



Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:	Podpis:
Investitor:			Objekt:		
			110kV kabelska povezava med RTP PCL in RTP Center		
Izdelovalec:			Del objekta/sistem:		
 IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija			/		
/			Vrsta dokumentacije:		
			4 Načrt električnih napeljav in opreme		
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta):		
Odgovorni vodja svetovanja:	Tomaž Štrumbelj, univ. dipl. inž. el.	E-1282			
Odgovorni izvaj. svetovanja:	Tomaž Štrumbelj, univ. dipl. inž. el.	E-1282			
			Številka projekta:	DK09-A572/164	Vrsta projekta: DZR
Izdelal:	Tomaž Štrumbelj, univ. dipl. inž. el.	E-1282	Klasifikac. oznaka:	C D	Stran/strani: 1/23
Datum izdelave:	23.04.2018	Merilo:	/	Identifikac. oznaka:	DK09---6E1003 Spr.:

VSEBINA

1	UVOD	4
2	PREDMET RAZPISNE DOKUMENTACIJE	5
3	OPIS KABELSKE TRASE 110 KV KABLOVODA	6
3.1	TRASA ZA SISTEM MED RTP CENTER IN TETOL	6
3.2	TRASA ZA SISTEM MED RTP CENTER IN RTP PCL	7
4	OBRATOVALNI POGOJI	7
5	NAMEŠČANJE 110 KV KABLOV	8
5.1	NAMEŠČANJE 110 KV KABELSKEGA SISTEMA NA TRASI MED RTP PCL IN TETOL.....	8
5.2	NAMEŠČANJE 110 KV KABELSKIH SISTEMOV NA TRASI MED RTP PCL IN RTP CENTER	8
6	TEHNIČNE ZAHTEVE ZA KABLE 110 KV IN OPREMO	9
6.1	KABEL 110 KV	9
6.1.1	Dolžine tras 110 kV kablov.....	13
6.1.2	Transport 110 kV kablov	14
6.1.3	Sistem za nadzor 110 kV kablov.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
6.2	KABELSKI KONČNIKI.....	14
6.2.1	Kabelski končniki za zunanjo montažo.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
6.2.2	Kabelski končniki za montažo na GIS postroj	14
6.3	KABELSKE SPOJKE.....	15
6.4	OSTALA OPREMA.....	16
6.5	MONTAŽA IN POLAGANJE 110 KV KABLOV	19
6.6	DEMONTAŽA STARIH/OBSTOJEČIH OLJNIH KABELSKIH SISTEMOV	NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.
6.6.1	Obseg del v TETOL.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
6.6.2	Obseg del v RTP Center	Napaka! Zaznamek ni definiran.
6.7	TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO SPONČNEGA MATERIALA	NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.
6.8	NADZOR NAD POLAGANJEM 110 KV KABLOV IN MONTAŽO OPREME	21
6.9	FIZIČNO VAROVANJE NA OBJEKTU.....	22
6.10	ŠOLANJE	NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.
7	TESTI IN PREIZKUSI.....	22
7.1	110 KV KABEL IN KABELSKA OPREMA.....	22
7.1.1	Tipski preizkusi.....	22
7.1.2	Kosovni preizkusi.....	22
7.1.3	Prezemni preizkusi	23
8	TABELE TEHNIČNIH PODATKOV	NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.

- 8.1 110 KV KABEL **NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.**
- 8.2 KABELSKA SPOJKA..... **NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.**
- 8.3 KABELSKI KONČNIK - PROSTOZRAČNI..... **NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.**
- 8.4 KABELSKI KONČNIK – KONEKTORSKI ('PLUG-IN'). **NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.**
- 8.5 TABELA SKLADNOSTI SPONČNEGA MATERIALA Z ZAHTEVAMI RAZPISA..... **NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.**

1 UVOD

Zaradi dotrajanosti opreme, premajhne prenosne zmogljivosti in zmanjšane zanesljivosti obratovanja obstoječega 110 kV trifaznega oljnega kabla se je podjetje Elektro Ljubljana odločilo za zamenjavo starega 110 kV kabla z novim, z večjo prenosno zmogljivostjo in večjo zanesljivostjo obratovanja. Zamenjava obstoječega 110 kV oljnega kabla po isti trasi med RTP Center in TETOL ni mogoča na način, da se stari kabel izkoplje in se ga nadomesti z novim, zato je bila identificirana nova trasa za povezavo med RTP TE-TOL in RTP Center. Ta poteka vzdolž železnice po severni strani železniške povezave Ljubljana – Zidani most do RTP PCL, od tu dalje pa kabelska trasa poteka po Vilharjevi cesti, kjer se na določeni dolžini odcepi proti jugu, prečka železniško progo in nadaljuje do Masarykove ceste, nato poteka vzdolž Masarykove ceste do križišča s Kotnikovo ulico in po Kotnikovi ulici nadaljuje do RTP Center. Na odseku med RTP PCL in RTP Center bo nameščena tudi povezava med RTP PCL in RTP Center.

Slika 1 prikazuje potek dela nove 110 kV povezave med RTP TE-TOL in RTP Center in sicer odsek med RTP PCL in TETOL, na katerem se namešča en 110 kV kabelski sistem.



Slika 1: KB 110 kV RTP PCL - RTP Toplarna

Slika 2 prikazuje potek dela nove 110 kV povezave med RTP TE-TOL in RTP Center in sicer odsek med RTP PCL in RTP Center, na katerem se nameščata dva 110 kV kabelska sistema.



Slika 2: 110 kV trasa med RTP PCL - RTP Center

2 PREDMET RAZPISNE DOKUMENTACIJE

Predmet te razpisne dokumentacije v okviru javnega naročila je dobava visokonapetostne in pomožne opreme za izvedbo 110 kV povezav na zgoraj opisanih relacijah in sicer enega sistema na trasi mer RTP Center in RTP TETOL ter enega sistema na trasi mer RTP Center in RTP PCL.

