarnih plinov v mešanicah za uporabo v električni opremi
12	SIST EN 60417	Graphical symbols for use on equipment
13	SIST EN 60422	Mineralna izolacijska olja v električni opremi - Napotki za nadzorovanje in vzdrževanje

14	SIST EN 60445	Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in razpoznavanje - Razpoznavanje terminalov opreme, končnikov vodnikov in vodnikov
15	SIST EN 60450	Merjenje povprečne viskozimetrične stopnje polimerizacije novih in starih celuloznih elektroizolacijskih materialov
16	SIST EN 60529	Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP)
17	SIST EN 60567	Z oljem polnjena električna oprema - Vzorčenje plinov in analiziranje prostih in raztopljenih plinov - Napotek
18	SIST EN 60672	Ceramic and glass-insulating materials
19	SIST EN 60814	Insulating liquids - Oil-impregnated paper and pressboard - Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration
20	IEC TS 60815-1	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
21	SIST EN 60869-1	Optični spojni elementi in pasivne komponente - Pasivne optične naprave za krmiljenje moči - 1. del: Rodovna specifikacija
22	SIST EN 61125	Nerabljene izolacijske tekočine na osnovi ogljikovodikov – Preskusne metode za ocenjevanje oksidacijske stabilnosti
23	SIST EN 61181	Impregnirani izolacijski materiali - Uporaba analize raztopljenih plinov pri tovarniškem preskušanju električne opreme
24	SIST EN 61198	Mineral insulating oils - Methods for the determination of 2-furfural and related compounds
25	SIST EN 61462	Kompozitni votli izolatorji - Tlačni in breztladni izolatorji za električno opremo z naznačeno napetostjo nad 1 000 V - Definicije, preskusne metode, sprejemna merila in načrtovalska priporočila
26	SIST EN 61869-1	Merilni transformatorji - 1. del: Splošne zahteve
27	SIST EN 61869-2	Merilni transformatorji – 2. del: Dodatne zahteve za tokovne transformatorje
28	SIST EN 61869-3	Merilni transformatorji – 3. del: Posebne zahteve za induktivne napetostne transformatorje
30	IEC/TR 61869-103	Instrument transformers - The use of instrument transformers for power quality measurement
31	SIST EN 61936-1	Elektroenergetski postroji za izmenično napetost nad 1 kV – 1. del: Skupna pravila
32	SIST EN 62021-1	Insulating liquids - Determination of acidity - Part 1: Automatic potentiometric titration
33	SIST EN 62271-1	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 1. del: Skupne specifikacije
37	ISO 2179	Elektrolitske prevleke iz kositer-nikljevih zlitin - Specifikacija in preskusne metode
38	ISO 3016	Naftni in sorodni proizvodi iz naravnih ali sintetičnih virov - Določevanje točke tečenja

39	ISO 14001	Sistemi ravnanja z okoljem
40	DIN 4100	Welded structural steelwork – calculation and structural details
41	DIN 46206-3	Terminals for electrical equipment; flat terminals for equipment from and above 52 kV; basic dimensions, coordination
42	DIN 18800	Steel structures
43	VDE 0210	Planning And Design Of Overhead Power Lines With Rated Voltages Above 1 kV

2.5 GARANTIRANE VREDNOSTI

Dobavitelj mora garantirati, da glavne karakteristike dobavljene opreme ne bodo odstopale od zahtevanih vrednosti navedenih v Splošnih tehničnih pogojih in Tehničnih podatkih za dobavo visokonapetostne opreme.

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

2.6 MATERIALI IN POSTOPKI

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

Potrjeni standardi za dobavo materialov so SIST, EN, ISO, IEC, v Sloveniji veljavni JUS, DIN in VDE. Materiali morajo biti novi, prvovrstne kvalitete, ustrezati morajo zadnji izdaji ustreznega standarda. Specifikacija materialov mora biti razvidna v pripadajoči dokumentaciji, ki jo mora Dobavitelj predložiti v potrditev.

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

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

2.7 STANDARDNE NAPETOSTI

Na objektu so uporabljene naslednje standardizirane napetosti:

Prenosni sistem:

nazivna napetost:	110 kV
maksimalna obratovalna napetost	123 kV
ozemljitev	učinkovita

Nizka napetost:

izmenična trifazna napetost	400/231 V, $\pm 10\%$, petžični, ozemljen (TN-C-S)
izmenična enofazna napetost	230 V, $\pm 10\%$, trižični, ozemljen (TN-C-S)
enosmerna napetost za krmiljenje in zaščito	110 V, + 15%, -10%, neozemljen s kontrolo izolacije
sistem neprekinjenega izmeničnega napajanja	230 V, $\pm 1\%$, trižični, ozemljen (TN-S)

Zgornje napetosti so najvišje nazivne obratovalne napetosti naprav po IEC 60038. Frekvenca izmeničnega sistema je 50 Hz.

Zahtevane nazivne vrednosti tokov za posamezno opremo in naprave so navedene v posebnih tehničnih pogojih.

2.8 IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI

Vsak pomembnejši del opreme mora biti na vidnem mestu opremljen s trajno obstojno napisno ploščico proizvajalca z osnovnimi podatki o proizvajalcu, serijsko številko, datumu proizvodnje in glavnimi tehničnimi podatki. Ploščice na večjih kosih opreme morajo biti nameščene spredaj in zadaj. Tablice in pritrdilni elementi morajo biti odporni proti koroziji in drugim zunanjim vplivom.

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

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

Vsi električni elementi (kabelske ali žične povezave, motorji, sponke, ...) morajo biti ustrezno označeni in skladni s specifikacijami v tehnični dokumentaciji naprave. Kabelske in žične povezave morajo biti na obeh koncih ustrezno označene in skladne z oznakami iz kabelskih list ali načrtov.

2.9 BARVNO OZNAČEVANJE

V splošnem naj označevanje na krmilnih panelih, električnih povezavah in podobno, sledi priporočilom IEC. Živi deli električnih povezav naj bodo barvno označeni po SIST EN 60445 ali pa enobarvno s tem, da so na žičnih zvezah navedene številčne oznake.

Vse zaščitne povezave (PE in PEN) naj bodo izvedene z vodniki, ki imajo rumeno/zeleno oznako.

2.10 ZAHTEVE ZA MONTAŽO

2.10.1 Montažna dela na objektu

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

Vsa ostala montažna dela na opremi, ki se bodo izvajala na objektu, bo opravil Izvajalec elektromontažnih del in niso predmet tega razpisa. Vsa ta dela pa morajo biti natančno popisana in opisana v montažnih navodilih, ki jih pripravi Dobavitelj.

2.10.2 Ostale zahteve

Ostale zahteve za montažo so:

- Dobavitelj mora izdelati in predati navodila za vsa montažna dela, ki jih bo opravil Izvajalec elektromontažnih del.
- Izvedbene in montažne zahteve morajo biti dokumentirane in take, da ustrezajo Splošnim tehničnim pogojem in Tehničnim podatkom. Kakršnekoli dodatne specialne montažne naprave in podobno mora vključiti Dobavitelj v svojo dobavo.
- Med montažo dobavljene opreme je Dobavitelj dolžan sodelovati s predstavniki Naročnika.

2.11 BARVNO OZNAČEVANJE

V splošnem naj označevanje na krmilnih panelih, električnih povezavah in podobno sledi priporočilom IEC. Električne povezave naj bodo barvno označene po SIST EN 60445 ali pa enobarvno s tem, da so na žičnih zvezah navedene številčne oznake.

Vse zaščitne povezave (PE in PEN) naj bodo izvedene z vodniki, ki imajo rumeno/zeleno oznako.

2.12 NAPISNE TABLICE

Napisane morajo biti v slovenskem jeziku in nameščene na vidnem mestu. Narejene morajo biti iz nerjavečega materiala. Vsebino napisnih tablic mora pred izdelavo potrditi družba ELES.

Tablica merilnega transformatorja mora vsebovati njegove tehnične podatke in oznako tipske odobritve.

Napisne tablice za primarne priključke morajo biti izdelane z jasno vidnimi napisi oznak le-teh.

