



HE Formin
Rekonstrukcija

Razpisna dokumentacija

LOT EO: Elektro oprema

KNJIGA 2B: TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

Povzetek vsebine vseh knjig

KNJIGA 1:

DEL I: NAVODILA

PONUDBNIKOM DEL II:

RAZPISNI OBRAZCI

DEL III: OBRAZEC ESPD

KNJIGA 2A: TABELE CEN

1. SPECIFIKACIJA CEN:

- SKLOP LOT EO AC_DC
- SKLOP LOT EO DA
- SKLOP LOT EO DM
- SKLOP LOT EO NN
- SKLOP LOT EO VN

KNJIGA 2B: TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

1. TEBELE TEHNIČNIH PODATKOV

- SKLOP LOT EO AC_DC
- SKLOP LOT EO DA
- SKLOP LOT EO DM
- SKLOP LOT EO NN
- SKLOP LOT EO VN

KNJIGA 3: SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

1. PROJEKTNO SPECIFIČNI POGOJI
2. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

KNJIGA 4: POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

1. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

KNJIGA 5: RAZPISNE RISBE

1. ENOPOLNE IN PREGLEDNE SHEME
2. RISBE OBSTOJEČEGA STANJA OPREME
3. RAZPOREDITEV OPREME PO OBNOVI

1.1 Navodila

Celoten razpis LOT EO je razdeljen na naslednje sklope:

LOT EO_DM	Izvedba demontažnih in montažnih del in dobava SN opreme
LOT EO_VN	Dobava in montaža VN kabla z vso pripadajočo opremo
LOT EO_NN	Dobava TR izdelava, izdelava in dobava NN razvodov in razdelilnikov, omar vodenja, zaščite, meritev in vodostajev
LOT EO_DA	Izdelava, dobava in montaža opreme DA
LOT EO_AC/DC	Izdelava in dobava opreme AC/DC

Ponudnik sklopa po tem razpisu mora ponudbi priložiti v celoti izpolnjeno tabelo tehničnih podatkov z dejanskimi parametri ponujene opreme tega sklopa. Podatke je potrebno vpisati v stolpec »Podatki«, razen v celice, ki imajo osenčeno ozadje.

V stolpcu »Zahtevani podatki« so vpisane naročnikove zahteve, ki so obvezujoče in jih mora ponudnik izpolniti. **Ponudnik mora v tabelah tehničnih podatkov sklopa obvezno navesti vse zahtevane podatke v vse celice v stolpcu »Podatki«.** Hkrati morajo biti vpisani podatki v okviru zahtev iz stolpca »Zahtevani podatki«, kjer je to navedeno.

Kjer rubrika »Zahtevani podatki« ni izpolnjena, mora vseeno ponudnik vpisati vrednosti ponujene opreme.

Tehnične zahteve po tabeli tehničnih podatkov, ki so določene s strani naročnika v Zahtevanih podatkih, mora ponudnik najmanj dosegati (lahko so tudi boljše).

1.2 VISOKONAPETOSTNA OPREMA (SKLOP EO_VN)

1.2.1 110 kV kabel

Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Tipška oznaka	-		
OKOLJE				
3	Nadmorska višina	m	< 1000	
4	Najvišja temperatura okolja	°C	40	
5	Najnižja temperatura okolja: -za zunanjo opremo	°C	-25	
OBRATOVALNI POGOJI				
6	Nazivna napetost: - med vodnikom in kovinskim ekranom (U_0) - med dvema faznima vodnikoma (U) - največja obratovalna napetost (U_m)	kV kV	64 110 123	
7	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost 1,2/50 ms pri 20°C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
8	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost	kV	230	
9	Nazivna frekvenca	Hz	50	
10	Nazivni tok tripolnega kratkega stika (1 s) pri začetni temperaturi vodnika 90°	kA	≥40	
11	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA	100	
VODNIK				
12	Material in nazivni presek	mm ²	Aluminij 800 Baker – ekvivalent	
13	Oblika vodnika – kompaktirana, segmentirana		kompaktirana	
14	Zunanji premer vodnika	mm		
15	Število žic vodnika			
16	Premer žice v vodniku	mm		
17	Teža vodnika po dolžini	kg/km		
18	Enosmerna upornost pri 20°C	Ω/km		
19	Izmenična upornost pri 90°C	Ω/km		

Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
20	Najvišja obratovalna temperatura vodnika v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji	°C	≤90	
21	Priporočljiva temperatura vodnika	°C	65 – 75	
22	Polprevodni sloj vodnika: - tip in vrsta materiala - najmanjša debelina - max. temperatura obratovanja v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji	mm °C		
IZOLACIJA				
23	Material		XLPE	
24	Debelina	mm	≥16 (- 0%)	
25	Vrsta nanosa in hlajenja			
26	Teža izolacije po dolžini	kg/m		
27	Najvišja obratovalna temperatura izolacije v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji ob nazivni obremenitvi	°C	≤90	
28	Priporočljiva temperatura izolacije	°C	65 – 75	
29	Najmanjša izolacijska upornost pri 20°C	Ω/cm		
30	Izolacijska upornost pri 90°C	Ω/cm		
31	Ekran izolacije: - material - debelina	mm	IEC 60840	
32	Ekscentričnost glavne izolacije	%	≤8	
KOVINSKI EKRAN IN METALNA VODNA ZAPORA				
33	Material ekrana		baker	
34	Število žic in premer vodnika ekrana	Št. x mm		
35	Število jeklenih cevk za optične vodnike in premer cevk	Št. x mm		
36	Nazivni presek ekrana	mm ²	≥120	
37	Masa ekrana po dolžini	kg/m		
38	Najvišja dovoljena temperatura ekrana med obratovanjem	°C	80	
39	Najvišja dovoljena temperatura ekrana pri kratkostičnem toku 1 s	°C	350	
40	Najvišji dovoljeni tok kratkega stika v ekranu kabla v času 1 s pri adiabatsnem segrevanju (pri izračunu se upoštevajo samo bakreni vodniki-žice ekrana kabla, v izračuni ni dovoljeno upoštevati ostalih kovinskih plasti kabla)	kA	≥17,5	
41	Enosmerna upornost pri 20°C	Ω/m		
42	Izmenična upornost pri 90°C	Ω/m		

Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
43	Material metalne vodne zapore in debelina	mm	Al	
PLAŠČ KABLA IN CELOTNI KABEL				
44	Material		HDPE ST 7	
45	Debelina	mm	min. 4	
46	Prevodna zunanja plast plašča, nanešena istočasno z ekstrudacijo	da/ne	da	
47	Teža plašča po dolžini	kg/m		
48	Skupni zunanji premer kabla	mm		
49	Teža kompletnega kabla na enoto dolžine	kg/m		
50	Najmanjši dovoljeni radij krivljenja	m		
ELEKTRIČNI PODATKI IN ZAHTEVE				
51	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost oblike 1,2/50 μ s pri 20°C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
52	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost - 15 minut pri 20°C (po preizkusu s standardno atmosfersko zdržno udarno napetostjo)	kV		
53	Preskus delnih razelektritev (PD) pri 1,5 U ₀	pC	≤5	
54	Preskus DC zdržne napetosti kabelskega plašča pri 20°C	kV	25	
55	Normalna tokovna kapaciteta kabla v realnih pogojih namestitve po tej razpisni dokumentaciji	A	≥500	
56	Največja trajna dopustna obremenitev kabla (trifazno)	MVA	85	
57	Največja poljska jakost na vodniku pri U ₀	kV/mm		
58	Največja poljska jakost na ekranu pri U ₀	kV/mm		
59	Delovna kapacitivnost (po fazi)	μ F/km		
60	Polnilni tok pri U ₀ (po fazi)	A/km		
61	Polnilna moč	kvar/km		
62	Skupne izgube v trikotni formaciji (trifazno)	Kw/km		
63	Delovna induktivnost v trikotni formaciji	mH/km		
64	Pozitivna/negativna impedanca pri trikotni formaciji	Ω /km		
65	Nična impedanca pri trikotni formaciji	Ω /km		
66	Največji prirastek tan δ med 0,5 U ₀ in 2 U ₀ pri 20°C	$\times 10^{-4}$	<	
67	Dielektrične izgube: - največji tan δ pri 20°C - največji tan δ pri 90°C - največji tan δ pri U ₀	$\times 10^{-4}$ $\times 10^{-4}$ $\times 10^{-4}$	<10	

Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
68	Tokovne kapacitete kabla pod standardnimi pogoji: - najvišja temperatura vodnika - temperatura zemlje - temperatura zraka - kabel položen v zemljo - kabel v zraku - kabel v kabelskem kanalu	°C °C °C A A A		
69	Izredne obremenitve kabla pod standardnimi pogoji: - najvišja temperatura vodnika - temperatura zemlje - temperatura zraka - kabel je nazivno obremenjen pred pričetkom izrednih obremenitev - kabel položen v zemljo (tok v odvisnosti od časa trajanja) - kabel v zraku (tok v odvisnosti od časa trajanja) - kabel v kabelskem kanalu (tok v odvisnosti od časa trajanja)	°C °C °C A/s A/s A/s A/s		
70	Dopustna obremenitev kabla položenega v zemljo		priložiti mejne krivulje odvisnosti toka od temperature	
NEELEKTRIČNI PODATKI IZOLACIJE				
71	Toplotna distorzija izolacije			
72	Absorpcija vlage v izolaciji			
73	Krčenje izolacije			
74	Temperatura zmeščanja izolacije	°C		
75	Specifična toplotna upornost	mK/W		
76	Trdota			
77	Natezna trdnost	N/cm ²		
PODATKI O OPTIČNIH VODNIKIH				
78	Proizvajalec optičnih vodnikov			
79	Število cevk z optičnimi vlakni	Št.		
80	Tip in število vlaken v posamezni cevki			
81	Cevka 1	Tip/št.	max. 2	
82	Cevka 2	Tip/št.	max.. 2	
83	Dokument teh. specifikacije optičnih vodnikov v cevki 1 (obvezna priloga ponudbe)	Oznaka dokum.		
84	Dokument teh. specifikacije optičnih vodnikov v cevki 2 (obvezna priloga ponudbe)	Oznaka dokum.		
85	Dokument teh. specifikacije optičnih vodnikov v cevki n (obvezna priloga ponudbe)	Oznaka dokum.		

Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
DOBAVA KABLA				
86	Tipski in kosevni preskusni protokoli		morajo biti priloženi	
87	Najmanjša in največja dolžina kabla na bobnu	m		
88	Dimenzije bobna (premer in širina)	m		
89	Transportna teža bobna z navitim kablom			
90	Material bobna		kovina	
91	Zaščita kabla na bobnu		lesena obloga	
92	Upogibni radij na bobnu	m		
93	Najmanjši radij kabla ob priključnem mestu	m		
94	Dovoljena natezna sila ob montaži: - na vodniku - na kabelski vlečni sponki	N N		

1.2.2 *Kabelski končnik za zunanjo montažo*

Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec			
2	Tipska oznaka			
3	Izvedba izolacije v notranjosti kabelskega končnika			
4	Nazivna napetost: - med vodnikom in kovinskim ekranom (U_0) - med dvema faznima vodnikoma (U) - največja obratovalna napetost (U_m)	kV kV kV	64 110 123	
5	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost 1,2/50 ms pri 20°C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
6	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost	kV	230 IEC 60840:2011	
7	Nazivna frekvenca	Hz	50	
8	Nazivni tok	A	500	
9	Nazivni tok kratkega stika (1 s)	kA	40	
10	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA	100	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
11	Maksimalna prelomna sila	N		
12	Maksimalna torzijska sila	N		
13	Izolacijski material			
14	Primarni priključki		Al sornik ϕ ...	
DIMENZIJE IN TEŽA				
15	Maksimalni premer	mm		
16	Plazilna razdalja	mm	min. 3075	
17	Skupna masa kabelskega končnika	kg		
18	Višina	mm		
19	Širina	mm		
20	Dolžina	mm		
OSTALE ZAHTEVE				
21	Tipski preskusni protokoli		morajo biti priloženi	



Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
22	Način montaže		zunanja	
23	Optična spojka za zaključevanje vgrajenih optičnih vlaken v kompletu s kablskim končnikom	da/ne	da	

1.2.3 Prenapetostni odvodniki za namestitev v fazah

Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka prenapetostnega odvodnika	-		
3	Tip montaže		pokončni	
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
4	Nazivna napetost sistema	kV	110	
5	Najvišja dovoljena obratovalna napetost	kV	123	
6	Nazivna napetost prenapetostnega odvodnika	kV	≤102	
7	Nazivna frekvenca	Hz	50	
8	Nazivni odvodni tok 8/20 μs	kA	≥10	
9	Impulzna tokovna zdržnost	kA	100	
10	Sposobnost absorpcije energije	kJ/kV	≥7,5	
11	Razred praznjenja dolgih vodov po IEC 60099-4		≥3	
12	Dolgotrajna napetostna frekvenčna zdržnost 2000 μs (Discharge current of surge arrester po IEC)	A		
13	Maksimalna preostala napetost (residual voltage) pri tokovnem impulzu 8/20 μs: 5 kA 10 kA 20 kA	kV kV kV		
14	Sposobnost zdržanja časne prenapetosti (TOV) za čas 1 s	kV rms		
15	Sposobnost zdržanja časne prenapetosti (TOV) za čas 10 s	kV rms		
16	Faktor zemeljskega stika		≤ 1,3	
17	Čas trajanja zemeljskega stika	s	1	
18	Najvišja trajna obratovalna napetost U_c po IEC	kV rms	≥ 78	
19	Energijski razred ZnO prenapetostnih odvodnikov po IEC 60099-4, Ed. 3.0		≥ SM	
20	Zaščitni nivo atmosferske prenapetosti U_{pl}	kV		
21	Zaščitni nivo stikalne prenapetosti U_{pl}	kV		
22	Uhajavi tok preko prenapetostnega odvodnika pri: - nazivni napetosti - 60% nazivne napetosti	mA mA		
23	Zdržne preizkusne napetosti izolatorja: - napetost obratovalne frekvence (1 min.) - napetost atmosferske razelektritve (1,2/50 μs)	kV kV	230 550	
24	Material izolatorja	-	silikonska guma	