Elektromontažna dela v zvezi z nameščanjem 110 kV kablskih sistemov in priključitev na VN naprave v RTP PCL in RTP Center ter priključitev na obstoječi 110 kV XLPE kabel v jašku na območju TETOL se izvede v okviru tega javnega naročila

Predmet te razpisne dokumentacije je naslednji:

- dobava 110 kV kablov za enosistemski kablovod 110 kV na trasi med RTP Center in obstoječim kablskim jaškom na območju TETOL v količini cca. 9.255 m,
- dobava 110 kV kablov za enosistemski kablovod 110 kV na trasi med RTP Center in RTP PCL v količini cca. 3.540 m,

- dobava kabelskih spojk za 110 kV kable za medsebojno spajanje šestih kabelskih odsekov z omaricami za ozemljitev ekranov in kabli za povezavo ekranov 110 kV kablov na omarice za ozemljitev ekranov za kabelski sistem med RTP Center in 110 kV stikališčem TETOL,
- dobava kabelskih spojk za 110 kV kable za medsebojno spajanje dveh kabelskih odsekov z omaricami za ozemljitev ekranov in kabli za povezavo ekranov 110 kV kablov na omarice za ozemljitev ekranov za kabelski sistem med RTP Center in RTP PCL,
- dobava in montaža dveh kompletov konektorskih kabelskih končnikov (moški del) za priključitev dveh 110 kV kabelskih sistemov v 110 kV GIS stikališče RTP PCL,
- dobava in montaža enega kompleta konektorskih kabelskih končnikov (moški del) za priključitev enega 110 kV kabelskega sistema v 110 kV GIS stikališče v RTP PCL,
- dobava materiala za izvedbo ozemljilnega sistema v kabelskih jaških,
- dobava kompenzacijskega vodnika H07V-K 120 mm²,
- dobava naprav za omejevanje uhajavih enosmernih tokov (kot je primer <https://www.dairyland.com/products/isp>),
- dobava in montaža kabelskih polic in drugih nosilnih sistemov 110 kV kablov v jaških in pohodnih kabelskih kinetah,
- dobava kabelskih sponk za pritrditev kablov na jeklene konstrukcije in na tla,
- elektromontažna dela v zvezi z nameščanjem 110 kV kablov, nameščanjem kabelskih spojk in omaric za preplet ekranov,
- elektromontažna dela v zvezi z nameščanjem ozemljitev na trasi 110 kV kablovoda v okolici jaškov kabelskih spojk,
- dobava in montaža napisnih tabel v kabelskem prostoru RTP PCL, v kabelskem prostoru RTP TE-TOL in v kabelskih jaških,
- ostale storitve (meritve, spuščanje v pogon, nadzor nad montažo in spuščanjem v pogon, ...),

Dobavitelj je dolžan dobaviti še ostalo montažno opremo in material, ki je potreben za funkcionalno zaključeno celoto in normalno obratovanje 110 kV kabelskih sistemov za povezavo RTP Center in RTP TETOL ter med RTP Center in RTP PCL. Informativni popis opreme se nahaja poglavju 2 Splošnih tehničnih pogojev, kljub temu pa mora Ponudnik v Ponudbi upoštevati ves material, za katerega meni, da je potreben pri montaži za zagotovitev funkcionalne celote kabelskega sistema.

Ves material, ki ni posebej specificiran v popisu opreme in storitev, je pa potreben za funkcionalno zaključeno celoto, naj Ponudnik upošteva v postavki drobni montažni material v popisu opreme in storitev.

3 OPIS KABELSKE TRASE 110 kV KABLOVODA

3.1 TRASA ZA SISTEM MED RTP CENTER IN TETOL

Trasa 110 kV kabelske povezave poteka po urbanem okolju.

Kabelska trasa 110 kV kablovoda poteka od obstoječega jaška na območju TE-TOL, ki je bil zgrajen za potrebe namestitve spojke med starim oljnim 110 kV kablom in novim priključkom na 110 kV stikališče, ki je izveden z XLPE kablom, proti RTP Potniški center Ljubljana (PCL) v objektu Situla v Ljubljani. V jašku je na obstoječi XLPE kabel, na katerega se priključi novi kabelski sistem, trenutno priključen 110 kV oljni kabel. Kabelska trasa se začne s kabelsko spojko na obstoječi priključni 110 kV XLPE kabel. Kabelska trasa se nato usmeri na severno stran železnice proti logističnemu centru, kjer se nato usmeri vzdolž železnice proti zahodu. Od tu dalje poteka kabelska trasa vzdolž železniške proge do križišča med Tovarniško ulico in ulico Ob Zeleni jami. Na križišču se trasa usmeri rahlo proti severozahodu in poteka po cesti Ob Zeleni jami do križišča s Kavčičevo ulico (ob vhodu v tovarno Droga Kolinska), od tu dalje pa trasa kablovoda poteka po Kolinski ulici in po tej ulici poteka do parka med Šmartinsko in Kolinsko ulico ter železnico. Od Kolinske ulice se trasa usmeri skozi park do Šmartinske ceste pri podvozu pod železniško progo, kjer prečka Šmartinsko cesto v betonski cevi z notranjim premerom 2,4 m. Na koncu betonske cevi pride na urejeno območje (jaški in pohodne kabelske kinete) okoli objekta Situla, kjer se priključi trasi sistema RTP Center – RTP PCL in poteka po skupni trasi do 110 kV stikališča RTP Center. Opis te trase je v naslednjem poglavju.

3.2 TRASA ZA SISTEM MED RTP CENTER IN RTP PCL

Kabelska trasa poteka od obstoječega jaška med objektom Situla in Šmartinsko cesto po obstoječih kabelskih ceveh do križišča Vilharjeve in Šmartinske ceste, se usmeri proti zahodu in nadaljuje po Vilharjevi cesti, kjer se na določeni dolžini odcepi proti jugu in prečka železniško progo. Trasa nato nadaljuje do Masarykove ceste, nato poteka vzdolž Masarykove ceste po parkirnem prostoru med Masarykovo cesto in železniško progo do križišča s Kotnikovo ulico, zavije proti jugu in nadaljuje po Kotnikovi ulici nadaljuje do RTP Center, kjer kabli zavijejo v kletne prostore pod 110 kV stikališčem v RTP Center in po teh prostorih potekajo do kabelskega prostora pod 110 kV GIS stikališčem. Oba kabelska sistema se zaključita v GIS 110 kV stikališču.

4 OBRATOVALNI POGOJI

Obe povezavi bosta realizirani z enofaznimi XLPE kabli 110 kV enakega preseka in materiala vodnika, ki morajo biti primerni za polaganje neposredno v zemljo. Na obeh trasah (med RTP Center in RTP TE-TOL in med RTP Center in RTP PCL) je potrebno položiti 110 kV kabelski sistem, ki ima bakreni vodnik preseka 1.200 mm². Faktor obtežbe je 1,0. Kratkotrajno (1 uro) mora kabelska povezava omogočati prenos moči, ki je za 20% večji od nazivne pri pogoju, da je bil prej kablovod trajno obremenjen z nazivno močjo 107 MVA. Ponudnik mora v ponudbi priložiti izračun tokovne kapacitete 110 kV kabelskega sistema ob upoštevanju realnih pogojev namestitve kabelskega sistema.