2.13 ZASNOVA NAPRAV

Naprave morajo biti zasnovane tako, da je omogočena njihova vgradnja na predvideno mesto, ustrezati morajo vsem tehničnim pogojem, omogočeno mora biti enostavno vzdrževanje ter

zanesljivo in varno obratovanje. Ob zasnovi mora proizvajalec upoštevati zadnje izsledke dobre inženirske prakse ter najnovejša mednarodna ali nacionalna priporočila in standarde. Pri zasnovi je treba upoštevati vse pogoje vgradnje ter kompatibilnost z obstoječimi napravami in inštalacijami na objektu.

Posamezni deli naprav na objektu morajo biti, kjer je to mogoče, kar najbolj standardizirani. S tem je omogočeno optimiziranje rezervnih delov in poenostavitev vzdrževanja, zamenjave ali nadomestitve.

VN naprave z vsemi pomožnimi deli, potrebnimi za normalno obratovanje, morajo biti popolnoma brez pomanjkljivosti. Ob zasnovi, izvedbi in montaži naprav mora proizvajalec upoštevati s predpisi zahtevane zaščitne ukrepe in ozemljitve. Pri tem je treba upoštevati tudi zahteve ustreznih standardov.

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

Vse naprave morajo imeti primarne priključke iz materiala, ki dovoljujejo direktno priključitev aluminijastega spončnega materiala. Primarni priključki VN naprav morajo biti standardne ploščate oblike po DIN-standardih.

Vsi jekleni deli morajo biti vroče cinkani za zaščito proti rjavenju.

Vse VN naprave morajo biti odporne na tresljaje in nihanja v primeru potresa ali pod vplivom sil kratkega stika.

2.13.1 Konstrukcijske zahteve

VN naprave morajo biti konstruirane po najnovejših tehniških izsledkih s stopnjo mehanske zaščite najmanj IP54 za naprave, ki bodo nameščene v zunanjih prostorih. Stopnja oznake mehanske zaščite mora biti navedena na napisni tablici.

VN naprave morajo imeti predpisane priključke za ozemljitev.

Konstrukcija naprav mora biti prilagojena transportu po železnici ali cesti. Za vsako vrsto naprave je treba navesti del z največjo maso in izmere embalirane naprave.

Vse naprave, katerih masa je večja od 50 kg, morajo biti opremljene s kljukami za prenašanje pri transportu in montaži.

Nizkonapetostne priključne sponke in merilni instrumenti morajo biti nameščeni na zaščitenem delu, ki je lahko dosegljiv tudi med obratovanjem, obenem pa onemogoča slučajni dotik delov pod napetostjo. Oznake priključkov morajo biti jasne in na vidnem mestu.

Omogočen mora biti lahek dostop do sponk ali priključkov in s tem servisiranje naprav in njihovih delov. Elementi za ročno krmiljenje in nadzor morajo biti nameščeni na višini od 80 do največ 180 cm od končne višine tal.

Vse naprave morajo biti prilagojene za priključek kablov preko kabelskih uvodnic s spodnje strani. Priključki morajo biti nameščeni tako, da je omogočen lahek dostop in priključevanje.

Vsaka omara ali omarica mora imeti na delu, kjer bodo ozemljeni plašči kablov, ustrezno pripravljeno eno ali več ozemljitvenih zbiralk, ki bodo omogočile pravilno izvedbo ozemljitve oklopa glede na priporočila o omejevanju sekundarnih prenapetosti v električnih postrojih.

Vse naprave in oprema morajo biti narejene tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov. Na spodnji strani omar ali omaric se uporabi pločevinaste zaporne plošče s kabelskimi uvodnicami.

Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo, povzročeno z ognjem.

Vse omare in druga oprema morajo biti opremljene s priključki/sponkami ustrezne kakovosti, izdelek proizvajalca z renomiranimi referencami na tem področju in oštevilčene s trajnimi številkami oziroma oznakami. Zahtevane so sponke proizvajalcev Weidmueller, Phoenix, Cabur oz. sponke enake ali boljše kakovosti. Vse žične zveze morajo nositi oznake elementov/sponk, na katere so priključene.

Naprave morajo biti modularne, sestavljene iz enot, ki so primerne za lahek transport in enostavno vgradnjo. Sestavni deli morajo biti hitro zamenljivi brez posebnega orodja.

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

VN naprave in oprema morajo biti sposobne prenesti vse električne, mehanske in termične obremenitve, do katerih lahko pride med normalnim obratovanjem in ob morebitnih kratkih stikih.

Razdalje med vodniki ter med vodniki in ozemljenimi deli morajo ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vse omare in omarice morajo biti iz nerjavne pločevine (inox, aluminij idr.). Končna plast mora biti mehansko odporna in zaščitena proti poškodbam zaradi zunanjih vplivov in obratovalnih pogojev.

Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na visokem potencialu, morajo biti zaščiteni pred nenamernim dotikom in po predpisih vidno označeni.

2.13.2 Ožičenje in priključni elementi

Celotno ožičenje v omaricah mora biti izvedeno z bakrenimi žicami in mnogožičnimi vodniki minimalnega preseka vodnika 1,5 mm². Izolacijski material mora biti ognjeodporen PVC ali drug material s podobnimi lastnostmi. Brez posledic mora zdržati vse obratovalne električne in druge obremenitve na mestu vgradnje.

Na vseh ožičenih priključkih morajo biti montirani žični končniki ustreznih dimenzij glede na debelino žičnih zvez. Vsi zunanji priključki morajo biti izvedeni na enem ali več ločenih spončnih letvah. Spončne letve morajo biti ustrezno oštevilčene.

Sponke morajo biti nameščene na vrstni letvi. Biti morajo samostojne, negorljive, z dvema ločenima pritrdilnima ploščicama, primerne za spoj vhodnih ali izhodnih kompaktnih ali pletenih vodnikov. Med vsakim tokokrogom in različnimi kategorijami sponk se uporabijo izolacijske pregrade. Njihova oblika mora biti taka, da zagotavljajo zadostno zaščito, obenem pa tudi enostaven dostop do sponk.

Proizvajalec mora pravilno površinsko zaščititi priključke proti oksidaciji in kvarnim pojavom elektrolize. Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni z identifikacijskimi številkami, ki so neobčutljive na vlago in olje.

2.13.3 Materiali in izdelava

Uporabljeni materiali morajo biti novi, prvorazredne kakovosti, primerni za uporabo, brez hib in pomanjkljivosti ter v skladu z zahtevami zadnjih izdaj navedenih standardov.

Vse površine morajo biti ravno in gladko obdelane. Barvane ploskve morajo biti na robovih zaobljene z minimalnim radijem 2 mm. Izvrtine ali preboji morajo biti izvedeni tako, da ne oslabijo osnovnega materiala, enako velja tudi za ostalo oblikovanje materiala.

V splošnem dovoljene projektirane obremenitve materialov in jeklenih konstrukcij ne smejo presegati zahtevanih vrednosti iz standardov DIN 18800 in za varjene dele DIN 4100.

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

2.13.4 Zaščita proti koroziji

Vse naprave morajo biti ustrezno zaščitene proti koroziji.

Predvidena kategorija korozivnosti je C3. Izbrana trajnost zaščite je veliko več kot (H), t. j. nad 15 let.

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

Če ni drugače zahtevano, morajo biti vse notranje ali zunanje površine jeklenih konstrukcij, ki so izpostavljene vlagi in tudi vijaki, matice, podložke in preostali drobn material vroče galvanizirani, elektrolitsko galvanizirani ali drugače ustrezno zaščiteni. Priprava in postopek galvanizacije, kjer je lahko uporabljen le originalni v topilni peči pridobljeni cink čistoče najmanj 98,5 %, morata potekati po zahtevah standarda VDE 0210 in v skladu s predloženim programom. Kjer se spajajo materiali, na spoju katerih se lahko pojavi elektroliza, morajo biti le-ti ustrezno galvansko zaščiteni, povezani pa morajo biti z inox vijačnim materialom.

Če so z galvanizacijo zaščitene površine poškodovane, je treba razen v primeru manjših poškodb galvanizacijo ponoviti. Takrat se lahko uporabi ustrezna reparatura renomiranega proizvajalca. Če tudi po drugem potapljanju ostanejo poškodbe, je treba del zavriniti. Proizvajalec mora izvajati kontrolo uspešnosti zaščite proti koroziji, katere načrt potrdi družba ELES.

