

Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
3/2	Dobava izolatorjev in pripadajoče opreme ter spojnega materiala	D778---6E/02

DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo

NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT, ODSTRANITEV,
VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST



ŠT. PROJEKTA:	ŠT. MAPE:	IZVOD:	KRAJ IN DATUM:
D778-A025/270-4	D778---6E/M02	1	Ljubljana, november 2023

NASLOVNA STRAN NAČRTA

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	ELES, d.o.o.
naslov ali sedež družbe	Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo
kratak opis gradnje	/

vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt	<input type="checkbox"/> vzdrževanje objekta
	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava	<input checked="" type="checkbox"/> vzd. dela v javno korist
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija	
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti	
	<input checked="" type="checkbox"/> odstranitev	

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta	D778-A025/270-4
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije



PODATKI O NAČRTU

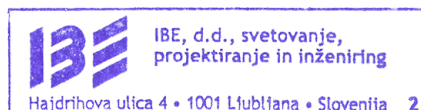
strokovno področje načrta	3 3/2	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Dobava izolatorjev in pripadajoče opreme ter spojnega materiala
številka načrta		D778---6E/02
datum izdelave		november 2023

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

pooblaščen inženir	Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E-1584
podpis	žig
	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring		
naslov	Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana		
vodja projektiranja	Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		
identifikacijska številka	IZS E-1584		
podpis vodje projektiranja	žig		
			
odgovorna oseba projektanta	dr. Franc Sinur		
podpis odgovorne osebe projektanta	žig podjetja	datum podpisa	



DRUGI SODELAVCI

izdelava dokumentacije

Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.

SKLADNOST ELEKTRONSKEGA IN FIZIČNEGA IZVODA

podpis

datum



10.04.2024

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 Testen, univ. dipl. inž. el.

podpis predsednika komisije



datum podpisa

10.04.2024

OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D.

številka projekta

D778-A025/270-4

številka načrta

D778---6E/02

številka mape

D778---6E/M02



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

Naš znak: FS
Zap. številka: 5/2/2022

Kraj in datum: Ljubljana, 01. 01. 2022


P O O B L A S T I L O

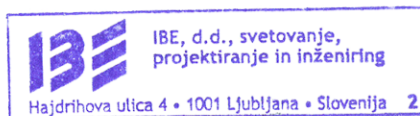
Dr. Franc Sinur, glavni direktor družbe IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova 4,
1001 Ljubljana,

pooblašcam

Elvisa Štembergerja, univ. dipl. inž. el., pomočnika glavnega direktorja družbe,

da v skladu s predpisi s področja graditve objektov in Poslovnikom 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
Pomočnik glavnega direktorja

KAZALO VSEBINE NAČRTA

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	ELES, d.o.o.
naslov ali sedež družbe	Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo
---------------	--

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta	D778-A025/270-4

PODATKI O DOKUMENTACIJI

strokovno področje	3 3/2	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Dobava izolatorjev in pripadajoče opreme ter spojnega materiala
številka načrta		D778---6E/02

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
številka mape		D778---6E/M02		
3.1		Naslovna stran načrta		
3.2		Kazalo vsebine načrta		
3.3		Tehnično poročilo		
	1.	Predstavitev objekta	D778---6E1021	3
	2.	Tehnični pogoji za dobavo izolatorjev, obešalne opreme in spojnega materiala	D778---6E1022	14
	3.	Tabele ustreznosti	D778---6E1023	5
	4.	Ponudbeni predračun za dobavo izolatorjev in pripadajoče obesne opreme ter spojnega materiala	D778---6E1024	2
3.4		Tehnični prikazi		
	1.	Dvojna napenjalna izolatorska veriga (DZ)	D778---6E8311	1
	2.	Enojna napenjalna izolatorska veriga (EZ)	D778---6E8312	1
	3.	Enojna napenjalna izolatorska veriga (EZ) - 150/25	D778---6E8313	1
	4.	Dvojna nosilna izolatorska veriga (DN)	D778---6E8321	1
	5.	Dvojna nosilna izolatorska veriga (DN) - uteži	D778---6E8322	1
	6.	Enojna nosilna izolatorska veriga (EN)	D778---6E8323	1
	7.	Enojna nosilna izolatorska veriga (EN) - uteži	D778---6E8324	1
	8.	Pomožna nosilna izolatorska veriga	D778---6E8325	1
	9.	Pomožna nosilna izolatorska veriga - uteži	D778---6E8326	1
	10.	Pomožna nosilna izolatorska veriga - na vodnik	D778---6E8327	1
	11.	Paralelna tokovna sponka	D778---6E8301	1
	12.	T tokovna sponka	D778---6E8302	1
	13.	Podaljški	D778---6E8392	1
	14.	Uteži in vijak za uteži	D778---6E8393	1
	15.	Napenjalno obešanje zaščitne vrvi - enostransko	D778---6E7331	1
	16.	Napenjalno obešanje zaščitne vrvi Fe50 - enostransko	D778---6E7332	1

TEHNIČNO POROČILO

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	ELES, d.o.o.
naslov ali sedež družbe	Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI



naziv gradnje	DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo
---------------	--

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta	D778-A025/270-4

PODATKI O DOKUMENTACIJI

strokovno področje	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
	3/2	Dobava izolatorjev in pripadajoče opreme ter spojnega materiala
številka načrta		D778---6E/02

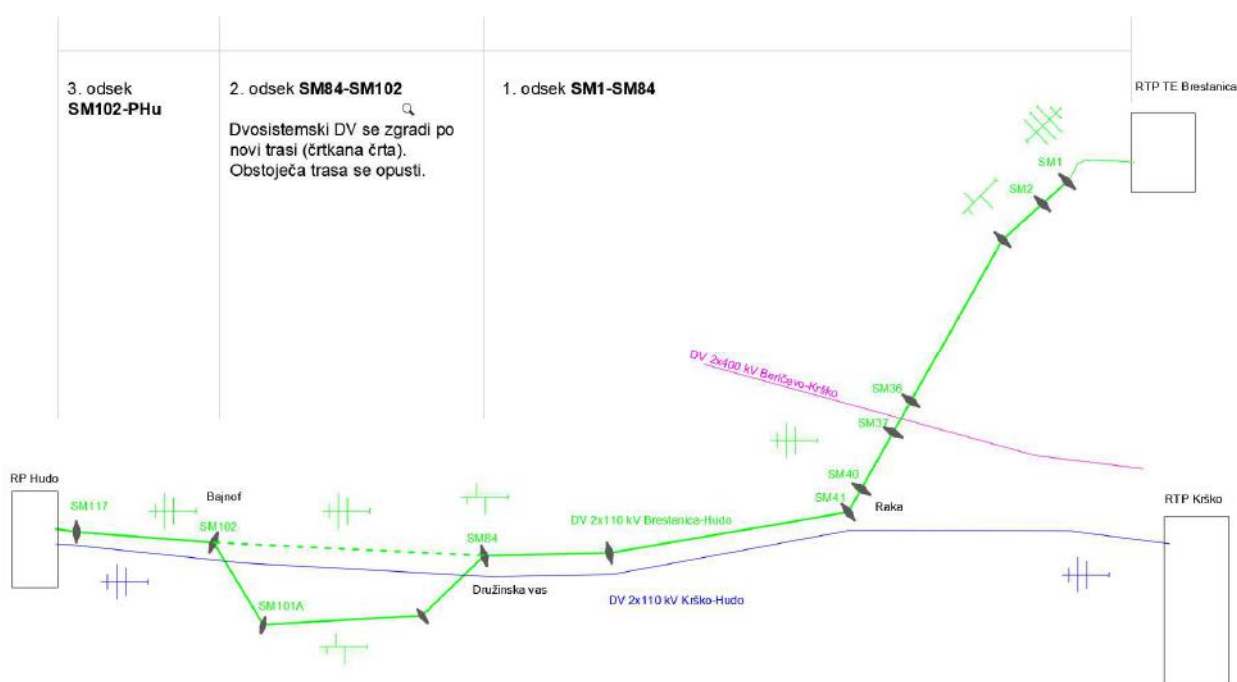
/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta): Predstavitev objekta	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584			
Pooblaščen inženir:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584			
				Številka projekta:		D778-A025/270-4	
				Klasifikac. oznaka:		Vrsta dokumentacije: DZR	
Izdela:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584		Stran/strani: 1/3	
Datum izdelave:		nov. 2023		Merilo:		Identifik. oznaka:	
		/				D 7 7 8 - - - 6 E 1 0 2 1 Spr.:	