Vsa oprema kabelskih sistemov mora biti sposobna prenesti nazivni tok tripolnega kratkega stika 40 kA v času 1 s in udarni tok kratkega stika 100 kA. Na kabelski trasi bo za vsak sistem posebej položen kompenzacijski vodnik, na katerega bodo priključeni ekrani 110 kV kablov. Ekrani 110

kV kablov morajo biti dimenzionirani za tok kratkega stika 24,3 kA v času 1 s in bodo na vseh odsekih enostransko ozemljeni.

Dolžina kabelske trase za 110 kV povezavo med RTP Center in RTP TE-TOL je ocenjena na 3040 m. Dolžina kabelske trase za 110 kV povezavo med RTP Center in RTP PCL je ocenjena na 1050 m.

Pri določitvi potrebnih dolžin kablov je upoštevana dolžina vertikalnih dvigov zaradi nivojske razlike med priključnimi mesti, povečanje dolžine zaradi višinskih razlik in rezerva.

110 kV kabli bodo na svoji trasi položeni v trikotni formaciji v zaščitnih ceveh ter v kabelskih kinetah in hodnikih, kjer bodo položeni na kabelskih policah ali na tleh.

Kabelska trasa 110 kV povezave je prikazana v grafičnih prilogah.

5 NAMEŠČANJE 110 KV KABLOV

5.1 NAMEŠČANJE 110 KV KABELSKEGA SISTEMA NA TRASI MED RTP PCL IN TETOL

Na tem delu kabelske trase bo položen sistem, ki povezuje RTP Center in 110 kV stikališče TETOL. Kabelska trasa je zgrajena za dva 110 kV kabelska sistema, nameščanje 110 kV kabelskega sistema, ki povezuje RTP PCL in 110 kV stikališče v TETOL, pa je predmet javnega naročila- dela SODO. V okviru tega javnega naročila je dobava in montaža predmetnega 110 kV kabelskega sistema, ki povezuje RTP Center in 110 kV stikališče TETOL. Kabli predmetnega 110 kV kabelskega sistema se na tej trasi nameščajo v *desni ali zgornji cevni kabelski sistem* (gledano iz smeri TETOL proti PCL). Ponudnik oziroma Izvajalec mora upoštevati, da bo drugi cevni kabelski sistem že zaseden z delujočimi 110 kV kabli, kar mora upoštevati tudi pri izvajanju elektromontažnih del v vseh kabelskih jaških na tem delu kabelske trase.

110 kV kabli bodo na celotni trasi položeni v zaščitnih ceveh ali pa v pohodnih kabelskih kinetah na kabelskih policah.

Prečni prerezi trase z vsemi podatki o lastnostih in značilnostih kabelske trase so prikazani na risbi G.332.

5.2 NAMEŠČANJE 110 KV KABELSKIH SISTEMOV NA TRASI MED RTP PCL IN RTP CENTER

Na tem delu kabelske trase bosta položena oba sistema (sistema, ki povezujeta RTP Center z RTP PCL in 110 kV stikališčem v TETOL). Kabelska trasa je na večinskem delu zgrajena za dva 110 kV kabelska sistema, razen na Vilharjevi ulici, kjer omogoča cevna kabelska kanalizacija namestitev treh 110 kV kabelskih sistemov. V okviru tega javnega naročila je dobava in

namestitvev dveh 110 kV kabelskih sistemov na predmetni trasi, ki povezujeta RTP Center z RTP PCL in 110 kV stikališčem TETOL.

110 kV kabli bodo na celotni trasi položeni v zaščitnih ceveh ali pa v pohodnih kabelskih kinetah in jaških na jeklenih konstrukcija in kabelskih policah, v kabelskih prostorih pod 110 kV stikališčem V RTP Center pa bodo kabli položeni po betonskih tleh in na jeklenih konstrukcijah.

Prečni prerezi trase z vsemi podatki o lastnostih in značilnostih kabelske trase so prikazani na risbi G.332.

6 TEHNIČNE ZAHTEVE ZA KABLE 110 kV IN OPREMO

6.1 KABEL 110 kV

Visokonapetostni kabel z opremo mora biti izveden v skladu z najnovejšimi izdajami IEC publikacij in standardov ali po ekvivalentnih mednarodnih in nacionalnih standardih, ki se nanašajo na kable z izolacijo iz omreženega polietilena.

Kabel mora smiselno ustrezati najmanj zahtevam iz naslednjih IEC publikacij:

- 60060, High-voltage test techniques
- 60228, Conductors of insulated cables,
- 60229, Tests on extruded oversheaths with a special protective function,
- 60230, Impulse tests on cables and their accessories,
- 60287, Electric cables - Calculation of the current rating,
- 60332, Tests on electrical and optical fibre cables under fire conditions,
- 60811, Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials,
- 60840:2011, Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV) - Test methods and requirements,
- 60853-2, Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables - Part 2: Cyclic rating of cables greater than 18/30 (36) kV and emergency ratings for cables of all voltages,
- 60853-3, Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables - Part 3: Cyclic rating factor for cables of all voltages, with partial drying of the soil,
- 60885, Electrical test methods for electric cables,
- 60949, Calculation of thermally permissible short circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects,
- 61443, Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV),
- SIST HD 632 S2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 36 kV ($U_m = 42$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV),
- BS 8010.

Visokonapetostni kabel mora biti enožilni, z bakrenim (Cu) vodnikom preseka 1.200 mm², z izolacijo iz omreženega polietilena (XLPE) in z ekranom iz bakrenih žic ustreznega preseka. Brez posledic mora prenesti vse trenutne prenapetosti, stikalne ali atmosferske, nihanja bremena, napak in podobno, ki jih lahko normalno pričakujemo na mestu, kjer bo vgrajen.