Za zaščito proti koroziji velja splošna garancijska doba, ki začne veljati po prevzemu naprave. V tem času se mora proizvajalec obvezati, da bo na svoje stroške odpravil vse ugotovljene pomanjkljivosti. Po preteku garancijske dobe za zaščito proti koroziji barvane ali galvanizirane površine ne smejo biti korodirane bolj kot RE 1 (ena) po evropski lestvici za protikorozijsko zaščito (angl. The corrosion committee of the Royal Swedish Academy of engineering Sciences, Stockholm, Švedska).

2.13.5 Ozemljitev naprav

Osnovni namen ozemljitev naprav je:

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

Na osnovi navedenega delimo ozemljitve na:

- a) zaščitno ozemljitev, to je ozemljitev tistih delov naprav, ki ne pripadajo njihovim električnim tokokrogom. Običajno so to izolirani deli naprav, na katerih lahko zaradi poškodbe izolacije nastane nevaren potencial,
- b) obratovalno ozemljitev, to je ozemljitev tistega dela naprav, ki je stalno ali občasno sestavni del obratovalnega električnega tokokroga.

Vsi kovinski deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo in lahko pridejo v stik z obratovalnim in vzdrževalnim osebjem, morajo biti galvansko povezani z nosilno jekleno konstrukcijo naprave.

3 PREGLEDI IN PREIZKUSI

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

Poleg tipskih preizkusov opreme, ki so zahtevani v Tehničnih podatkih, so bistvena preizkušanja:

- prevzemno preizkušanje v tovarni in
- prevzemno preizkušanje na objektu.

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

Dobavitelj je dolžan izvesti tudi druga preizkušanja (npr. vodotesnost omaric, ipd.), ki niso navedena v teh specifikacijah, so pa potrebna za kompletnost in varnost naprav, če to zahteva Naročnik.

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

3.1 PREVZEMNI PREIZKUSI V TOVARNI

Prevzem opreme se opravi v tovarniških prostorih. Tovarniško preizkušanje opreme izvede in overi tovarniška služba za zagotovitev kakovosti (QA/QC) ne glede na morebitno prisotnost predstavnika Naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen. Dobavitelj mora pripraviti vse postopke za tovarniška preizkušanja, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, zahtevanimi standardi in tehničnimi specifikacijami Naročnika ter jih posredovati Naročniku v odobritev. Tovarniška preizkušanja se morajo odvijati v skladu s temi postopki, kar je izključna naloga Dobavitelja. Prav tako je Dobavitelj, ne glede na odobritev preizkusov od predstavnika Naročnika, še vedno odgovoren za pravilno delovanje opreme po vgraditvi. Dobavitelj na lastne stroške organizira prevzemna preizkušanja v tovarni (dobavitelj krije stroške prevzemnih preizkušanj razen stroškov dnevníc, prevoza in nočitev predstavnikov naročnika). Za morebitne ponovljene tovarniške preizkuse po neuspelem prvem tovarniškem preizkusu vse stroške ponovnih preizkušanj krije Dobavitelj (tudi stroške naročnika in njegove pooblašene inštitucije).

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

Dobavitelj mora vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse in obvestiti Naročnika najmanj 20 dni pred pričetkom preizkušanja opreme. Dobavitelj je ob preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene preizkusne opreme, uporabljenih merilnih metod in usposobljenosti osebja.

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v dnevniku proizvajalca. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše ter jih preverijo predstavniki Naročnika in Dobavitelja. Pri odstopanjih lahko vodja projekta v imenu Naročnika zahteva prekinitev in ponovno preverjanje za neustrezno opremo kot tudi za druge funkcijsko navezane module.

Način in postopek preizkušanja predlaga Dobavitelj in je predmet potrditve s strani Naročnika. Vsi tipski preizkusi, kosovni preizkusi in ostali preizkusi so opisani v poglavju Tehnični podatki.

3.2 PREVZEMNI PREIZKUSI NA OBJEKTU

Po končani montaži in pred preizkusnim obratovanjem bo Izvajalec elektromontažnih del posamezne naprave preizkusil, Dobavitelj pa mora v primeru težav nuditi podporo/sodelovanje (koordinacija med Naročnikom, proizvajalcem opreme in Izvajalcem elektromontažnih del) pri odpravljanju težav. Pred začetkom teh preizkušanj mora Dobavitelj posredovati Naročniku v potrditev vse predvidene postopke prevzemnih preizkušanj na objektu (SAT). Preizkušanje naj se izvede v skladu s standardi IEC ter ob navzočnosti s strani Naročnika pooblaščen strokovne institucije.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise proizvajalca opreme, mednarodne standarde, splošno veljavne predpise in zahteve Naročnika oziroma uporabnika.

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

3.3 PREVZEM OPREME

Po zaključeni dobavi in razkladanju na objektu Dobavitelj in Naročnik izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu opreme.

4 TEHNIČNA REGULATIVA

Dolžnost Dobavitelja opreme je, da upošteva slovenske panožne akte, ki temeljijo na slovenskih SIST, evropskih EN ter mednarodnih standardih IEC tako, da izpolnjuje vse zahteve ustreznih

smernic Evropske Unije. V primeru, da zgoraj omenjeni standardi za določeno opremo ne obstajajo, lahko Dobavitelj predlaga uporabo ustreznih nacionalnih standardov.

Dobavitelj mora pri svojem delu oziroma dobavi opreme upoštevati najmanj zakonodajo s področja graditve objektov, meroslovja in standardizacije, varnosti in zdravja pri delu, varstva pred požarom in varstva okolja. Upoštevati mora tudi smernice s področja EMC.

Dobavitelj mora za ponujeno opremo navesti priporočila, predpise in standarde, po katerih je oprema izdelana in preizkušena.

5 GARANCIJA

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

6 EMBALIRANJE IN TRANSPORT

Dobavitelj je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa, ustrezno embalirati tako, da je zaščitena pred morebitnimi poškodbami med transportom do objekta in v objektu ali poškodbami zaradi nepravilne embalaže. Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen, oznaka mora vsebovati osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme, ki so 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, ki bo ustrezno zaščitila opremo v dobi najmanj dveh let. V primeru embalaže iz lesa mora Ponudnik upoštevati direktivo Evropske komisije 2004/102/ES in mednarodni standard za fitosanitarne ukrepe ISPM-15.

Rezervni deli, ki bodo dobavljeni v okviru te pogodbe, morajo biti ločeni od ostale opreme v embalaži, ki zdrži skladiščenje najmanj 10 let v zunanjih in pokritih prostorih.

Transport opreme do skladišča v RTP Kidričevo je možen po cesti. Vso opremo v obsegu te razpisne dokumentacije je možno skladiščiti na objektu.

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 vgradnje, o čemer mora vsaj tri delovne dni pred transportom natančno obvestiti Naročnika. Cene za transport in transportno zavarovanje morajo biti upoštevane v enotni ceni opreme.

7 DOKUMENTACIJA

Dobavitelj mora predložiti opise, risbe, diagrame, grafe, krivulje in podobne dokumentirane informacije, ki so potrebne za kvalitetno vrednotenje ustreznosti naprav in opreme, ki jo namerava dobaviti. Pred izdelavo opreme je predložena dokumentacija predmet Naročnikovega pregleda in potrditve. Pregled dokumentacije mora biti opravljen v skupno dogovorjenem roku. Popolna dokumentacija, potrjena s strani naročnika, je pogoj za uspešno tovarniško prevzemno preizkušanje. V primeru pripomb, ki se nanašajo na ustreznost zahtevam razpisa, mora Dobavitelj pripombe upoštevati in v določenem roku popravljeno dokumentacijo vrniti v ponovni pregled. Morebitni nesporazumi ali nejasnosti se rešujejo na skupnih sestankih.

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

Kljub uskladitvi dokumentacije z Naročnikom, Dobavitelj ostane polno odgovoren za brezhibno delovanje dobavljene opreme.

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo morajo vsebovati:

- tovarniško dokumentacijo posameznih naprav, ki so v sklopu dobave (n.pr.: priročniki za namestitve, priročniki za uporabo, sheme tipskih priključitev, dimenzijske skice, itd..)
- konceptualne rešitve: priključitve vhodov in izhodov, itd...
- funkcionalni opisi delovanja,
- predloge v DWG formatu (izgledi naprav, notranje povezave naprav, itd...),
- itd...

Dobavitelj mora predati modele vseh VN aparatov v BIM obliki (.IFC oblika) in STP obliki.