1 PREDSTAVITEV OBJEKTA

Predložena dokumentacija za razpis (v nadaljevanju DZR) obravnava **dobavo izolatorjev, obešalne opreme in spojnega materiala** za odsek SM84–RP Hudo daljnovoda DV 2 x 110 kV Brestanica–Hudo.

Na osnovi obstoječega stanja daljnovodne povezave in predhodnih usmeritev za izvedbo dvosistemske povezave je daljnovodna trasa razdeljena na tri odseke (Slika 1):

- 1. odsek – odsek med Brestanico in Družinsko vasjo oz. med SM1 in SM84,
- 2. odsek – odsek med Družinsko vasjo in Bajnofom oz. med SM84 in SM102,
- 3. odsek – odsek med Bajnofom in RP Hudo oz. med SM102 in RP Hudo.



Slika 1: Shematski potek daljnovoda med TE Brestanica in RP Hudo.



Oštevilčenja stojnih mest stebrov se nanašajo na obstoječa oštevilčenja stebrov DV 110 kV Brestanica–Hudo.

Za 1. odsek trase se izdeluje državni prostorski načrt za gradnjo dvosistemskega daljnovoda. Na 2. odseku se bo gradnja dvosistemskega daljnovoda izvedla na podlagi že sprejete uredbe o državnem prostorskem načrtu in pridobljenega gradbenega dovoljenja. Na zadnjem, 3. odseku, bo izvedena montaža drugega sistema vodnikov ter zamenjava obstoječe opreme.

Odseka 2. in 3. sta uvrščena v 1. fazo izvedbe projekta, odsek 1. pa v 2. fazo.

Trasna dolžina odseka daljnovoda SM84–SM102 znaša približno 6,09 km, trasna dolžina odseka SM102–RP Hudo pa približno 4,52 km.

DZR vsebuje predstavitev objekta, tehnične pogoje za dobavo izolatorjev, obešalne opreme in spojnega materiala, tabele ustreznosti, ponudbeni predračun ter risbe predvidene opreme.

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584			
Pooblaščen inženir:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584			
				Številka projekta:		D778-A025/270-4	
				Klasifikac. oznaka:		C D	
Izdelal:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584		Stran/strani: 1/14	
Datum izdelave:		nov. 2023		Merilo:		/	
				Identifikac. oznaka:		D 7 7 8 - - - 6 E 1 0 2 2	

2 TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IZOLATORJEV, OBEŠALNE OPREME IN SPOJNEGA MATERIALA

VSEBINA

2	TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IZOLATORJEV, OBEŠALNE OPREME IN SPOJNEGA MATERIALA	2
2.1	IZOLATORJI.....	3
2.1.1	<i>Preizkušanja.....</i>	6
2.1.1.1	Presoja sposobnosti proizvajalca	6
2.1.1.2	Tipski preizkus	6
2.1.1.3	Kosovni preizkus	7
2.1.2	<i>Pakiranje in označevanje</i>	8
2.1.3	<i>Dostava opreme</i>	8
2.2	OBEŠALNI MATERIAL IZOLATORJEV IN VRVI TER OSTALI SPOJNI MATERIAL	9
2.2.1	<i>Preizkušanja.....</i>	11
2.2.1.1	Presoja sposobnosti proizvajalca	11
2.2.1.2	Tipski preizkus	11
2.2.1.3	Kosovni preizkus	12
2.2.2	<i>Pakiranje in označevanje</i>	13
2.2.3	<i>Dostava opreme</i>	13
2.3	TIPSKI PREIZKUS KOMPLETNE IZOLATORSKE VERIGE.....	14

2.1 IZOLATORJI

Na daljnovodu bo uporabljen en tip silikonskih kompozitnih izolatorjev z označbo (po SIST EN 61466-1:2016) **CS 120 S/B 16**, katerih minimalna mehanska prelomna trdnost mora znašati najmanj 120 kN in izolacijski nivo 230 kV/550 kV, kar velja za izolatorje uporabljene v nosilnih in napenjalnih izolatorskih verigah. Dobavitelj lahko doda svojo oznako izolatorja, vendar mora biti le-ta nedvoumno navezana na oznako podano v predmetni dokumentaciji.

V predmetnem dokumentu se izraz izolator uporablja za silikonski kompozitni izolator, izraz izolatorska veriga pa za sestav izolatorja in obešalne opreme.

Izolatorji morajo biti izdelani skladno s priporočili in naslednjimi standardi:

- SIST EN 60071-1:2021 in SIST EN 60071-2:2018,
- SIST EN 61109:2008,
- SIST EN 61466-1:2016 in SIST EN 61466-2:2000 + SIST EN 61466-2:2000/A1:2004 + SIST EN 61466-2:2000/A2:2021,
- IEC/TS 60815-1:2008 in IEC/TS 60815-3:2008,
- SIST EN 62217:2013,
- IEC TR 62039:2021,
- IEC/TR 62662:2010.

Navedba gornjih standardov ponudnika ne odvezuje upoštevanja standardov, ki se na gornje navezujejo oziroma tistih, s katerimi je zagotovljena višja kvaliteta proizvoda, kot je v razpisu zahtevana.