Presek vodnika mora biti 1200 mm², material vodnika mora biti baker. Ponudnik mora v Ponudbi priložiti informativni izračun tokovne kapacitete kabla za najbolj neugodne razmere na kabelski trasi. Pri tem mora upoštevati način polaganja kablov, ki je predstavljen v tej razpisni dokumentaciji in Inženirsko – geološko poročilo. V izračunu, ki ga predloži Ponudnik 110 kV kabla, mora biti upoštevano, da se prazen prostor v PEHD cevi (prostor med kablom in notranjo steno cevi) ne zapolni. Izračuni, priloženi v Ponudbeni dokumentaciji, so predmet Naročnikove potrditve. Pred oddajo ponudbe si mora Dobavitelj obvezno razjasniti vsa morebitna vprašanja, ki lahko vplivajo na izbor ali izračun kabla ter na pogoje polaganja in montaže kabla.

Ponudba mora obsegati preliminarne skice, načrte in izračune, ki v skladu z izkušnjami ponudnika zadoščajo, da bo Naročnik pridobil pregled nad celovitostjo in delovanjem opreme ter da se bo prepričal, da bo oprema ustrezala tehničnim zahtevam in veljavnim standardom.

Kabel mora biti izdelan v ustreznih dolžinah, tako da za polaganje na predvideni trasi ne bo potrebno izdelati dodatnih kabelskih spojk (več, kakor je predvidenih v razpisni dokumentaciji). Dodatna rezervna dolžina ni potrebna. Potrebna dolžina 110 kV kablov je navedena v točki 6.1.1 in predstavlja teoretično dolžino z rezervo. Morebitne korekcije dolžine kabla pred pričetkom proizvodnje se bodo obračunavale po ponudbeni ceni na dolžinsko enoto kabla.

Vodniki kabla naj bodo bakreni, izdelani v skladu z IEC 60228 – razred II. Zahtevana oblika vodnika je za kabelsko zvezo s presekom 1.200 mm² je kompaktirana segmentirana vrv.

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

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

Izolacija iz omreženega polietilena mora biti stopnje 'superčista' kot primer po specifikacijah proizvajalca Borealis AG, Avstrija, oziroma ekvivalentna ali boljša in popolnoma homogena ter s predpisanimi odstopanji debeline. Zahtevane so naslednje ali boljše lastnosti polietilenskega granulata za ekstrudacijo:

Zahtevane karakteristike polietilena za vgradnjo v kabelsko izolacijo:

	Lastnost	Zahteva	Testna metoda
1	Gostota (osnovna smola)	920,5-924,5 kg/m ³	ISO 1872-1 / ISO 1183-D
2	Natezna trdnost pri pretrgu Pred staranjem	≥ 12,5 MPa	ISO 527 (500 mm/min)
	Po staranju 500 h, 135 °C	± 25 %	IEC 60811-1-2
3	Razteg pri pretrgu Pred staranjem	≥ 200 %	ISO 527(500 mm/min)
	Po staranju 500 h, 135 °C	± 25 %	IEC 60811-1-2
4	Test pri povišani temperaturi (200 °C, 0.20 MPa)		
	Razteg pod obremenitvijo	≤ 175 %	IEC 60811-2-1
	Trajna deformacija	≤ 15 %	IEC 60811-2-1
5	Vsebnost vlage	< 200 ppm	Karl Fischer titration
6	Hitrost pretoka taline	1,6-2,3 g / 10 min	ISO 1133/B cond 4
7	Elastografska vrednost (Göttfert) Monstanto Rheometer moment	0,59-0,74 Nm 30-38 dN*m	ISO 6502 ASTM D2084
8	Fines content (vsebnost tujkov)	< 1200 ppm	Methanol Wash
9	Metalni delci ¹ Test traku ²		
	70-100 µm	10	število
	> 100 µm	0	kontaminantov/kg
	Tabletni pregled > 0.20 mm	0	število kontaminantov/kg
10	Topnost granulatov v vrelem decahydronaphthalenu	Min 99,9 %	ASTM D 2765
11	Slane obloge na granulatih	Max 50 mS/m	PI164
12	Dielektrična konstanta (50 Hz)	< 2,3	IEC 60250
13	Faktor razsipanja (50 Hz)	< 0,001	IEC 60250

¹ Metal particles are not allowed² For material classified according to AEIC CS7 and CS8 a special certificate is required

	Lastnost	Zahteva	Testna metoda
14	Dielektrična trdnost	> 30 kV/mm	IEC 60243 (0,3 mm plošča)
15	DC volumska upornost	> $10^{16} \Omega\text{cm}$	IEC 60093

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

Ekran kabla mora biti izdelan iz bakrenih vodnikov enake kvalitete/čistoče kot vodniki za glavni vodnik. Dimenzioniran mora biti za kratkostični tok enopolnega zemeljskega kratkega stika $3I_0$ (najbolj neugoden scenarij), ki po podatkih Elektroinštituta Milan Vidmar (študija VENO-3386) znaša 24,3 kA (1 s). Kot ekran se smatrajo samo bakreni vodniki-žice. Skupni presek ekrana naj bo najmanj 137 mm². Ponudnik mora v ponudbi priložiti izračun kratkostične zdržnosti ekrana, izračun mora temeljiti na metodi adiabatnega segrevanja vodnikov do temperature, določene v tabelah tehničnih podatkov. V izračunu se upošteva samo presek ekrana, ki ga sestavljajo bakrene žice, brez upoštevanja bakrenih in drugih trakov, ki je nameščen preko bakrenih žic ekrana, ali drugih kovinskih plasti/elementov kabla.

Preko ekrana mora biti nameščen sloj, ki ščiti pred vzdolžnim prodiranjem vlage. Kabel mora imeti vgrajeno zaščito pred radialnim prodiranjem vlage iz aluminijaste folije, ki je sprijeta s plaščem kabla.

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

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

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

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

Od Ponudnika/Proizvajalca se zahteva, da ima opravljen tipski test za 110 kV kabelsko opremo (končnik, spojka, kabel). Ponudnik/Proizvajalec mora pri prenosljivosti tipskih testov upoštevati določbe IEC standardov. Veljavnost tipskega testa mora biti skladna z določbami IEC standardov. Ponudnik mora v ponudbi priložiti povzetke tipskih testov za ponujene elemente kabelskega sistema.