Vsa dokumentacija, ki se predaja v papirni obliki, mora biti predana v dveh izvodih.



7.1 OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE

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

1. Ob predložitvi ponudbe:
 - kot zahteva točka o pripravi ponudbe v Splošnih razpisnih pogojih,
 - specifikacijo opreme in storitev z izpolnjenimi tabelami tehničnih podatkov,
 - podroben opis opreme in delovanja z ustreznim prospektnim materialom, ki vsebujejo vse potrebne tabele in grafe, ki so merodajni za izbiro opreme,
 - preliminarne merske skice,
 - načrt tipičnih omar in vgrajene opreme,
 - tipske sheme delovanja s pripadajočimi kabelskimi priključki,
 - seznam certifikatov ter poročila tipskih preizkusov za vsak posamezni tip naprave,

- akreditacijsko listino laboratorija, ki je tipske preizkuse izvedel z aneksom akreditiranih postopkov,
 - podatke o transportnih pogojih in
 - plan zagotovitve kakovosti.
2. Ob podpisu pogodbe:
- dopolnjeno specifikacijo opreme,
 - kopijo tipskih preizkusov,
 - podloge za projektno in tehnično dokumentacijo ter
 - druge dokumente, ki dopolnjujejo oz. spreminjajo ponudbeni del.
3. Med izdelovanjem opreme:
- tehnično dokumentacijo (merske skice, sheme delovanja s pripadajočimi kabelskimi priključki, osnutek napisne tablice in ostalo pripadajočo dokumentacijo) – 20 dni po podpisu pogodbe,
 - obvezno tehnično dokumentacijo opreme, ki je predhodno potrjena s strani Naročnika – 30 dni po podpisu pogodbe (**z BIM modeli in STP**),
 - obratovalna in vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku v potrditev Naročniku – 20 dni pred prevzemom opreme pri proizvajalcu,
 - predloge/procedure testiranj in prevzemov – 14 dni pred prevzemnimi preizkušanji v tovarni (FAT),
 - poročilo o kosovnih preizkušanjih narejenih med izdelavo naprave in poročilo o končnih preizkusih, ki so bili opravljeni brez prisotnosti Naročnika – 14 dni pred FAT,
 - izjavo o skladnosti po standardu ISO 17050 v slovenskem in angleškem jeziku.
4. Ob prevzemu opreme v tovarni:
- seznam umerjenih (kalibriranih) uporabljenih merilnih inštrumentov,
 - seznam uporabljenih mednarodnih certifikatov kakovosti, varstva in zdravja pri delu in varovanja okolja,
 - eventualno dopolnjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme,
 - poročilo o kosovnih preizkusih,
 - poročilo o prevzemnih preizkusih,
 - navodila za montažo v slovenskem jeziku,
 - izjavo o skladnosti.
5. dobavljeno skupaj z opremo na mesto skladiščenja (on site):
- obratovalna navodila v slovenskem jeziku,
 - vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku in

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

E	Dopolnitve ELES	11.2024	
D	Dopolnitve ELES	09.2024	
C	Pripombe ELES	09.2024	
B	Dobava TIT in NIT za polje EA15	09.2024	
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:
Investitor: 		Objekt: RTP 110/10 kV Kidričevo / Zamenjava sekundarnih sistemov	
Projektant:  IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija		Del objekta/sistem: Dobava visokonapetostne opreme	
/		Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): Tehnični podatki za dobavo visokonapetostne opreme
Vodja projektiranja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	
Pooblaščen inženir:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	
			Številka projekta: R1KI01-A025/616 Vrsta projekta: DZR
Izdelal:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	Klasifikac. oznaka: C D Stran/strani: 1/23
Datum izdelave:	09.2024	Merilo: /	Identifikac. oznaka: R 1 K I 0 1 - 6 E 1 0 1 2 E ^{Spr.:}

VSEBINA

1	SPLOŠNI NAPOTKI.....	3
1.1	NAVODILA ZA IZPOLNJEVANJE TABEL TEHNIČNIH PODATKOV	3
3	MERILNI TRANSFORMATORJI 110 KV	4
3.1	SPLOŠNO	4
3.2	TEHNIČNE ZAHTEVE.....	4
3.2.1	<i>Transformatorsko olje</i>	<i>5</i>
3.2.2	<i>Sekundarna priključna omarica</i>	<i>6</i>
3.2.3	<i>Dodatne zahteve za tokovne merilne transformatorje.....</i>	<i>7</i>
3.2.4	<i>Dodatne zahteve za napetostne merilne transformatorje</i>	<i>7</i>
3.3	DOKUMENTACIJA.....	7
3.4	PREIZKUSI.....	9
3.5	TABELE TEHNIČNIH PODATKOV	11
3.5.1	<i>Tokovni merilni transformator T1 110 kV</i>	<i>11</i>
3.5.2	<i>Napetostni merilni transformator T5 110 kV.....</i>	<i>15</i>
4	PRENAPETOSTNI ODVODNIKI 110 KV	19
4.1	SPLOŠNO	19
4.2	PREIZKUSI.....	20
4.3	TABELA TEHNIČNIH PODATKOV	21
4.3.1	<i>Prenapetostni odvodniki 110 kV.....</i>	<i>21</i>

1 SPLOŠNI NAPOTKI

1.1 NAVODILA ZA IZPOLNJEVANJE TABEL TEHNIČNIH PODATKOV

Ponudnik mora obvezno v celoti izpolniti tabele tehničnih podatkov.

Pri izpolnjevanju priloženih tabel je potrebno upoštevati, da se zahteva izpolnitev vseh rubrik s parametri ponujene opreme.

Če parametri niso vpisani se šteje, da je tabela tehničnih podatkov izpolnjena nepopolno in se v tem primeru ponudba izloči. Kjer rubrika »Zahtevane vrednosti« ni izpolnjena mora vseeno Ponudnik vpisati vrednosti ponujene opreme. Vrednosti, ki so postavljene kot »Zahtevane vrednosti«, mora ponujena naprava najmanj dosegati (lahko so tudi boljše). V nasprotnem primeru se ponudba izloči.

Dokazila o zadovoljevanju zahtevanih vrednosti morajo biti razvidna iz tehnične dokumentacije (uradni opisi naprave, tabele vrednosti, kopije tipskih in drugih testov, ...)

Primer:

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
8	Nazivna frekvenca	Hz	50	50

*** V tabelah mora potencialni dobavitelj podati tudi podatke o manjkajočih veličinah, ki so specifične in se nanašajo na lastnosti njegove opreme.**

3 MERILNI TRANSFORMATORJI 110 kV

3.1 SPLOŠNO

Vgrajeni bodo naslednji prostozračni kombinirani merilni transformatorji:

1. tokovni merilni transformatorji T1, 110 kV (polje =EA15). Tokovni merilni transformator s petimi jedri in s prestavnim razmerjem 250/1/1/1/1/1000/1 A v skladu s tehničnimi tabelami.
2. napetostni merilni transformatorji T5, 110 kV (polje =EA15). Napetostni merilni transformator induktivne izvedbe s štirimi navitji in s prestavnim razmerjem v skladu s tehničnimi tabelami.

Merilni transformatorji morajo biti izdelani za zunanjo postavitev. So enofazni, enopolno izolirani, izolacija je papir in olje. Zunanja izolacija je kompozitna s silikonsko gumo.

Merilni transformatorji morajo biti izdelani v skladu z zadnjimi izdajami standardov:

- SIST EN 61869-1,
- SIST EN 61869-2,
- SIST EN 61869-3.

in pripadajočimi standardi, ki jih pojasnjujejo in dopolnjujejo ter z zahtevami družbe ELES. Veljajo zadnje izdaje standardov z vsemi amandmaji.

3.2 TEHNIČNE ZAHTEVE

Ohišja merilnih transformatorjev morajo biti izdelana iz korozijsko visoko odporne Al zlitine, vijačni material mora biti iz nerjavečega jekla. Konstrukcija merilnih transformatorjev mora omogočati uporabo minimalne količine olja.