Tabela 1 Izolatorji samostojno kakor tudi skupaj z obešalnim materialom (sestavljene izolatorske verige kot bodo na DV stebru) morajo izpolnjevati naslednje karakteristike:

Tip izolatorske verige	Palični kompozitni izolator tip	Minimalna površinska plazilna razdalja paličnega kompozitnega izolatorja	Standardna atmosferska udarna vzdržna napetost 1,2/50µs (v suhem)	Standardna kratkotrajna (1 minutna) izmen. vzdržna napetost frekvence 50 Hz (v mokrem)	Mehanska natezna trdnost izolatorja	Dolžina izolatorja / izolatorske verige
		(mm)	(kV)	(kV)	(kN)	(mm)
		min.	min.	min.	min.	max.
	Osnovna stopnja	2460	550	230	120	1315
EN	1 izolator	2460	550	230	120	1800 *
DN	2 izolatorja	2460	550	230	120	2000 *
EZ	1 izolator	2460	550	230	120	1700 **
DZ	2 izolatorja	2460	550	230	120	2000 **

* Dolžina nosilne verige se nanaša na dolžino med vijakom zastavice (mestom vpetja na steber) in spodnjo točko vodnika vpetega v nosilno sponko

** Dolžina napenjalne verige se nanaša na dolžino med vijakom zastavice (mestom vpetja na steber) in mestom vpetja klinaste napenjalne sponke.

Karakteristike navedene v tabeli na predhodni strani veljajo za atmosferske razmere:

- nadmorska višina: do 1000 m
- barometriški tlak: 1013 mb
- temperatura: + 20°C
- absolutna vlažnost zraka: 11 g/m³
- stopnja onesnaženosti: II (20 mm/kV)

Ponudnik je dolžan nuditi takšen izolator, da bo samostojno in v kompletnem nujenem sestavu izolatorske verige zagotavljal vrednosti navedene v tabeli na predhodni strani.

Jedro/palica FRP (Fiber Reinforced Plastic) mora biti izdelana iz ojačenih ECR (Electro-Chemical Resistant) steklenih vlaken, ki so odporna na krhki lom, povezana z epoksidno smolo. Poleg zahtevane mehanske natezne trdnosti mora biti FRP jedro dimenzionirano tudi na upogib, da med prenašanjem in pri montaži izolatorjev ne bo prišlo do poškodb nosilnega FRP jedra.

Obloga in krožniki morajo biti izdelani iz silikonske gume SIR (Silicon Rubber), ki je vulkanizirana pri visokih temperaturah HTV (High Temperature Vulcanization). S postopkom visokotemperaturne vulkanizacije mora biti dosežen neoporečen 100% kemijski sprijem elementov izolatorja, to je FRP jedro–silikonska obloga–kape izolatorja. HTV SIR mora vsebovati od 45 % do 65 % polnila ATH (Alumina Trihydrate). Vsebnost polnila ATH se bo preverjala v okviru prevzemnih preizkusov s postopkom TGA/DSC (TGA - Thermogravimetric Analysis in DSC - Dynamic Differential Scanning Calorimetry) po standardu SIST EN 61006:2005.

Debelina obloge na jedru mora biti najmanj 3 mm. V okviru prevzemnih preizkusov se bo na materialu obloge jedra izvedel preizkus odpornosti na sledenje in erozijo (Resistance to Tracking and Erosion) s postopkom nagnjene površine (Inclined–Plane–Test) po standardu SIST EN 60587:2008. Material obloge jedra mora zadostiti kriteriju 1A3,5 in 1A4,5.

Barvni odtenek obloge in krožnikov (izolatorja) mora biti svetlo modre ali svetlo sive barve.

Zahteva se izolatorje z izmeničnimi velikostmi kap. Na izolatorju sta lahko le dve velikosti kap. Zahteva se izvedba kap izolatorjev, ki so oblikovane tako, da kar najboljše omogočajo samočiščenje površine. Na spodnji strani se zahteva narebrena površina, skladno z 8 točko standarda IEC/TS 60815-3:2008.

Hidrofobnost naj bo razreda HC1 skladno s standardom IEC TS 62073:2016, kar mora biti razvidno iz priloženega poročila izvedenih meritev. V okviru prevzemnih preizkusov se bo na materialu obloge izvedel preizkus prenosa vodoodbojnosti (Hydrophobicity Transfer) skladno s IEC TR 62039:2021.

Odpornost na vdor vode v izolator mora biti zagotovljena in razvidna iz dokumentacije design testa skladno s SIST EN 62217:2013.

Proizvajalec mora dokazati kvaliteto uporabljenih materialov, ki morajo ustrezati zahtevam standarda SIST EN 62217:2013 in IEC TR 62039:2021.

Oba končnika izolatorja morata biti ustrezno oblikovana in ustrezno pritrjena na palico. Na zgornjem koncu izolatorja se uporabi kot končnik ponvica, na spodnjem pa batič. Stična območja različnih materialov, trojna točka (končnik–palica–obloga), morajo biti še posebej skrbno zatesnjena, da ne pride do vdora vode in posledično do poškodb palice. Na mestu trojne točke morajo biti dielektrično najbolj obremenjeni deli brez izolacije, to je gole izvedbe.

Ponvica in batič morata biti velikosti 16 oz. 16A skladno z IEC 60120 in morata biti izdelana iz vroče pocinkanega kovanega jekla. Vsi kovinski deli izolatorja, razen nerjavnega jekla, morajo biti zaščiteni pred korozijo z vročim pocinkanjem skladno z veljavnimi standardi npr. SIST EN 60383-1:1997 in SIST EN ISO 1461:2022.

Pritrditev obročev na izolirani del izolatorja oz. končnika ni dovoljena, pritrditve se lahko izvedejo samo na ostalih veznih elementih uporabljenih v sklopu izolatorske verige.

Zaklepni mehanizem ponvice mora biti izdelan iz nerjavnega jekla oziroma bakrene legure, skladno s SIST EN 60372:2004 in preizkušen skladno s SIST EN 60383-1:1997.

Vsak izolator mora biti označen najmanj z nazivom proizvajalca ali njegovo blagovno znamko in letom proizvodnje ter mehansko natezno trdnostjo izolatorja (SML). Naročnik lahko zahteva dodatne označbe oz. napise za kar se sporazumno dogovori s ponudnikom. Označbe morajo biti čitljive in obstojne. Obstojnost označb se dokazuje s preizkusom odpornosti na UV in vremenske vplive skladno s standardom SIST EN 62217:2013.

Ob prevzemu mora dobavitelj predati naročniku navodila za ravnanje z izolatorji v slovenskem jeziku.

Ponudbi morajo biti priložene konstrukcijske risbe izolatorja z navedenimi osnovnimi dimenzijami izolatorja, mehanskimi in električnimi karakteristikami. Izbrani ponudnik mora po podpisu pogodbe predati risbe tudi v aktivni elektronski (dxf, dwg) obliki.

2.1.1 Preizkušanja

2.1.1.1 Presoja sposobnosti proizvajalca

Naročnik si pridržuje pravico, da pred sprejemom odločitve o oddaji javnega naročila preveri sposobnost proizvajalca (proizvodnje in laboratorija) v smislu tehnične in tehnološke sposobnosti za proizvodnjo izolatorjev ter zagotavljanja ustrezne kvalitete.