6.1.1 Dolžine tras 110 kV kablov

Ocena dolžine 110 kV kablov za sistem TETOL – RTP Center je naslednja:

Opis sistema		Dolžina trase [m]	Potrebna dolžina kabla na fazo [m]	Potrebna dolžina kabla na sistem [m]
KJ pred TETOL – KJ5	L1	515	550	1650
	L2		550	
	L3		550	
KJ5 – KJ3	L1	610	640	1920
	L2		640	
	L3		640	
KJ3 – jašek Situla	L1	636	720	2160
	L2		720	
	L3		720	
Jasek Situla – KJA3	L1	573	620	1860
	L2		620	
	L3		620	
KJA3 – RTP Center	L1	510	555	1665
	L2		555	
	L3		555	
SKUPAJ				9255

Ocena dolžine 110 kV kablov za sistem RTP PCL – RTP Center je naslednja:

Opis sistema		Dolžina trase [m]	Potrebna dolžina kabla na fazo [m]	Potrebna dolžina kabla na sistem [m]
RTP PCL – KJA3	L1	580	625	1875
	L2		625	
	L3		625	
KJA3 – RTP Center	L1	510	555	1665
	L2		555	
	L3		555	
SKUPAJ				3540

Obe kabelski povezavi bosta izvedeni s tremi kabelskimi spojkami na fazo po sistemu, skupaj osemnajst (18) spojk za oba sistema. Ekran kablov bodo v RTP Center in v RTP PCL ozemljeni direktno, prav tako bodo novi kabli v jaški na območju TETOL ozemljeni direktno. Na obeh kabelskih povezavah je predviden sistem enostransko ozemljenih ekranov na posameznem odseku kabla (med kabelskimi spojkami).

6.1.2 *Transport 110 kV kablov*

Kabli naj bodo naviti na ustrezne povratne ali nepovratne bobne in pakirani na tak način, da bodo preprečene morebitne poškodbe med transportom in delom na objektu. Kabli naj bodo na bobnih pred mehanskimi poškodbami zaščiteni z leseno oblogo. Na posameznem bobnu je lahko samo ena kabelska dolžina (en odsek, ena faza). Na bobnu mora biti oznaka, iz katere je nedvoumno razvidna oznaka odseka, sistema in faze.

Na bobnu morajo biti vidni vsi osnovni podatki o kablu, označena mora biti dolžina kabla, navitega na kolutu ter vse oznake, iz katerih bo nedvoumno razvidna pripadnost tehnične in druge dokumentacije.

6.2 KABELSKI KONČNIKI

6.2.1 *Kabelski končniki za montažo na GIS postroj*

Ponudnik mora v sklopu svoje ponudbe vključiti dobavo kabelskih končnikov (moški del) za priključitev enega 110 kV kabelskega sistema na s plinom izolirano stikalno napravo (GIS) v 110 kV stikališču RTP PCL in RTP Center, ter nadzor nad montažo in priključitvijo. Dobavljeni kabelski končniki (moški del) morajo ustrezati preseku in konstrukciji dobavljenih kablov. V RTP PCL je že nameščen ženski del kabelskega končnika proizvajalca NKT, komplet tip KSEV. Ponudnik mora zagotoviti kompatibilnost že dobavljenega ženskega dela končnika z moškim delom končnika. V ponudbi mora ponudnik predložiti izjavo proizvajalca moškega dela končnika o kompatibilnosti z že dobavljenim ženskim delom končnika. Ker v RTP center GIS stikališče ni izdelano se za

dobavo upošteva enak moški del končnika kot za RTP PCL. Kabelski končniki morajo zdržati vse predvidene mehanske in električne obremenitve, do katerih lahko pride na mestu vgradnje. Izdelani morajo biti za priključitev 110 kV XLPE kablov.

V primeru, da obstoječi ženski del kabelskega končnika ne bi bil kompatibilen z novim moškim delom kabelskega končnika bo moral Ponudnik na svoje stroške zamenjati ženski del kabelskega končnika.

Kabelski končniki morajo v celoti ustrezati standardu IEC 62271-209.

Konstrukcija kabelskega končnika in uporabljeni materiali pri izdelavi kabelskih končnikov mora preprečevati prehajanje izolacijskega medija GIS postroja in vlage v notranjost visokonapetostnega kabla, ter puščanje plina SF₆ iz postroja GIS. Materiali, iz katerih so izdelani kabelski končniki, ne smejo vsebovati tekočih ali plinastih snovi. Končniki morajo omogočati galvansko ločeno povezavo kabelskega ekrana na ozemljilni sistem stikališča. Zagotovljeno mora biti obratovanje brez vzdrževanja (maintenance free) v smislu demontaže kabelskega končnika v celotnem predvidenem življenjskem obdobju. Kabelski končniki morajo biti konstruirani tako, da je ekran kabla možno s posebno kabelsko povezavo priključiti na najbližjo jekleno konstrukcijo ali ohišje GIS postroja s čim krajšo povezavo med ekranom in ozemljeno konstrukcijo.

Ponudba mora obvezno vsebovati mersko skico in vse tehnične podatke ter natančen spisek vseh potrebnih orodij in materiala. Ponudba mora vsebovati detaljne risbe in navodila za montažo. Ponudnik mora zagotoviti nadzor nad montažo kabelskega končnika na kabel s strani proizvajalca za zagotavljanje garancijskih pogojev. Nadzor nad priključitvijo kablov v GIS postroj s strani proizvajalca GIS postroja prati tako zagotovi Ponudnik.

6.3 KABELSKE SPOJKE

Kabelske spojke morajo biti izdelane za enožilne XLPE kable, njihova konstrukcija mora v celoti ustrezati konstrukciji dobavljenih kablov. Kabelske spojke morajo biti v čim večji meri izdelane v tovarni (predfabricirana izvedba). Spojke morajo zdržati vse predvidene mehanske, termične in električne obremenitve, do katerih lahko pride na mestu vgradnje. Konstruirana mora biti tako, da bo preprečen kakršen koli vdor vode v kabel oziroma razširjanje vlage vzdolž notranjosti kabla. Glavna izolacija vodnika mora biti izvedena iz trdnega materiala, spojke s tekočim ali plinastim izolacijskim medijem niso dovoljene.

Kabelska spojka mora v zgoraj navedenih pogojih namestitve omogočati prenos energije brez prekomernega segrevanja ali zahtev po dodatnih ukrepih hlajenja. Sama toplotna prevodnost spojke mora biti enaka ali boljša od toplotne prevodnosti kabla.