Poz	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
25	Skupna plazilna razdalja	mm	min. 3075	
26	Material primarnih sponk	-	Aluminij/plošča min. 50 × 50 4× M12 45×45 mm	
27	Tip in dimenzije primarnih sponk	mm		
28	Masa prenapetostnega odvodnika	kg		
29	Transportna masa	kg		
30	Maksimalna trajna horizontalna sila na primarnih sponkah	N		
DIMENZIJE IN TEŽA				
31	Številka risbe z dimenzijami in izgledom			
32	Skupna masa prenapetostnega odvodnika	kg		
33	Višina	mm		
34	Širina	mm		
35	Dolžina	mm		
36	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
OSTALE ZAHTEVE				
37	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	

1.2.4 110 kV prenapetostni odvodnik v nevtralni točki transformatorja

Poz.	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
SPLOŠNI PODATKI				
1.	Proizvajalec	-		
2.	Oznaka prenapetostnega odvodnika	-		
3.	Tip montaže		pokončni	
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
4.	Nazivna napetost sistema	kV	110	
5.	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	123	
6.	Nazivna napetost prenapetostnega odvodnika U_r po SIST EN 60099-4	kV		
7.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
8.	Nazivni praznilni tok 8/20 μ s	kA	≥ 10	
9.	Impulzna tokovna zdržnost	kA	100	
10.	Energijski razred ZnO prenapetostnih odvodnikov po IEC 60099-4, Ed. 3.0		\geq SM	
11.	Sposobnost absorpcije energije pri U_r	kJ/kV	$\geq 7,5$	
12.	Dolgotrajna napetostna frekvenčna vzdržnost (2.000 μ s)	A		
13.	Maksimalna preostala napetost pri tokovnem impulzu 8/20 μ s: - 5 kA - 10 kA - 20 kA	kV kV kV		
14.	Časna prenapetost za čas 1 s	kV		
15.	Čas trajanja zemeljskega stika	s	1	
16.	Faktor zemeljskega stika		$\leq 1,3$	
17.	Najvišja trajna obratovalna napetost U_c	kV		
18.	Razred praznjenja dolgih vodov po IEC 60099-4		≥ 3	

Poz.	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
19.	Zaščitni nivo atmosferske prenapetosti U_{pl}	kV		
20.	Zaščitni nivo stikalne prenapetosti U_{pl}	kV		
21.	Uhajavi tok prenapetostnega odvodnika pri: - nazivni napetosti - 60 % nazivne napetosti	mA mA		
22.	Vzdržne preizkusne napetosti izolatorja: - Napetost obratovalne frekvence (1 min.) - Napetost atmosferske razelektritve (1,2/50 μ s)	kV kV	≥ 200 ≥ 390	
23.	Delne razelektritve	pC	< 10	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
24.	Primarne priključne sponke (komplet s ploščo in vijaki): - material/tip - dimenzije	- mm	Aluminij/plošča min. 50 × 50 4× M12 45×45 mm	
25.	Dimenzije primarnih priključkov	mm		
26.	Skupna plazilna razdalja	mm	≥ 2.460	
27.	Material izolatorja	-	kompozit	
28.	Proizvajalec izolatorja	-		
29.	Maksimalna horizontalna sila na primarnih priključkih	N	≥ 2.000	
DIMENZIJE IN MASA				
30.	Masa prenapetostnega odvodnika	kg		
31.	Transportna masa	kg		
32.	Številka risbe z dimenzijami (drawing ID)	-		
33.	Višina	mm		
34.	Širina	mm		
35.	Dolžina	mm		
36.	Temperaturno območje okolice	°C	-25 do +40	



Poz.	Opis	Enota	Zahtevani podatki	Podatki
OSTALE ZAHTEVE				
37.	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	da/ne	da	