Naročnik opravi preveritev sposobnosti proizvajalca v obliki presoje (audita) pri proizvajalcu. V primeru negativne ocene presoje se ponudba presojanega proizvajalca (ponudnika) izloči iz obravnave kot tehnično neustrezna. Presoja se izvede ob prisotnosti strokovne komisije naročnika (2 osebi) in pooblaščen strokovne institucije (1 oseba), katero predvidi naročnik. Vse stroške presoje krije ponudnik.

V kolikor proizvajalec izolatorjev nima svojega laboratorija in opreme za preizkuse po navedenih standardih, mora ponudnik organizirati preizkuse v neodvisnem laboratoriju, ki je akreditiran za omenjeni obseg preizkušanja s strani akreditacijskega organa, ki je član EA (Evropsko združenje za akreditacijo) ali ima z njim podpisan sporazum o vzajemnem priznavanju akreditacij. Te zahteve veljajo tudi za izvedbo tipskega preizkusa.

2.1.1.2 Tipski preizkus

Za nudeni kompozitni izolator mora ponudnik k ponudbi priložiti dokumentacijo o opravljenem razvojnem (design) testu in tipskem preizkusu ter predati fotokopijo zaključnega mnenja o tipskem preizkusu iz katerega je nedvoumno razvidno za kateri tip izolatorja gre in kateri standardi so upoštevani.

Razvojni test mora biti izveden skladno z zahtevami standardov SIST EN 61109:2008 in SIST EN 62217:2013.

V okviru tipskega testa morajo biti izvedeni najmanj naslednji preizkusi:

- preizkus z atmosfersko zdržno udarno napetostjo 1,2/50 μ s v suhem (SIST EN 61109:2008, SIST EN 60383-2:1997),
- preizkus z izmenično zdržno napetostjo frekvence 50 Hz v mokrem (SIST EN 61109:2008, SIST EN 60383-2:1997) in
- mehanski obremenitveni preizkus skladno s SIST EN 61109:2008.

2.1.1.3 Kosovni preizkus

S kosovnimi preizkusi se zagotavlja kvaliteta in ustrežanje zahtevam standarda SIST EN 61109:2008. Za izolatorje se izvedejo naslednja preizkušanja skladno z zahtevami navedenega standarda:

1. preverjanje dimenzij izolatorja glede na risbo tipskega izolatorja,
2. preverjanje zaklepnega mehanizma,
3. preizkus nazivne mehanske obremenitve (SML),
4. preizkus protikorozijske zaščite in
5. preizkus nepropustnosti stičnega območja med končnikom in oblogo.

Preizkus se izvede na naključno izbranih vzorcih, z vsake skupine za dobavo pripravljenih izolatorjev, v skladu s SIST EN 61109:2008. V primeru negativnega rezultata se skladno s standardom preizkus ponovi z dvojnim vzorcem izolatorjev.

Posamezne skupine izolatorjev morajo biti količinsko tako pripravljene, da omogočajo odvzem vzorcev za izvedbo preizkusov, skladno z navedbami v prejšnjem odstavku.

Naročnik plača le količino navedeno v ponudbenem predračunu.

Dodatno se izvedejo še naslednja preizkušanja:

1. preizkus odpornosti jedra na kislino (Stress corrosion test (resistance to chemical attack)) skladno s točko 4.8 standarda IEC TR 62039:2021,
2. preverjanje vsebnosti polnila ATH v SIR s postopkom TGA/DSC (TGA - Thermogravimetric Analysis in DSC - Dynamic Differential Scanning Calorimetry) skladno s standardom SIST EN 61006:2005,
3. preizkus odpornosti materiala obloge na sledenje in erozijo (Resistance to Tracking and Erosion) s postopkom nagnjene površine (Inclined-Plane-Test) skladno s standardom SIST EN 60587:2008,
4. preizkus vnetljivosti skladno s točko 9.3.4 standarda SIST EN 62217:2013,
5. preizkus prenosa vodoodbojnosti na materialu obloge (Hydrophobicity Transfer) skladno s standardom IEC TR 62039:2021.

Naročnik lahko zahteva dodatno preizkušanje za kar se sporazumno dogovori s ponudnikom.

Prevzem mora biti izveden ob prisotnosti strokovne komisije naročnika (2 osebi), proizvajalca in pooblaščen strokovne institucije (1 oseba), katero predvidi/potrdi naročnik.

Dobavitelj mora ob prevzemu izolatorjev predati naročniku naslednjo dokumentacijo:

1. Navodila za ravnanje z izolatorji in njihovo montažo (v papirnatih in elektronski obliki). Navodila morajo biti v slovenskem jeziku.
2. Izjavo o skladnosti (v slovenskem jeziku – uradni prevod).
3. Poročilo kosovnega prevzema.
4. Dokumentacijo o kvaliteti in preizkušanjih vseh vhodnih materialov izolatorjev.
5. Certifikat ISO 9001.

6. Akreditacijsko listino uporabljenega laboratorija.
7. Seznam merilnih instrumentov in potrdila o njihovi kalibraciji.

2.1.2 Pakiranje in označevanje

Izolatorji morajo biti dobavljeni v lesenih zabojih, ki omogočajo delo z viličarjem in ekonomski prevoz s standardnimi cestnimi prevoznimi sredstvi. Leseni zaboji morajo biti uvoženi v skladu z veljavno fitosanitarno regulativo (npr. ISPM-15).

Na vsakem zaboju morajo biti oznake iz katerih je jasno razvidna vsebina zaboja:

- naziv in znak proizvajalca,
- puščica za smer odpiranja zaboja,
- naziv vsebine (tip izolatorja), količina,
- bruto/neto masa zaboja,
- številka zaboja,
- naslov kupca in številka pogodbe ter
- naziv objekta.

2.1.3 Dostava opreme

Dobavitelj je dolžan najkasneje 48 ur pred odpremo obvestiti naročnika o načinu odpreme, količini in obsegu poslane opreme, o točnem datumu in uri odpreme ter predvidenem datumu in uri dostave.

Dostava na dostavno mesto se lahko vrši le ob delavnikih (od ponedeljka do petka) in sicer od 7:00 do 12:00 in jo organizira ter plača ponudnik.

Dobava zajema tudi razkladanje bobnov na skladiščni deponiji, ki jo je opredelil naročnik v splošnih razpisnih pogojih.

2.2 OBEŠALNI MATERIAL IZOLATORJEV IN VRVI TER OSTALI SPOJNI MATERIAL

Obešalni material mora biti prilagojen tako nudenim izolatorjem in vrvem kakor tudi obesiščem na konzolah stebrov. Zato mora ponudnik upoštevati dimenzije osnovnih pritrditev elementov (zastavice, stremena) podane v priloženih skicah.

Skice so informativne. Ponudnik mora ponuditi svojo konfiguracijo oziroma sestav obešalnega materiala. Sestav mora slediti zahtevam kosovnic posameznih obešanj. Odstopanja posameznih elementov niso dopustna. Vsebinsko se pomen in oblika posameznih kosov obešanja ne sme spremeniti, kar še posebej velja za zaščitne obroče. Sestavi morajo ustrezati še spodnjim zahtevam in drugim navedenim zahtevam v tem razpisu.