Konstrukcija kabelskih spojk mora biti takšna, da bo na tem mestu možna ozemljitev ekranov kablov v omarici za ozemljitev ekranov, nameščeni v kabelskem jašku. Kabel, ki povezuje kabelsko spojko z ozemljilno omarico ali omarico s prenapetostnimi odvodniki, mora biti izdelan

z enako stopnjo izolacije (za enako zdržno napetost) kot plašč 110 kV kabla. S tem se omogoči preizkušanje in nadzor kablov. Dobava kabla za povezavo med spojkami in omaricami za ozemljitev ekranov mora biti upoštevana v ceni spojke za 110 kV kabel. Ti kabli so lahko enožilni ali koaksialni, odvisno od konstrukcije kableske spojke. Dolžina kablov mora ustrezati namestitvi opreme v kabelskih jaških, načelni razpored opreme je prikazan na risbah v prilogah. Dobavitelj je dolžan prilagoditi tip omaric za ozemljitev ekranov tipu kabla za preplet ekranov (enožilni ali koaksialni).

Omarice za ozemljitev ekranov (z ali brez prenapetostnih odvodnikov) morajo biti kovinske in takšne izvedbe, da bo omogočeno obdobjno pregledovanje in testiranje prenapetostnih odvodnikov in v omarici nameščene ostale opreme ter preizkušanje plašča 110 kV kabla. Nameščene bodo v kabelskem jašku poleg 110 kV kableske spojke. Omarica mora vsebovati tudi vse izolatorje in električne povezave iz bakrenih vodnikov. Vse omarice za ozemljitev ekranov morajo biti izvedbe s stopnjo mehanske zaščite IP67. Izdelana mora biti iz inox materiala. Dobaviti je potrebno osem omaric preko prenapetostnih odvodnikov, v katerih bodo nameščeni po trije odvodniki in štiri omarice za direktno ozemljitev ekranov kablov.

Dobavitelj mora dobaviti ves potreben material za pravilno montažo kabelskih spojk. Ponudba mora vsebovati natančen spisek vseh potrebnih orodij in materiala, detajlne risbe in navodila za montažo.

Izvedba kabelskih spojk skupaj s sistemom za ozemljitev ekranov bo predmet potrditve Naročnika.

6.4 OSTALA OPREMA

V obseg ostale opreme spadajo:

1. Prenapetostni odvodniki za omejitev napetosti ekranov kablov v omaricah za ozemljitev ekranov.
2. Pocinkan valjanec FeZn 40x4mm za ozemljilni sistem in dve bakreni ozemljilni zbiralki.
3. Napisne tablice.
4. Objemke za pritrdjevanje kablov na jeklene konstrukcije na trasi (v kabelskih jaških) in jeklene konstrukcije v stikališču.
5. Sistem za protipožarno zaščito pri prehodu skozi stene in betonska tla v RTP PCL in RTP Center.
6. Vzorci kablov.
7. Jeklene konstrukcije.
8. Naprava za omejevanje enosmernega toka.
9. Kompenzacijski vodnik in bakrene ozemljilne zbiralke na izolatorjih.

Prenapetostni odvodniki za omejitev napetosti ekranov kablov v omaricah za ozemljitev ekranov

Obe kabelski povezavi bosta sestavljeni iz skupno sedmih odsekov kablov. Ekran posameznega odseka 110 kV kablov bodo enostransko ozemljeni. V 110 kV stikališčih RTP PCL in RTP Center ter v kabelskem jašku na območju TETOL bodo ekran direktno ozemljeni. Pri kabelskih spojkah v kabelskih jaških KJ3, KJ5, KJA3 in v hodniku pri Situli bodo ekran priključeni na sistem kompenzacijskega vodnika preko prenapetostnih odvodnikov skladno z risbo DK06---6E3100, list 2. Prenapetostni odvodniki naj se dobavijo ločeno in ne v omarici za namestitve prenapetostnih odvodnikov.

Dobavitelj mora dobaviti prenapetostne odvodnike za ozemljitev ekranov za zaščito plaščev kablov. Prenapetostni odvodniki bodo nameščeni v omaricah, ki bodo nameščene v jaških v neposredni bližini kabelskih spojk. Dobaviti je potrebno 21 prenapetostnih odvodnikov ABB, tip POLIM-C__N, in sicer:

- POLIM-C2.2N 9 kosov,
- POLIM-C2.5N 6 kosov,
- POLIM-C2.75N 6 kosov.

Pred dobavo, potrditvijo bo projektant preveril ustreznost izbire pri Elektro Inštituta Milan Vidmar.

V obsegu te razpisne dokumentacije je tudi montaža omaric, prenapetostnih odvodnikov in povezava na ozemljilni sistem.

Pocinkan valjanec FeZn 40x4mm za ozemljilni sistem in dve bakreni ozemljilni zbiralki

Poleg namestitve 110 kV kablov in pripadajoče opreme se v RTP PCL in RTP TE-TOL ozemlji jeklene konstrukcije za 110 kV kable in kovinske dele v kabelskih prostorih.

V jaške kabelskih spojk bo nameščen ozemljilni obroč iz pocinkanega valjanca, na katerega se priključi štiri ozemljilne krake, ki bodo položeni v kabelski trasi. Na ozemljilni obroč se priključi tudi armatura jaška ter kovinska jeklena nosilna konstrukcija 110 kV kablov in ohišje omarice za ozemljevanje ekranov.

V kabelskih jaških se namestijo ozemljilne zbiralnice iz ploščatega bakrenega vodnika dimenzij 800x80x10 mm za priključitev kompenzacijskih vodnikov za ozemljitev ekranov. Cu zbiralnica mora biti nameščena na 1 kV podpornih izolatorjih in ločena od ostalih ozemljenih delov v kabelskih jaških.

Napisne tablice

Vse table, ki se bodo namestile znotraj objektov, se izdelajo iz trajno odpornega materiala na vse atmosferske vplive na mestu vgradnje.

Velikost napisnih tablic:

- Oznaka faze na kablu v kabelskem prostoru RTP PCL, RTP Center in v kabelskih jaških 100x100 mm,
- Podatki 110 kV kabla 200x100 mm v RTP-jih in jaških s kabelsko spojko,
- Oznaka polja v RTP Center in RTP PCL 500x100 mm,
- Oznaka sistema v jašku s kabelsko spojko 500x100 mm,
- Oznaka na ozemljilnih omaricah v kabelskih jaških 500x100 mm.

Velikost napisnih tabel in napisi so predmet potrditve Naročnika.

Objemke za pritrdjevanje 110 kV kablov na jeklene konstrukcije

Ponudnik mora dobaviti enožilne objemke za pritrditev 110 kV kablov na jeklene konstrukcije na trasi (v kabelskih jaških) in v kabelskih prostorih obeh 110 kV stikališč. Dobaviti je potrebno fiksne kabelske objemke in po potrebi vrtljive objemke. Vrtljive objemke (če sama namestitvev kablov zahteva) morajo biti vrtljive okoli osi, ki je pravokotna na ravnino montaže kabelske objemke. Število posameznih objemk je definirano v specifikaciji opreme.