V merilnih transformatorjih morajo biti vgrajeni izolatorji iz kompozitnih materialov v skladu s standardom SIST EN 61462. Jedro izolatorja mora biti izdelano iz umetnih smol, ojačenih s steklenimi vlakni, izolacijska obloga pa mora biti iz silikonske gume (SIR), vulkanizirane pri visoki temperaturi (HTV). HTV silikonska guma mora vsebovati od 45 % do 57 % ATH polnila, debelina obloge naj bo vsaj 3 mm. FRP cev izolatorja naj bo izdelana in steklenih vlaken ECR.

Izolatorji morajo biti v celoti izdelani z vlivanjem, brez uporabe lepil. Prirobnice morajo biti izdelane iz aluminija ali vroče pocinkanega nerjavnega jekla, tesnjenje izolatorja mora biti izvedeno s posebnim lepilom in kombinacijo silikonskih tesnilnih mas. Minimalna plazilna razdalja mora znašati vsaj 27,8 mm/kV in največja dovoljena električna poljska jakost vzdolž obloge izolatorja ne sme presegati vrednosti 0,42 kV/mm. Najvišja električna poljska jakost ob prirobnicah ne sme presegati vrednosti 1,8 kV/mm in ob trojnih točkah 0,35 kV/mm.

Na izolatorjih morajo biti jasno navedeni tip, proizvajalec in serijske številke posameznih izolatorjev, ki se morajo ujemati s predloženo dokumentacijo o izvedenih kosovnih preizkusih,

skladno s pripadajočimi standardi. Dobavitelj mora najkasneje pred prevzemom priložiti kopijo tipskega, serijskega in kosovnega ter prevzemnega preizkusa za vsakega od vgrajenih kompozitnih izolatorjev v skladu s standardom SIST EN 61462.

Za tesnjenje je dovoljena uporaba izključno obročnih tesnil, vlitih v celoti, brez uporabe lepil. Tesnjenje ohišja mora biti pred vgradnjo atestirano na neprepustnost. Tesnjenje mora biti takšne izvedbe, da zagotavlja zanesljivost in popolno hermetičnost ter brez potrebe po vzdrževanju v celotni življenjski dobi naprav.

Aktivni del merilnega transformatorja mora biti hermetično zatesnjen in povezan s fleksibilno ekspanzijsko posodo iz nerjavečega jekla. Tesnjenje primarnih in sekundarnih izvodov proti olju mora biti izvedeno s podvojenimi tesnili ter fizično ločeno od sekundarnih priključnih sponk.

Zaradi varnosti mora imeti ohišje merilnih transformatorjev šibko mesto, ki ob eksploziji deluje kot varovalka, zato je treba priložiti tudi dokazilo o opravljenem atestu, ki dokazuje učinkovitost rešitve za zagotovitev protiekspluzijske zaščite za transformator enake ali podobne konstrukcije.

Zaradi zagotavljanja enakomerne obremenitve izolacijskega materiala, mora biti predviden najmanj en izenačevalni zaslon za vsakih $10/\sqrt{3}$ kV nazivne napetosti.

Merilni transformatorji morajo imeti tudi:

- vgrajen ventil s povratnim tesnjenjem za varen odvzem vzorcev izolacijskega olja,
- izveden priključek za meritve izgubnega kota izolacije $\tan \delta$,
- indikator stanja izolacijskega olja v kompenzacijski posodi, ki mora biti dobro viden s tal (zahtevana obstojnost barvnih oznak),
- tipske dimenzije podnožja za montažo in sicer:
 - 110 kV: 450 x 450 mm, $\phi = 19-20$ mm,
- na podnožju morata biti predvidena dva vijačna priključka najmanj dimenzij M12 za ozemljitev ohišja, označena v skladu z SIST EN 60417, simbol št. 5019.

Primarni priključki merilnih transformatorjev morajo biti izdelani iz aluminijastih (Al) zlitin ali posrebrenega bakra. Priključki so ploščati in dimenzije po standardu DIN 46206-3, dimenzij vsaj 100(200)x100 mm z luknjami $\phi 14$ mm na razdaljah 50/50 mm.

Jekleni podstavki niso vključeni v dobavo merilnih transformatorjev.

Merilni transformatorji morajo biti izdelani iz materialov in v tehnologiji, ki omogoča življenjsko dobo vsaj 25 let.

3.2.1 Transformatorsko olje

Merilni transformatorji morajo biti izdelani s papirno izolacijo ter izolacijskim oljem. Uporaba kremenčevega peska je prepovedana.

Za izolacijo mora biti uporabljeno inhibirano mineralno olje tipa TVAI, skladno s standardom SIST EN 60296 - Tabela 3. Uporabljeno mora biti nerekiclrano transformatorsko olje proizvajalca NYNAS in sicer tip NYTRO 4000X, NYTRO 10XN ali NYTRO LYRA X. Vsebnost vlage izolacijskega olja pred polnjenjem sme biti v skladu s standardom SIST EN 60296 max. 30 ppm, če je izolacijsko olje dobavljeno v cisterni, oziroma max.40 ppm, če gre za dobavo v sodih oz. IBC cisternah. Prebojna napetost mineralnega izolacijskega olja pred polnjenjem merilnih transformatorjev mora biti vsaj 30 kV pred degazacijo olja oz. vsaj 70 kV po njej.

Dopustna vsebnost vlage po polnjenju merilnih transformatorjev je največ 5 ppm, prebojna napetost olja pa minimalno 60 kV.

Olje ne sme vsebovati polikloriranih bifenilov (PCB). Olje v novih transformatorjih mora biti v skladu s standardom SIST EN 60422 – tabela 3 tega standarda.

Papirna in oljna izolacija morata biti osušeni ter razplinjeni z vakuumskim in temperaturnim postopkom. Izgubni faktor izolacije $\tan \delta$ mora biti pri posameznem merilnem transformatorju manjši od 0,005 pri $U_m/\sqrt{3}$. Vrednosti izgubnega faktorja izolacije v seriji dobavljenih merilnih transformatorjev se od srednje vrednosti ne smejo razlikovati za več kot 20 %.

Pred pričetkom izdelave transformatorja se opravi preiskava stopnje polimerizacije papirne izolacije skladno z SIST EN 60450. Vzorec se odvzame iz vseh kolotov papirja, ki bodo uporabljeni pri izdelavi transformatorjev.

Vzorci morajo ustrezati naslednjim zahtevam:

- povprečna stopnja polimerizacije DPv ne sme biti nižja od 1.100,
- vsebnost vlage mora biti nižja od 0,3 %.

3.2.2 Sekundarna priključna omarica

Sekundarni priključki morajo biti nameščeni v omaricah s stopnjo zaščite najmanj IP 54 skladno s standardom SIST EN 60529 in morajo biti dovolj prostorne za priklop priključnih kablov. Sekundarna priključna omarica tokovnika mora biti nameščena na isti strani kot primarni priključek P1.

V priključnih omaricah tokovnega merilnega transformatorja morajo biti v prvi vrsti nameščene po vrstnem redu sekundarne sponke 1S1-1S2-2S1-2S2-3S1-3S2-4S1-4S2-5S1-5S2, v prvi vrsti napetostnega merilnega transformatorja po vrstnem redu sekundarne sponke 1a-1n-2a-2n-3a-3n-4a-4n. V drugi vrsti pod sekundarnimi sponkami mora biti nameščena ozemljitvena letev, ki omogoča pregledno ozemljevanje katerekoli sekundarne sponke z ozemljitvenim mostičem.

Sekundarni priključki morajo biti izdelani iz INOX ali korozijsko zaščenega bakra (E-Cu ali posrebreni), dimenzije M10. INOX ali nerjavno jeklo mora biti razreda A2-70 oznake EN 1.4541 (AISI 321) ali boljše. Za vsako sekundarno sponko mora biti na voljo priključek na ozemljitveno

letev z mostičem. Sekundarne sponke merilnega transformatorja morajo biti pregledne, tako da sta priključka za vsako sekundarno navitje ter pripadajoča ozemljitvena sponka vgrajena vertikalno eden pod drugim, ločeno od ostalih sponk. Prav tako mora biti ločeno od sekundarnih sponk vgrajen priključek za primarno navitje napetostnega merilnega transformatorja skupaj s pripadajočo ozemljitveno sponko. Poleg tega mora biti ločeno predvidena tudi ozemljitvena letev za izvedbo ozemljitve kabelskih opletov. Oznake sekundarnih priključkov morajo biti navedene neposredno pri priključnih sponkah. Za zagotovitev trajnih in kakovostnih galvanskih povezav morajo biti vsa sekundarna navitja spojena s priključnimi sponkami s spajkanjem.