Obešalni in spojni material mora odgovarjati standardu SIST EN 61284:1999 in mora izpolnjevati naslednje splošne zahteve:

- da ne poškoduje vodnikov tekom življenjske dobe,
- da zdrži vse mehanske in električne obremenitve tekom življenjske dobe,
- da se prepreči obraba elementov tekom življenjske dobe in
- da ima omejeno velikost koronskega pojava.

Upoštevati je potrebno tudi vse zahteve podane v poglavju 2.1 Izolatorji. Električne zahteve podane v predhodnem poglavju morajo biti izpolnjenе za konkretno ponujeno konfiguracijo obešalnega sestava, kar se preverja s preizkusi, ki so navedeni v nadaljevanju.

Nosilne in napenjalne izolatorske verige se vpnejo na konzole stebrov preko zastavic. Material za izdelavo zastavic mora biti vroče pocinkano kovano jeklo (S235J2), enako velja za ostale obešalne elemente v sklopu izolatorske verige. Pred korozijo morajo biti zaščiteni z vročim pocinkanjem skladno z veljavnimi standardi SIST EN 61284:1999 in SIST EN ISO 1461:2022.

Nosilne sponke morajo imeti naslednje karakteristike:

- minimalno težo (telo sponke mora biti iz aluminijaste legure),
- maksimalno mehansko odpornost,
- maksimalno gibljivost v vseh smereh (na ta način zmanjšamo vpliv vibracij na vodnike),
- minimalni vztrajnostni moment (obremenitev teže naj deluje v centru obešanja),
- električne izgube povzročene zaradi sprememb magnetnega polja naj bodo minimalne,
- minimalen pojav korone in radio motenj,
- sponka mora biti izdelana tako, da onemogoča izpad vodnika iz le-te, če pride npr. do poškodbe oz. preloma nosilnega dela sponke (ojačena mora biti z jeklenim stremenom),
- profil telesa nosilne sponke mora biti na koncih oblikovan tako, da je čim bolj podoben naravnemu radiju krivljenja predvidenega vodnika in je brez ostrih robov,
- dolžina vodnika v sponki mora znašati najmanj 290 mm, težiti pa se mora k temu, da je le-ta čim daljša,
- da na vodniku ne povzročajo t.i. fretting fatigue poškodb, ki se pojavijo zaradi utrujanja vodnika v območju nosilne sponke.

Minimalna pretržna sila opreme za napenjalne in nosilne verige je 120 kN. Razen za nosilne sponke za katere znaša 90 kN. Za nosilne sponke izvlečna sila iz sponke ne sme biti manjša od 16 kN.

Za zaščito kompozitnega izolatorja pred škodljivimi pojavi električnih praznitev zaradi prevelike vrednosti električnega polja morajo biti izolatorske verige opremljene z zaščitnimi armaturami na obeh straneh. Zaščitna armatura se montira zaradi oblikovanja električnega polja na končnikih in odmika tokovnega loka od izolatorja. Za zaščitno armaturo se uporabijo obroči. Spodnji obroč mora biti izveden z iskrilom (npr. krogla). Prekrivanje končnikov z obroči zgoraj in spodaj mora biti izvedeno v enaki meri. Premer, obliko in pozicijo obročev določi proizvajalec na podlagi priporočil proizvajalca izolatorjev in zahtev predmetnega razpisa (vrednosti E polja, korone, RIV, kratkega stika, . .).

Proizvajalec izolatorjev mora podati pisno potrdilo, ki se ga priloži ponudbi, da zaščitni obroči ustrezajo glede zaščite izolatorjev v predelu končnikov pred povečanim električnim poljem. Potrdilo mora biti podano za vsak sestav izolatorske verige, kar mora biti nedvoumno razvidno iz potrdila. Potrdilu mora biti priložen 3D izračun električnega polja, iz katerega je za vse točke razvidna tangencialna vrednost električnega polja na SIR in na kovinskih elementih (končnikih). Tangencialna vrednost električnega polja na SIR ne sme presegati vrednosti 4 kV/cm.

Predvideni spojni material služi za spajanje vodnikov. Zahteva se, da elementi spojnega materiala nimajo slabših električnih in mehanskih karakteristik od vodnika iste dolžine. Podaljševalne spojnice morajo biti kompresijske izvedbe, sestavljene iz jeklenega dela za spajanje jeklenega jedra vodnika in aluminijskega dela za spajanje aluminijskega plašča. Jekleni del podaljševalne spojnice mora biti vroče pocinkan oz. iz nerjavnega materiala, aluminijški del pa mora imeti 99,5% čistočo aluminija.

Za popravilo poškodovanega vodnika se v odvisnosti od obsega poškodb uporabi:

- popravne kompresijske sponke za sanacijo poškodb aluminijevih žic ali
- podaljševalne kompresijske sponke za sanacijo obsežnejših poškodb vodnika.

Podaljševalne in popravne kompresijske sponke morajo biti izdelane v skladu s standardom SIST EN 61284:1999.

Od obešalnega materiala se zahteva, da je tehnično funkcionalen in kvaliteten, da se doseže visoka stopnja varnosti daljnovoda. Mora biti gibljiv in mora zadostiti zahtevi kvalitetne izdelave in odpornosti proti koroziji. Material izdelan iz kovanih litin mora biti proti atmosferskim vplivom zaščitni z vročim pocinkanjem. Poleg tega morajo biti vsi deli obešalnega materiala tako izdelani in oblikovani, da pojav korone in radio motenj ne bo višji od nivoja motenj vodnikov.

Meritev radijskih motenj (RIV) se izvede skladno s standardom SIST EN 60437:1998, točka 13. Največja dovoljena vrednost radijskih motenj je 34 dB/1 μ V pri 78 kV.

Napetost ugasnitve korone mora biti večja od 78 kV r.m.s.. Meritev napetosti ugasnitve korone se izvede skladno s standardom SIST EN 61284:1999, točka 14.

Ponudnik mora ponudbi priložiti načrte obešalnega materiala z razvidnimi tovarniškimi kodami in merami elementov, iz katerih bo nedvoumno razvidno, da nuden material ustreza tehničnim zahtevam, podanim v tem razpisu, ter da je usklajen s predvidenimi vrvmi. V primeru sklenitve pogodbe morajo biti načrti predani v tiskani obliki in v digitalni odklenjeni CAD obliki (dxf, dwg). Le-te naročnik pred proizvodnjo pregleda in potrdi.

Dobavitelj mora ob prevzemu opreme predati naročniku tudi vsa potrebna montažna navodila (za posamezne elemente, kakor tudi za sestavo celotne verige) v slovenskem jeziku.

2.2.1 Preizkušanja

2.2.1.1 Presoja sposobnosti proizvajalca

Naročnik si pridržuje pravico, da pred sprejemom odločitve o oddaji javnega naročila preveri sposobnost proizvajalca (proizvodnje in laboratorija) v smislu tehnične in tehnološke sposobnosti za proizvodnjo obravnavane opreme ter zagotavljanja ustrezne kvalitete.