Objemke morajo biti odporne na vse atmosferske in druge vplive, ki se lahko pojavijo na mestu vgradnje.

Sistem za protipožarno zaščito pri prehodu skozi steno v RTP PCL

Na prehodih 110 kV kablov v kabelski hodnik v RTP PCL se prehod skozi steno protipožarno zatesni s protipožarnim sistemom HILTI ali ekvivalentnim.

Vzorci 110 kV kablov

Potrebno je izdelati vzorce 110 kV kablov v obliki ploščice in v obliki stožca. Vzorci morajo biti prevlečeni s prozornim slojem, odpornim proti mehanskim vplivom. Na vzorcih stožčaste oblike morajo biti nazorno vidni vsi sloji 110 kV kabla, iz katerih je sestavljen 110 kV kabel. Vzorci morajo biti pritrjeni na leseno ploščo dimenzij 150 mm x 175 mm. Na poševni stranici mora biti nameščena napisna ploščica z graviranimi podatki 110 kV kablov. Vsebino napisne ploščice potrdi Naročnik.

Jeklene konstrukcije

Obseg dobave po tej razpisni dokumentaciji zajema izdelavo, dobavo, transport in montažo jeklenih podpornih konstrukcij za pritrditev 110 kV kablov in kabelskih spojk, izdelanih iz hladno oblikovanih pločevin in profilov kvalitete S235 JR z vsem spojnim in pritrdilnim materialom. Konstrukcije morajo biti vroče pocinkane s pripravo površine po standardu EN ISO 1461.

Jeklene konstrukcije se namesti v RTP Center in RTP PCL v kabelskem prostoru pod 110 kV GIS stikališčem.

V kabelskih jaških KJA1, KJA2, KJA3, KJA4, KJA5, KJ1, KJ2, KJ3, KJ4, KJ5, KJ6, KJ7 in v obstoječem kabelskem jašku na območju TETOL se prav tako namestijo podporne jeklene konstrukcije za podporo 110 kV kablov in kabelskih spojk.

Naprava za omejevanje enosmernega toka

Ponudnik mora dobaviti in namestiti naprave za omejevanje oziroma vdor enosmernih tokov v sistem kompenzacijskih/ozemljilnih vodnikov, ki so posledica vleke vlakov na železniškem omrežju.

Naprave bodo nameščene v kabelskih prostorih 110 kV stikališč v RTP Center in RTP PCL ter v kabelskem jašku na območju TETOL, kjer bo izvedena spojka med novim in obstoječim 110 kV XLPE kablom. Dobaviti je potrebno štiri naprave za omejevanje enosmernega toka, po dve napravi za vsak 110 kV kabelski sistem. Naprave morajo biti dimenzionirane skladno z zahtevami elaborata VENO-3386, EIMV, ki se nahaja v prilogah.

V splošnem mora biti naprava narejena tako, da blokira enosmerni tok do napetosti s skupno vrednostjo 20 V. Za delovanje v izmeničnem področju mora biti naprava dimenzionirana tako, da v normalnem obratovalnem stanju prevaja tokove preko kondenzatorske enote, ki blokira enosmerne tokove. Časne izmenične tokove nad normalnimi vrednostmi mora prevajati posebno stikalo, da se razbremeni in ne poškoduje tokovna pot v normalnem obratovalnem stanju. V primeru atmosferskih praznitvev se delovanje naprave preusmeri na prenapetostno zaščito, pri tem pa tok prevaja prenapetostni odvodnik znotraj naprave. Normalni obratovalno stanje bo določeno z meritvami po začetku obratovanja kabelskega sistema. Za potrebe določitve cene naj Ponudnik upošteva tok kratkega stika 24.300 A, normalni obratovalni izmenični tok 75 A, tok pri atmosferskih praznitvah oblike 8/20 μ s naj bo 10 kA, izmenični sistem 50 Hz (kot na primer naprava proizvajalca Dairyland, tip ISP – glej prilogo v razpisni dokumentaciji).

6.5 MONTAŽA IN POLAGANJE 110 KV KABLOV

V obsegu dobave opreme in storitev po tej razpisni dokumentaciji je zajeta montaža in polaganje 110 kV kablov na predvideni kabelski trasi. Gradbena dela v zvezi s polaganjem kablov niso v obsegu dobave opreme in storitev te razpisne dokumentacije.

Način polaganja 110 kV kablov je opisan v poglavjih 3, 4 in 5 (pri opisu trase in obratovalnih pogojih), razviden pa je tudi s priloženih risb. Dolžine kabelskih tras za kabelsko zvezo so prikazane v tabeli v poglavju 6.1.1 – Dolžine tras 110 kV kablov. Pri nameščanju 110 kV kablov mora Dobavitelj upoštevati transportno težo koluta s kablom ter lastnosti terena, na katerem bo v času polaganja kabla stal boben z navitim kablom. Ponudnik mora v času izdelave ponudbe podrobno preučiti tehnologijo polaganja in v ponudbi podati predlog izvedbe z načinom polaganja, organizacijo gradbišča. Tehnologija polaganja bo predmet potrditve s strani Naročnika.

Izvajalec elektromontažnih del mora podrobno preučiti transportne pogoje za dostavo bobnov na mesto postavitve. V kolikor bodo na kabelski trasi potrebne zapore cest, mora izvajalec sam pridobiti vsa potrebna dovoljenja. Pri tem mora upoštevati tudi napotke s strani Naročnika in dogovore med Naročnikom in prizadetimi strankami zaradi zapor in omejitev gibanja oziroma zasedbe prostora v času izvajanja elektromontažnih del.