3.2.3 *Dodatne zahteve za tokovne merilne transformatorje*

Tokovni merilni transformatorji morajo imeti pet jeder, skladno z zahtevami iz tabel tehničnih podatkov merilnih transformatorjev. Ustrezati morajo razširjenemu obsegu obremenitve v skladu s SIST EN 61869-2.

Merilna jedra transformatorjev morajo biti izvedena v zgornjem delu merilnega transformatorja.

Jedra in sekundarna navitja morajo biti zaščiteni z metalnim oklopom, ki preprečuje poškodbo navitja v primeru havarijskega preboja izolacije. Tako je zagotovljeno pravilno delovanje relejne zaščite tudi v teh razmerah.

3.2.4 *Dodatne zahteve za napetostne merilne transformatorje*

Napetostni merilni transformatorji morajo biti izdelani v induktivni izvedbi. Imeti morajo štiri navitja, skladno z zahtevami iz tabel tehničnih podatkov merilnih transformatorjev.

Primarni priključek je obojestranski in v smeri sekundarne omarice, kar omogoča uporabo transformatorja tudi kot podpornega izolatorja.

V sekundarne priključke napetostnega dela merilnega transformatorja mora biti vgrajeno oslabiljeno mesto, ki v primeru kratkega stika na napetostnih merilnih kabelskih vodih po preteku cca. 5 minut prekine merilni tokokrog ter prepreči okvaro in eksplozijo napetostnega dela merilnega transformatorja. Oslabiljeno mesto ne sme biti znotraj oljnega dela napetostnega merilnega transformatorja. Proizvajalec mora predložiti konstrukcijsko rešitev (načrt) in zapisnik tipskega preizkusa delovanja navedene zaščite.

3.3 DOKUMENTACIJA

Nabor dokumentov, ki se zahtevajo ob predložitvi v fazi predaje ponudbe:

- kopijo z rezultati poročil o opravljenih tipskih preizkusih na enakem tipu merilnega transformatorja in kompozitnih izolatorjev,
- dokazila o izpolnjevanju vseh tehničnih pogojev, ki niso zajeti v obsegu tipskega preizkusa,

- dokazilo o opravljenem testu, ki potrjuje učinkovitost rešitve za zagotovitev protieksplzijske varnosti za transformator enake ali podobne konstrukcije skladno s standardom SIST EN 60869-1,
- konstrukcijsko rešitev (načrt) in zapisnik tipskega preizkusa delovanja vgrajenih oslavljenih mest, ki v primeru kratkega stika na napetostnih merilnih kablskih vodih prekine merilni tokokrog,
- dokument o akreditaciji laboratorija po standardu SIST EN ISO/IEC 17025,
- statistika okvar za vsak tip merilnega transformatorja v garancijski dobi in izven nje.

Nabor dokumentov, ki se zahtevajo pred izdelavo:

- merske skice merilnih transformatorjev s podnožji, električnimi priključki (primarni in sekundarni), vezalne sheme s tehničnimi podatki,
- načrt napisne tablice,
- dokumentacijo o tehnični opremljenosti in sledljivosti merilnega laboratorija in usposobljenosti osebja za izvajanje prevzemnih preizkusov merilnih transformatorjev,
- QA program prevzemnih preizkušanj,
- opis merilnih postopkov z vezalnimi shemami.

Nabor dokumentov, ki se zahtevajo pred prevzemom:

- krivulje amplitudnega in faznega pogreška,
- magnetilna krivulja,
- merilno dokumentacijo o opravljenih kosovnih preizkusih na vseh merilnih transformatorjih brez prisotnosti družbe ELES,
- certifikati o kalibraciji za vse merilne transformatorje,
- kopijo tipskega, serijskega in kosovnega prevzemnega preizkusa za vsakega od vgrajenih izolatorjev v skladu s standardom SIST EN 61462,
- certifikati za uporabljeno izolacijsko olje (angl. certificate of analysis, technical data sheet) vključno z rezultati preiskave kakovosti novega transformatorskega olja pred polnjenjem, ki jo je izdelal akreditirani laboratorij,
- certifikati za uporabljen izolacijski papir, vključno z rezultati preiskave akreditiranega laboratorija stopnje polimerizacije vzorcev izolacijskega papirja,
- certifikati za uporabljeni bakreni vodnik,
- dokazilo o izvedeni priključni omarici z ustrezno stopnjo zaščite pred zunanjimi vplivi.

Nabor dokumentov, ki se zahtevajo ob prevzemu:

- poročilo o opravljenih prevzemnih preizkusih na dogovorjenem vzorcu merilnih transformatorjev,
- opis transformatorjev z navodili za transport, montažo, priklop, vzdrževanje in varno obratovanje,
- izjavo proizvajalca o skladnosti proizvoda z evropskimi predpisi.

3.4 PREIZKUSI

Tipski, posebni in kosovni preizkusi morajo biti izvedeni v skladu s standardi SIST EN 61869-1, SIST EN 61869-2, SIST EN 61869-3 in IEC/TR 61869-103.

Kopijo poročil o opravljenih tipskih preizkusih na enakem tipu merilnih transformatorjev je treba predati že v fazi oddaje ponudbe. Proizvajalec mora pri preizkusu segrevanja dokazati upoštevanje sončnega sevanja 1.000 W/m².

Dobavitelj mora pridobiti dokazilo o akreditaciji laboratorija in aneks o obsegu akreditiranih postopkov, v katerem je bilo opravljeno tipsko preizkušanje.

Prezemni preizkusi v laboratoriju proizvajalca, ki se bodo izvajali v prisotnosti predstavnikov družbe ELES obsegajo naslednje:

- pregled skladnosti, splošna vizualna in dimenzijska kontrola, skladno z zahtevami razpisne dokumentacije in potrjene tehnične dokumentacije dobavitelja,
- kosovni preizkusi v skladu s priporočili standardov in zahtevami razpisne dokumentacije se bodo ponovili na vzorcih, ki jih bo izbral ELES glede na velikost dobave in rezultate že izvedenih kosovnih preizkusov proizvajalca. Kosovni preizkusi se ponovijo na najmanj 10 % celotne količine transformatorjev,
- meritev upornosti sekundarnih navitij,
- meritev kapacitivnosti in izgubnega kota tg δ ,
- na 1. merilnem transformatorju iz serije, v primeru večjih količin pa skupno na 5 % oz. 10 % merilnih transformatorjev se skladno z zahtevami klasifikacije olja po SIST EN 60296 in specifikacijo olja s strani proizvajalca izvede preizkus kakovosti polnjenega olja,
- na 10 % vzorcu naprav se pred prevzemnimi preizkusi in po njih na stroške dobavitelja izvede plinsko-kromatografska preiskava DGA (angl. dissolved gas analysis) preizkus po standardu SIST EN 60567 in SIST EN 61181.

ELES priznava samo rezultate DGA in fizikalno-kemijskih preiskav izvedenih v akreditiranem laboratoriju.

Kriterij za rezultate fizikalno-kemijskih analiz je doseganje zahtevanih parametrov skladno z zahtevami klasifikacije olja po SIST EN 60296:2020-tabela 3 za olja klasificirana kot Tip A in specifikacijo olja s strani proizvajalca olja.

Kriteriji za DGA in fizikalno-kemijske parametre po izvedenih preizkusih:

- vodik (H₂) prirast manjši od 10 ppm,
- acetilen (C₂H₂) prirast manjši od 0,1 ppm,
- plini (C_xH_y) prirast manjši od 1 ppm,
- celokupna vsebnost plinov manjša od 20 ml/l,
- vsebnost vode maks. 5 mg/kg olja,
- medpovršinska napetost min. 40 mN/m,
- vsebnost inhibitorja DBPC skladno s specifikacijo proizvajalca olja.

V primeru preseženih kriterijev DGA in fizikalno-kemijskih parametrov bo ELES odločil o sprejemljivosti naprave.