Naročnik opravi preveritev sposobnosti proizvajalca v obliki presoje (audita) pri proizvajalcu. V primeru negativne ocene presoje se ponudba presojanega proizvajalca (ponudnika) izloči iz obravnave kot tehnično neustrezna. Presoja se izvede ob prisotnosti strokovne komisije naročnika (2 osebi) in pooblaščen strokovne institucije (1 oseba), katero predvidi naročnik. Vse stroške presoje krije ponudnik.

V kolikor proizvajalec obravnavane opreme nima svojega laboratorija in opreme za preizkuse po navedenih standardih, mora ponudnik organizirati preizkuse v neodvisnem laboratoriju, ki je akreditiran za omenjeni obseg preizkušanja s strani akreditacijskega organa, ki je član EA (Evropsko združenje za akreditacijo) ali ima z njim podpisan sporazum o vzajemnem priznavanju akreditacij. Te zahteve veljajo tudi za izvedbo tipskega preizkusa.

2.2.1.2 Tipski preizkus

Za nudeno obešalno in spojno opremo mora ponudnik k ponudbi priložiti dokumentacijo o opravljenem tipskem preizkusu skladno s SIST EN 61284:1999 in predati fotokopijo zaključnega mnenja o tipskem preizkusu iz katere je nedvoumno razvidno za katere elemente obešalne in spojne opreme gre in kateri standardi so upoštevani.

V okviru tipskega testa morajo biti, skladno s SIST EN 61284:1999, izvedeni najmanj naslednji preizkusi:

- vizualni pregled (*ang. Visual examination*),
- kontrola dimenzij in materialov (*ang. Dimensional and material verification*),

- vroče cinkanje (*ang. Hot dip galvanizing*),
- preizkus poškodbe in pretrga opreme (*ang. Damage and failure test*),
- preizkus zdrsa (*ang. Slip test*),
- preizkus pritegovanja vijaka sponke, (*ang. Clamp bolt tightening test*),
- natezni preizkus, (*ang. Tensile test*),
- korona in RIV preizkus (*ang. Corona and RIV test*).

2.2.1.3 Kosovni preizkus

Za opremo, ki je predmet dobave, mora dobavitelj izvesti kosovni preizkus. S kosovnimi preizkusi se zagotavlja kvaliteta in skladnost z zahtevami standarda SIST EN 61284:1999.

V okviru kosovnega preizkusa morajo biti izvedeni najmanj naslednji preizkusi

- vizualni pregled (*ang. Visual examination*),
- kontrola dimenzij in materialov (*ang. Dimensional and material verification*),
- vroče cinkanje (*ang. Hot dip galvanizing*),
- preizkus poškodbe in pretrga opreme (*ang. Damage and failure test*),
- preizkus zdrsa (*ang. Slip test*),
- preizkus pritegovanja vijaka sponke, (*ang. Clamp bolt tightening test*),
- natezni preizkus, (*ang. Tensile test*).

Preizkus se izvede na naključno izbranih vzorcih, z vsake skupine za dobavo pripravljenih elementov obešalne in spojne opreme, v skladu s SIST EN 61284:1999. V primeru negativnega rezultata se skladno s standardom preizkus ponovi z dvojnimi vzorci opreme.

Naročnik lahko zahteva dodatno preizkušanje za kar se sporazumno dogovori z dobaviteljem.

Posamezne skupine elementov opreme morajo biti količinsko tako pripravljene, da omogočajo odvzem vzorcev za izvedbo preizkusov. Naročnik plača le količino navedeno v ponudbenem predračunu.

Prevzem mora biti izveden v tovarni proizvajalca ob prisotnosti strokovne komisije naročnika (2 osebi), proizvajalca in pooblaščen strokovne institucije (1 oseba), katero predvidi naročnik.

Dobavitelj mora ob prevzemu opreme predati naročniku naslednjo dokumentacijo:

1. Navodila za montažo opreme (v papirnati in elektronski obliki). Navodila morajo biti v slovenskem jeziku.
2. Izjavo o skladnosti (v slovenskem jeziku).
3. Poročilo kosovnega prevzema.
4. Dokumentacijo o kvaliteti in preizkušanjih vseh vhodnih materialov izdelane opreme.
5. Certifikat ISO 9001 (za proizvodnjo daljnovodne opreme).
6. Akreditacijsko listino uporabljenega laboratorija.
7. Seznam merilnih inštrumentov in potrdila o njihovi kalibraciji.

2.2.2 Pakiranje in označevanje

Material mora biti dobavljen v lesenih zabojih, ki omogočajo delo z viličarjem in ekonomski prevoz s standardnimi cestnimi prevoznimi sredstvi. Leseni zaboji morajo biti uvoženi v skladu z veljavno fitosanitarno regulativo (npr. ISPM-15).

Na vsakem zaboju morajo biti oznake iz katerih je jasno razvidna vsebina zaboja:

- naziv in znak proizvajalca,
- puščica za smer odpiranja zaboja,
- naziv vsebine (tip izolatorja), količina,
- bruto/neto masa zaboja,
- številka zaboja,
- naslov kupca in številka pogodbe ter
- naziv objekta.

2.2.3 Dostava opreme

Dobavitelj je dolžan najkasneje 48 ur pred odpremo obvestiti naročnika o načinu odpreme, količini in obsegu poslane opreme, o točnem datumu in uri odpreme ter predvidenem datumu in uri dostave.

Dostava na dostavno mesto se lahko vrši le ob delavnikih (od ponedeljka do petka) in sicer od 7:00 do 12:00 in jo organizira ter plača ponudnik.

Dobava zajema tudi razkladanje bobnov na skladiščni deponiji, ki jo je opredelil naročnik v splošnih razpisnih pogojih.



2.3 TIPSKI PREIZKUS KOMPLETNE IZOLATORSKE VERIGE

Tipski preizkus se izvede s kompletno sestavljeno izolatorsko verigo (obešalno opremo, kompozitnimi izolatorji in obroči) v smislu zagotovitve zahtevanih mehanskih in električnih karakteristik izolatorskih verig.

Za vsak nuden sestav izolatorske verige (Tabela 1) mora ponudnik k ponudbi priložiti dokumentacijo o opravljenem tipskem preizkusu in predati fotokopijo zaključnega mnenja o tipskem preizkusu, iz katere je nedvoumno razvidno za kateri sestav izolatorske verige gre in kateri standardi so upoštevani.

V okviru tipskega testa morajo biti izvedeni najmanj naslednji preizkusi:

- preizkus z atmosfersko zdržno udarno napetostjo 1,2/50 μ s v suhem (SIST EN 61109:2008, SIST EN 60383-2:1997),
- preizkus z izmenično zdržno napetostjo frekvence 50 Hz v mokrem (SIST EN 61109:2008, SIST EN 60383-2:1997),
- meritev radijskih motenj (SIST EN 61284:1999, SIST EN 60437:1998) in
- meritev napetosti korone (SIST EN 61284:1999).