Montažna dela obsegajo:

- priprava platoja za namestitve kabelskih bobnov in ostale opreme za potrebe polaganja kabla in vzpostavitev prvotnega stanja po končanih delih,
- pregled kabelske trase vključno s pregledom cevi, morebitno čiščenje cevi in prevzem trase,
- dostavo kabla (navitega na kolutu) iz skladiščnega mesta do mesta, kjer bo stal kolut v času razvlačenja kablov,
- razvlačenje kablov v skupni dolžini kabla približno 12795 m, pri čemer je Dobavitelj dolžan zagotoviti vso potrebno opremo za razvlačenje kablov,
- namestitve 110 kV kablov na kabelski trasi po projektni dokumentaciji, kjer bodo kabli nameščeni skladno s prerezi, prikazanimi v grafičnih prilogah,
- razvlačenje kompenzacijskega vodnika v skupni dolžini 4300 m, pri čemer je Dobavitelj dolžan zagotoviti vso potrebno opremo za razvlačenje,
- priključitev novega kompenzacijskega vodnika na obstoječi 10 kV kompenzacijski vodnik v obstoječem jašku na območju TETOL,
- priključitev novega kompenzacijskega vodnika na bakrene ozemljilne zbiralnice v kabelskih jaških,
- montaža naprav za omejevanje enosmernih tokov, vključno s priklopom kompenzacijskega vodnika na predmetno napravo in priključitev na ozemljilne sisteme v posameznem objektu,
- izdelava kabelskih spojk, namestitve in povezovanje omaric za ozemljitev ekranov, vključno s spajanjem optičnih kablov za nadzor kabla, izdelati je potrebno 18 kompletov kabelskih spojk,
- izdelava/montaža konektorskih kabelskih končnikov, namestitve in pritrditev na jeklene konstrukcije ter priključitev v GIS postroj, priključitev ekranov na ozemljilni sistem, zaključevanje optičnih kablov za nadzor kabla, izdelati je potrebno 9 komplete GIS kabelskih končnikov,
- izvedba novih visokonapetostnih povezav med novimi 110 kV kabelskimi končniki in obstoječimi izhodnimi ločilniki v RTP Center,
- pritrditev 110 kV kablov in kabelskih končnikov na jeklene konstrukcijo v RTP PCL in RTP Center,
- priključitev ekranov 110 kV kablov v RTP PCL in RTP Center na ozemljilni sistem,
- montaža omaric s prenapetostnimi odvodniki omejitev napetosti ekranov kablov in omaric za direktno ozemljitev ekranov kablov v jaških s kabelskimi spojkami,
- izdelava ozemljilnega sistema v jaških s kabelskimi spojkami in priključitev vseh kovinskih mas in omaric na ozemljilni sistem,
- povezovanje ekranov kablov preko prenapetostnih odvodnikov za ozemljitev ekranov kablov na ozemljilni sistem v omaricah za ozemljitev ekranov v jaških kabelskih spojk vključno z vsem potrebnim materialom (vodniki H07V-K 120 mm², kabelski čevlji, vijačni material,...),

- namestitve napisnih tablic v kabelskem prostoru in v stikališču RTP PCL in RTP Center ter v vseh kabelskih jaških,
- drobni montažni material, pri čemer mora biti ves vijačni material za pritrditev kovinskih konzol, pritrditev kablov na konzole, montažo kabelskih končnikov na jeklene konstrukcije,
- nadzor nad montažo kablov in kabelske opreme, kabelskih končnikov, kabelskih spojk, prenapetostnih odvodnikov in podpornih izolatorjev,
- izvedba prevzemnih preizkusov na mestu montaže (SAT),
- spuščanje v pogon,
- sodelovanje in izvajanje pomožnih del pri preizkusih 110 kV kabelskega sistema in ostalih naprav, ki jih bo izvedla zunanja neodvisna inštitucija (te meritve niso predmet te razpisne dokumentacije),
- izvedba meritev optičnih vlaken za nadzor 110 kV kabla in izdelava merilnega elaborata, elaborat se po izvedenih meritvah preda Naročniku.

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

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

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

Dobavitelj je dolžan dobavo opreme in izvajanje elektromontažnih del prilagoditi planu investicij Naročnika. Predvideni plan je izvedba gradbenih del v letu 202-2021, dobava opreme in izvedba EMD pa v letu 2022. Terminski plan se lahko zaradi spremembe plana investicij Naročnika spremeni. Naročnik ima pravico enostransko spremeniti plan dobave in izvajanja del.

6.6 NADZOR NAD POLAGANJEM 110 KV KABLOV IN MONTAŽO OPREME

V obsegu dobave opreme in elektromontažnih del mora biti zajet nadzor nad polaganjem kablov, montažo GIS kabelskih končnikov, priključevanjem v GIS postroj, ter spojk za potrebe zagotovitve garancijskih pogojev. Nadzor s strani Proizvajalcev opreme mora biti v takšnem obsegu in izvedbi, ki bo zagotavljalo ustrezne pogoje za izdajo garancije s strani Proizvajalcev opreme. Stroški osebja za nadzor s strani Dobavitelja morajo biti zajeti v ponudbi.

6.7 FIZIČNO VAROVANJE NA OBJEKTU

Dobavitelj mora zagotoviti stalni nadzor oziroma fizično varovanje na gradbišču zunaj ograjenega območja 110 kV stikališč tako, da je zagotovljeno varstvo premoženja, naprav in objekta pred uničenjem, poškodovanjem, tatvino in drugimi oblikami škodljivih pojavov z načini, ki jih določajo veljavni predpisi.

Varnostne naloge morajo biti zagotovljene do zaključka del na objektu.

7 TESTI IN PREIZKUSI

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

7.1 110 KV KABEL IN KABELSKA OPREMA

7.1.1 *Tipski preizkusi*

Za kabel, kabelske spojke in kabelske končnike, ki se ponuja, morajo biti opravljeni tipski preizkusi skladno z veljavnimi standardi IEC (IEC 60840 in z vsemi ostalimi standardi, na katere se sklicuje omenjeni standard). Veljavnost tipskega testa mora biti skladna z določbami IEC standardov.

Ponudnik mora v ponudbi priložiti kopije povzetkov veljavnih tipskih preizkusov.

7.1.2 *Kosovni preizkusi*

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

- preizkus parcialnih praznjenj,
- napetostni preizkus z napetostjo $2,5 U_0$,
- napetostni preizkus plašča kabla.

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

7.1.3 *Prezemni preizkusi*

7.1.3.1 *Prezemni preizkusi v tovarni*

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

Opravljeni morajo biti najmanj naslednji preizkusi:

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

7.1.3.2 *Prezemni preizkusi na mestu montaže*

Na mestu montaže po končani montaži skladno z IEC 60840 oziroma najmanj:

- napetostni preizkus plašča in
- napetostni preizkus izolacije z nazivno napetostjo 24 ur.

Po potrebi se izvedejo napetostni preizkusi plašča po posameznih fazah polaganja 110 kV kabla in ostale opreme.