3.5 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

3.5.1 Tokovni merilni transformator T1 110 kV

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka tokovnega transformatorja	-		
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
3	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost naprave	kV	145	
5	Nazivni primarni tok (I_n):	A	250	
6	Nazivno prestavno razmerje:			
	1. jedro	A	250/1	
	2. jedro	A	250/1	
	3. jedro	A	250/1	
	4. jedro	A	250/1	
	5. jedro	A	1000/1	
7	Trajni dopustni terminčni tok	A	1,5 x I_n	
8	Nazivno razširjeno območje primarnega toka	%	150	
9	Kratkostični tok (čas trajanja 1s)	kA	50	
10	Nazivni kratkostični vklopni tok	kA	125	
11	Nazivna frekvenca	Hz	50	
12	Standardna kratkotrajna zdržna napetost omrežne frekvence – VN navitje	kV	≥ 275	
13	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost	kV	≥ 650	
14	Inducirana zdržna napetost	kV		
15	Standardna kratkotrajna zdržna napetost obratovalne frekvence (1 min) – NN navitje	kV	3	
16	Nivo radijskih motenj:			

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
	- RIV stopnja	μV		
	- RIV metoda			
	- RIV napetost	kV		
17	Maksimalni dvig temperature pri nazivnem trajnem obratovalnem toku:			
	- pod obratovalnimi pogoji	K		
	- na testu izvedenem v skladu z IEC 60185	K		
18	Nazivni sekundarni tok:			
	1. jedro (meritve)	A	1	
	2. jedro (meritve)	A	1	
	3. jedro (zaščita)	A	1	
	4. jedro (zaščita)	A	1	
	5. jedro (zaščita)	A	1	
19	Nazivna moč:			
	1. jedro (meritve)	VA	2,5	
	2. jedro (meritve)	VA	2,5	
	3. jedro (zaščita)	VA	1,5	
	4. jedro (zaščita)	VA	1,5	
	5. jedro (zaščita)	VA	1,5	
20	Razred točnosti:			
	1. jedro (meritve)		0,2S FS10	
	2. jedro (meritve)		0,2S FS10	
	3. jedro (zaščita)		5PR200	
	4. jedro (zaščita)		5PR200	
	5. jedro (zaščita)		5PR200	
21	Razširjen obseg obremenitve skladno z SIST-EN-61869-2	DA/NE	DA	
22	Faktor varnosti	-		
23	Faktor meje točnosti	-		
24	Magnetilni tok	A		
25	Magnetilna krivulja			
KONSTRUKTORSKE ZNAČILNOSTI				
26	Proizvajalec transformatorskega olja, držav	-	Nynas, Švedska	
27	Oznaka olja	-	NYTRO 4000X / NYTRO 10XN / NYTRO LYRA X	
28	Stopnja kakovosti olja	-	TVAI po SIST EN 60296	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
29	Material in tip primarnega priključka	-	Aluminij / plošča	
30	Dimenzije primarnega priključka	mm		
31	Skupna plazilna razdalja (min.)	mm	≥ 2460	
32	Položaj tokovnega transformatorja med transportom (vertikalni, horizontalni ali poševni)	-		
33	Način tesnjenja oljne komore			
34	Skupna mehanska sila na primarnih sponkah	N	≥ 5000	
IZOLATOR				
35	Material izolatorja	-	Kompozit (HTV*)	
36	Dodatki in polnila	-	HTV silikonska guma mora vsebovati od 45 % do 57 % ATH polnila	
37	Električna poljska jakost vzdolž obloge	kV/mm	≤ 0,42	
38	Električna poljska jakost ob prirobnicah	kV/mm	≤ 1,8	
39	Električna poljska jakost ob trojnih točkah	kV/mm	≤ 0,35	
40	Minimalna plazilna razdalja	mm/kV	≥ 27,8	
41	Debelina obloge	mm	≥ 3	
42	Jedro	-	FRP cev mora biti izdelana iz ECR steklenih vlaken	
43	Prirobnica	-	Aluminij ali vroče pocinkano nerjavno jeklo	
44	Profil ohišja - odprti tip, kot naklona kap	°	≤ 20	
DIMENZIJE IN MASA				
45	Masa kompletnega tokovnega transformatorja	kg		
46	Masa olja v enem tokovnem transformatorju	kg		
47	Transportna masa	kg		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
48	Številka risbe z dimenzijami (ang. drawing ID)	-		
49	Višina	mm		
50	Širina	mm		
51	Dolžina	mm		
52	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
OSTALE ZAHTEVE				
53	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	
54	Dokumentacija za vzdrževanje skladno s SIST EN 13460	DA/NE	DA	
55	Srednji čas med okvarami (MTBF) - (čas delovanja/število izpadov)	-		
56	Srednji čas odprave okvare (MTTR) – (čas delovanja/število izpadov)	-		
57	STP	DA/NE	DA	

3.5.2 Napetostni merilni transformator T5 110 kV

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka napetostnega transformatorja	-		
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
3	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost	kV	145	
5	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6	Standardna kratkotrajna zdržna napetost omrežne frekvence – VN navitje	kV	≥ 275	
7	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost	kV	≥ 650	
8	Inducirana zdržna napetost	kV		
9	Standardna kratkotrajna zdržna napetost obratovalne frekvence (1 min) – NN navitje	kV	3	
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
10	Nazivna moč:			
	1. navitje (meritve)	VA	5	
	2. navitje (meritve)	VA	5	
	3. navitje (zaščita)	VA	5	
	4. navitje (zaščita)	VA	5	
11	Razred točnosti:			
	1. navitje (meritve)	-	0,2	
	2. navitje (meritve)	-	0,2	
	3. navitje (zaščita)	-	0,5/3P	
	4. navitje (zaščita)	-	0,5/3P	
12	Skupna termična obremenitev sekundarnih tokokrogov	VA		
13	Prestavno razmerje			
14	Primarna napetost	V	110.000/√3	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
15	Sekundarna napetost:			
	- 1. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
	- 2. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
	- 3. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
	- 4. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
16	Napetost odprtega tokokroga	V		
17	Kratkostični tok (čas trajanja 1 s)	kA	50	
18	Faktor izgub tg δ	-	-	
19	Nivo radijskih motenj:			
	- RIV stopnja	μ V		
	- RIV metoda			
	- RIV napetost	kV		
20	Maksimalni dvig temperature pri nazivnem trajnem obratovalnem toku:			
	- pod obratovalnimi pogoji	K		
	- na testu izvedenem v skladu z IEC 60185	K		
KONSTRUKTORSKE ZNAČILNOSTI				
21	Proizvajalec transformatorskega olja, držav	-	Nynas, Švedska	
22	Oznaka olja	-	NYTRO 4000X / NYTRO 10XN / NYTRO LYRA X	
23	Stopnja kakovosti olja	-	TVAI po SIST EN 60296	
24	Material in tip primarnega priključka	-	Aluminij / plošča	
25	Dimenzije primarnega priključka	mm		
26	Skupna plazilna razdalja (min.)	mm	≥ 2460	
27	Položaj napetostnega transformatorja med transportom (vertikalni, horizontalni ali poševni)	-		
28	Način tesnjenja oljne komore			
29	Skupna mehanska sila na primarnih sponkah	N	≥ 5000	
IZOLATOR				
30	Material izolatorja	-	Kompozit (HTV*)	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
31	Dodatki in polnila	-	HTV silikonska guma mora vsebovati od 45 % do 57 % ATH polnila	
32	Električna poljska jakost vzdolž obloge	kV/mm	$\leq 0,42$	
33	Električna poljska jakost ob prirobnicah	kV/mm	$\leq 1,8$	
34	Električna poljska jakost ob trojnih točkah	kV/mm	$\leq 0,35$	
35	Minimalna plazilna razdalja	mm/kV	$\geq 27,8$	
36	Debelina obloge	mm	≥ 3	
37	Jedro	-	FRP cev mora biti izdelana iz ECR steklenih vlaken	
38	Prirobnica	-	Aluminij ali vroče pocinkano nerjavno jeklo	
39	Profil ohišja - odprti tip, kot naklona kap	°	≤ 20	
DIMENZIJE IN MASA				
40	Masa kompletnega napetostnega transformatorja	kg		
41	Masa olja v enem napetostnem transformatorju	kg		
42	Transportna masa	kg		
43	Številka risbe z dimenzijami (ang. drawing ID)	-		
44	Višina	mm		
45	Širina	mm		
46	Dolžina	mm		
47	Temperaturno območje okolice	°C	$-25 \div +40$	
OSTALE ZAHTEVE				
48	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	
49	Dokumentacija za vzdrževanje skladno s SIST EN 13460	DA/NE	DA	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
50	Srednji čas med okvarami (MTBF) - (čas delovanja/število izpadov)	-		
51	Srednji čas odprave okvare (MTTR) – (čas delovanja/število izpadov)	-		
52	STP	DA/NE	DA	

4 PRENAPETOSTNI ODVODNIKI 110 KV

4.1 SPLOŠNO

Prenapetostni odvodniki se zamenjajo v naslednjih 110 kV poljih:

- =EA05 – daljnovodno polje Breg,
- =EA06 – daljnovodno polje Cirkovce 3,
- =EA10 – daljnovodno polje Cirkovce 2,
- =EA12 – daljnovodno polje Cirkovce 1.