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja Projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584			
Pooblaščen inženir:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584			
				Številka projekta:		D778-A025/270-4	
						Vrsta dokumentacije:	
						DZR	
Izdelal:		Martin Starašinič, u.d.i.e. Drejc Žabjek, u.d.i.e.		E-1584 E-2145		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		nov. 2023		Merilo:		/	
				Identifikac. oznaka:		D 7 7 8 - - - 6 E 1 0 2 3	

3 TABELE USTREZNOSTI

VSEBINA

3	TABELE USTREZNOSTI.....	2
3.1	SPECIFIKACIJA USTREZNOSTI – IZOLATORJI, OBEŠALNA IN SPOJNA OPREMA	3
3.1.1	<i>Tabela ustreznosti za kompozitni izolator</i>	<i>3</i>
3.1.2	<i>Tabele ustreznosti za kompletne izolatorske verige</i>	<i>4</i>

3.1 SPECIFIKACIJA USTREZNOSTI – IZOLATORJI, OBEŠALNA IN SPOJNA OPREMA

3.1.1 Tabela ustreznosti za kompozitni izolator

Kompozitni izolatorji - osnovna stopnja	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec:			
Proizvajalec (naziv, država):	-	-	
Standardi:		glej tehnične pogoje	
Oznaka po SIST EN 61466-1	-	CS 120 S/B 16	
Spoji	-	ponovica, batič	
Dolžina izolatorja (max.):	mm	1315	
Premmer krožnika izolatorja (večji/manjši):	mm	-/-	
Število krožnikov (večji/manjši):	-	-/-	
Plazilna razdalja (min.):	mm	2460	
Premmer jedra:	mm	-	
Debelina obloge na jedru (min.):	mm	3	
Barvni odtenek obloge izolatorja:		svetlo moder ali svetlo siv	
Prelomna mehanska sila (SML):	kN	120	
Zgornji končnik:		ponovica, 16, IEC 60120	
Spodnji končnik:		batič, 16, IEC 60120	
Standardna izmenična zdržna napetost frekvence 50 Hz, v mokrem (min.):	kV	230	
Standardna atmosferska udarna zdržna prenapetost 1,2/50 μ s, v suhem (min.):	kV	550	
Material			
• Jedro		FRP, ECR	
• Plašč		SIR, HTV	
• Krožniki		SIR, HTV	
• vsebnost ATH polnila v SIR	% od mase	v rangu od 45% do 65%	
Odpornost obloge na sledenje in erozijo (skladno s SIST EN 60587:2008):		kriterij 1A3,5 in 1A4,5	
Razred hidrofnosti:		HC1	
Teža enega izolatorja:	kg	-	
Priloge ponudbi			
Razvojni test izolatorja:	-	DA	DA/NE
Tipski test izolatorja:	-	DA	DA/NE
Transport			
Velikost zaboja (VxDxŠ)	mm		
Število izolatorjev v zaboju	kosov		
Teža zaboja	kg		
Zagotavljanje kvalitete		ISO 9001	



3.1.2 Tabele ustreznosti za kompletne izolatorske verige

Kompletna izolatorska veriga – tip EN	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Maksimalna dolžina:	mm	1800	
Iskriščna razdalja:	mm	ca. 950	
Standardna izmenična vzdržna napetost frekvence 50 Hz, v mokrem (min.):	kV	230	
Standardna atmosferska udarna vzdržna prenapetost 1,2/50 μ s, v suhem (min.):	kV	550	
Meja radijskih motenj:	dB/1 μ V	< 34	
Napetost ugasnitve korone:	kV	> 78	
Teža kompletne verige:	kg	-	
Priloge ponudbi			
Tipski preizkus:		DA	DA/NE
Potrdilo proizvajalca izolatorjev glede ustrejanja zaščitnih obročev:		DA	DA/NE
3D izračun električnega polja:		DA	DA/NE

Kompletna izolatorska veriga – tip DN	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Maksimalna dolžina:	mm	2000	
Iskriščna razdalja:	mm	ca. 950	
Standardna izmenična vzdržna napetost frekvence 50 Hz, v mokrem (min.):	kV	230	
Standardna atmosferska udarna vzdržna prenapetost 1,2/50 μ s, v suhem (min.):	kV	550	
Meja radijskih motenj:	dB/1 μ V	< 34	
Napetost ugasnitve korone:	kV	> 78	
Teža kompletne verige:	kg	-	
Priloge ponudbi			
Tipski preizkus:		DA	DA/NE
Potrdilo proizvajalca izolatorjev glede ustrejanja zaščitnih obročev:		DA	DA/NE
3D izračun električnega polja:		DA	DA/NE

Kompletna izolatorska veriga – tip EZ	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Maksimalna dolžina:	mm	1700	
Iskriščna razdalja:	mm	ca. 950	
Standardna izmenična vzdržna napetost frekvence 50 Hz, v mokrem (min.):	kV	230	
Standardna atmosferska udarna vzdržna prenapetost 1,2/50 μ s, v suhem (min.):	kV	550	
Meja radijskih motenj:	dB/1 μ V	< 34	
Napetost ugasnitve korone:	kV	> 78	
Teža kompletne verige:	kg	-	
Priloge ponudbi			
Tipski preizkus:		DA	DA/NE
Potrdilo proizvajalca izolatorjev glede ustrezanja zaščitnih obročev:		DA	DA/NE
3D izračun električnega polja:		DA	DA/NE

Kompletna izolatorska veriga – tip DZ	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Maksimalna dolžina:	mm	2000	
Iskriščna razdalja:	mm	ca. 950	
Standardna izmenična vzdržna napetost frekvence 50 Hz, v mokrem (min.):	kV	230	
Standardna atmosferska udarna vzdržna prenapetost 1,2/50 μ s, v suhem (min.):	kV	550	
Meja radijskih motenj:	dB/1 μ V	< 34	
Napetost ugasnitve korone:	kV	> 78	
Teža kompletne verige:	kg	-	
Priloge ponudbi			
Tipski preizkus:		DA	DA/NE
Potrdilo proizvajalca izolatorjev glede ustrezanja zaščitnih obročev:		DA	DA/NE
3D izračun električnega polja:		DA	DA/NE

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584		Ponudbeni predračun za dobavo izolatorjev in pripadajoče obesne opreme ter spojnega materiala	
Pooblaščen inženir:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584			
						Številka projekta: D778-A025/270-4	
						Vrsta dokumentacije: DZR	
Izdelal:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		E-1584		Klasifikac. oznaka: C D	
						Stran/strani: 0/2	
Datum izdelave: nov. 2023		Merilo: /		Identifikac. oznaka: D 7 7 8 - - - 6 E 1 0 2 4		Spr.:	