Prenapetostni odvodniki morajo biti kovinsko oksidne izvedbe brez iskrišč, izdelani iz kovinsko oksidnih nelinearnih uporovnih elementov. Ustrezati morajo zahtevam standarda SIST EN 60099-4.

Prenapetostni odvodniki morajo biti izbrani tako, da je upoštevan osnovni izolacijski nivo preostalih naprav v stikališču. Prenapetostni odvodniki morajo biti grajeni za povečane torzijske in natezne sile zaradi neugodnih klimatskih pogojev (območje večjih vetrovnih obremenitev in obremenitev zaradi ledenih oblog).

Aktivni del prenapetostnega odvodnika sestavlja ustrezno povezano in utrjeno jedro iz kovinsko oksidnih diskov, nameščenih v hermetično zaprtem izolatorju iz silikonske gume, vulkanizirane pri visoki temperaturi (HTV). Silikonski material mora biti odporen na vse vremenske vplive na mestu montaže in na staranje. Biti morajo homogeni in ne smejo biti porozni. Izolator mora biti napolnjen z inertnim plinom in ne sme dovoljevati dostopa vlage. Ustrezno mora biti zaščiten proti posledicam prevelikega tlaka v notranjosti prenapetostnega odvodnika. Odvodnik mora biti konstruiran tako, da tudi v primeru prevelikega tlaka prenapetostni odvodnik ali njegovi deli ne morejo poškodovati opreme ali ljudi v okolici.

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

Primarni priključek mora biti aluminijasta plošča za povezavo z aluminijastim priključkom.

Prenapetostni odvodniki morajo biti opremljeni z ustreznim monitorjem delovanja prenapetostnega odvodnika, ki mora biti istega proizvajalca, kot je prenapetostni odvodnik, ter s pripadajočimi podpornimi izolatorji. Monitorji delovanja prenapetostnega odvodnika morajo poleg štetja praznitev omogočati še meritev skupnega uhajavega toka. Merilni podatki morajo biti opremljeni s podatkom o času meritve. Monitorji delovanja prenapetostnega odvodnika morajo delovati brez dodatnega zunanjega napajanja. Napajanje monitorjev delovanja prenapetostnega odvodnika mora omogočati avtonomno delovanje z življenjsko dobo naprav za napajanje najmanj za 10 let. Monitorji delovanja morajo biti takšne izvedbe, da se jih lahko namesti neposredno na ozemljitveni priključek prenapetostnega odvodnika.

Skupaj z monitorji delovanja prenapetostnega odvodnika mora biti dobavljena tudi morebitna potrebna oprema za odčitavanje in programska oprema za prenos podatkov.

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

Prenapetostni odvodnik mora imeti priložena navodila za obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku ter glede na parametre omrežja tudi izračun skupaj z vsemi tabelami.

4.2 PREIZKUSI

Tipski in kosovni preizkusi prenapetostnih odvodnikov morajo biti izvedeni v skladu s standardom SIST EN 60099-4.

Tudi prevzemni preizkusi prenapetostnih odvodnikov morajo biti izvedeni v skladu s standardom SIST EN 60099-4 in zajemajo:

- merjenje referenčne napetosti pri referenčnem toku,
- meritev preostale napetosti pri udarnem toku 10 kA (8/20 μ s),
- merjenje izgub pri U_c ,
- merjenje uhajavega toka pri U_c ,
- meritev delnih praznitev pri 0,9 U_r ,
- vizualno in dimenzijsko kontrolo.

4.3 TABELA TEHNIČNIH PODATKOV

4.3.1 Prenapetostni odvodniki 110 kV

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka prenapetostnega odvodnika	-		
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
3	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	123	
5	Nazivna napetost prenapetostnega odvodnika U_r po IEC 60099-4	kV	102	
6	Nazivna frekvenca	Hz	50	
7	Nazivni praznilni tok 8/20 μ s	kA	10	
8	Impulzna tokovna zdržnost	kA	100	
9	Klasifikacija po IEC 60099-4	SH/SM/SL	SM	
10	Sposobnost absorpcije energije pri U_r	kJ/kV	$\geq 7,5$	
11	Dolgotrajna napetostna frekvenčna vzdržnost (2000 μ s)	A		
12	Maksimalna preostala napetost pri tokovnem impulzu 8/20 μ s:			
	- 5 kA	kV		
	- 10 kA	kV		
	- 20 kA	kV		
13	Časna prenapetost za čas 1 s	kV		
14	Čas delovanja zaščite	s	≤ 1	
15	Faktor zemeljskega stika		$\leq 1,3$ (1,22)	
16	Najvišja trajna obratovalna napetost U_c po IEC 60099-4	kV rms	≥ 78	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
17	Energijski razred po IEC 60099-4		≥ 3	
18	Zaščitni nivo atmosferske prenapetosti U_{pl}	kV		
19	Zaščitni nivo stikalne prenapetosti U_{pl}	kV		
20	Uhajavi tok preko prenapetostnega odvodnika pri:			
	- nazivni napetosti	mA		
	- 60% nazivne napetosti	mA		
21	Vzdržne preizkusne napetosti izolatorja:			
	- napetost obratovalne frekvence (1 min.)	kV	230	
	- napetost atmosferske razelektritve (1,2/50 μ s)	kV	550	
22	Delne razelektritve	pC	< 10	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
23	Material in tip primarnih priključkov	-	Aluminij / plošča	
24	Dimenzije primarnih priključkov	Mm		
25	Skupna plazilna razdalja	mm	≥ 2460	
26	Maksimalna trajna horizontalna sila na primarnih sponkah	N	≥ 2000	
IZOLATOR				
27	Material izolatorja	-	Kompozit (HTV*)	
28	Dodatki in polnila	-	HTV silikonska guma mora vsebovati od 45 % do 57 % ATH polnila	
29	Električna poljska jakost vzdolž obloge	kV/mm	$\leq 0,42$	
30	Električna poljska jakost ob prirobnicah	kV/mm	$\leq 1,8$	
31	Električna poljska jakost ob trojnih točkah	kV/mm	$\leq 0,35$	
32	Minimalna plazilna razdalja	mm/kV	$\geq 27,8$	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/garantirana vrednost
33	Debelina obloge	mm	≥ 3	
34	Prirobnica	-	Aluminij ali vroče pocinkano nerjavno jeklo	
35	Profil ohišja - odprti tip, kot naklona kap	°	≤ 20	
DIMENZIJE IN TEŽA				
36	Masa prenapetostnega odvodnika	kg		
37	Transportna masa	kg		
38	Višina	mm		
39	Širina	mm		
40	Dolžina	mm		
41	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
OSTALE ZAHTEVE				
42	Števec delovanja z daljinskim odčitavanjem	DA/NE	DA	
43	Naprava za monitoring delovanja za registracijo prenapetosti in preverjanje stanja delovanja odvodnika	DA/NE	DA	
44	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	
45	Dokumentacija za vzdrževanje skladno s SIST EN 13460	DA/NE	DA	
46	Srednji čas med okvarami (MTBF) - (čas delovanja/število izpadov)	-		
47	Srednji čas odprave okvare (MTTR) – (čas delovanja/število izpadov)	-		
48	STP	DA/NE	DA	

TEHNIČNI PRIKAZI

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

ELES, d.o.o.

naslov ali poslovni naslov družbe

Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

RTP 110/10 kV Kidričevo / Zamenjava sekundarnih sistemov

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

Dokumentacija za razpis (DZR)

številka projekta

R1KI01-A025/616

strokovno področje načrta

3

NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

naziv načrta

3/2

Dobava visokonapetostne opreme

številka načrta

R1KI01-6E/02A