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
	Dobava izolatorjev, obešalne opreme in spojnega materiala					
	OPOMBA: Ostali stroški (medfazna kontrola, sodelovanje pri pregledih in prevzemih, tehnična dokumentacija, embalaža, transport z zavarovanjem, špedicija, razkladanje na skladiščni deponiji, zavarovanje, garancija, provizije) se upoštevajo v ceni/enoto.					
1	Dobava paličnih kompozitnih izolatorjev CS 120 S/B 16 (oznaka po SIST EN 61466-1) (201 + 250 + 128 rez.)	kos	579	0,00	0,00	0,00
2	Dobava obešalne opreme za dvojno nosilno izolatorsko verigo (DN) (52 + 28 + 12 rez.); risba E8321	kos	92	0,00	0,00	0,00
3	Dobava obešalne opreme za dvojno nosilno izolatorsko verigo (DN) - uteži (2 + 26 + 6 rez.); risba E8322	kos	34	0,00	0,00	0,00
4	Dobava obešalne opreme za enojno nosilno izolatorsko verigo (EN) (24 + 18 + 12 rez.); risba E8323	kos	54	0,00	0,00	0,00
5	Dobava obešalne opreme za enojno nosilno izolatorsko verigo (EN) -uteži (6 + 0 + 6 rez.); risba E8324	kos	12	0,00	0,00	0,00
6	Dobava obešalne opreme za pomožno nosilno izolatorsko verigo; risba E8325	kos	14	0,00	0,00	0,00
7	Dobava obešalne opreme za pomožno nosilno izolatorsko verigo-uteži; risba E8326	kos	4	0,00	0,00	0,00
8	Dobava obešalne opreme za pomožno nosilno izolatorsko verigo-na vodnik; risba E8327	kos	1	0,00	0,00	0,00
9	Dobava obešalne opreme za dvojno napenjalno izolatorsko verigo (DZ) (18 + 60 + 30 rez.); E8311	kos	108	0,00	0,00	0,00
10	Dobava obešalne opreme za enojno napenjalno izolatorsko verigo (EZ) (18 + 6 rez.); E8312	kos	24	0,00	0,00	0,00
11	Dobava obešalne opreme za enojno napenjalno izolatorsko verigo (EZ) - 150/25 (3 + 0 rez.); E8313	kos	3	0,00	0,00	0,00
12	Dobava uteži 25 kg (20 + 94 + 34 rez.); risba E8393	kos	148	0,00	0,00	0,00
13	Dobava vijakov za montažo uteži 25 kg/fazo (4 + 8 rez.); risba E8393	kos	12	0,00	0,00	0,00
14	Dobava vijakov za montažo uteži 50 kg/fazo (4 + 4 + 6 rez.); risba E8393	kos	14	0,00	0,00	0,00
15	Dobava vijakov za montažo uteži 75 kg/fazo (4 + 4 + 2 rez.); risba E8393	kos	10	0,00	0,00	0,00
16	Dobava vijakov za montažo uteži 100 kg/fazo (4 + 2 rez.); risba E8393	kos	6	0,00	0,00	0,00
17	Dobava vijakov za montažo uteži 125 kg/fazo (6 + 0 rez.); risba E8393	kos	6	0,00	0,00	0,00
18	Dobava vijakov za montažo uteži 150 kg/fazo (4 + 0 rez.); risba E8393	kos	4	0,00	0,00	0,00
19	Dobava paralelnih tokovnih sponk za vodnik 243-AL1/39-A20SA (spajanje v tokovnih lokih) (36 + 36 + 36 rez.); risba E8301	kos	108	0,00	0,00	0,00
20	Dobava priključnih kompresijskih sponk za vodnik 243-AL1/39-A20SA za priključitev na kompresijsko sponko izolatorske verige pod pozicijo 11	kos	3	0,00	0,00	0,00

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
21	Dobava T tokovnih tokovnih sponk za spajanje vodnikov 243-AL1/39-A20SA; risba E8302	kos	3	0,00	0,00	0,00
22	Dobava podaljševalnih kompresijskih sponk za vodnik 243-AL1/39-A20SA (rezerva)	kos	6	0,00	0,00	0,00
23	Dobava popravnih kompresijskih sponk za vodnik 243-AL1/39-A20SA (rezerva)	kos	6	0,00	0,00	0,00
24	Dobava 30 cm podaljškov za v sestav napenjalnih verig (EZ in DZ) med poziciji 1 in 2, tip vilica-ušesce, prelomna trdnost 120 kN; risba E8392	kos	20	0,00	0,00	0,00
25	Dobava 50 cm podaljškov za v sestav napenjalnih verig (EZ in DZ) med poziciji 1 in 2, tip vilica-ušesce, prelomna trdnost 120 kN; risba E8392	kos	6	0,00	0,00	0,00
26	Dobava napenjalnega obešanja zaščitne vrvi 97-AL3/56-ST1A - enostransko (2 + 2 rez.); risba E7331	kos	4	0,00	0,00	0,00
27	Dobava napenjalnega obešanja zaščitne vrvi Fe 50 - enostransko (1 + 1 rez.); risba E7332	kos	2	0,00	0,00	0,00
Skupaj:						0,00

TEHNIČNI PRIKAZI

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	ELES, d.o.o.
naslov ali sedež družbe	Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	DV 2 x 110 kV Brestanica - Hudo / Odseka SM84 - SM102 in SM102 - RP Hudo
---------------	--

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta	D778-A025/270-4

PODATKI O DOKUMENTACIJI

strokovno področje	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
	3/2	Dobava izolatorjev in pripadajoče opreme ter spojnega materiala
številka načrta		D778---6E/02

1

2

3

4

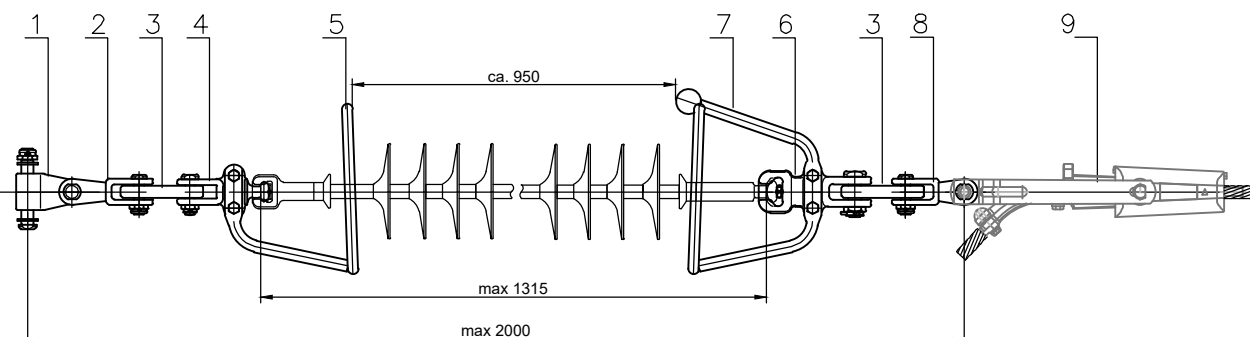
Risba: E8311

A

Montirati na SM: 91, 102, 108, 112, 115, 117, PHu.

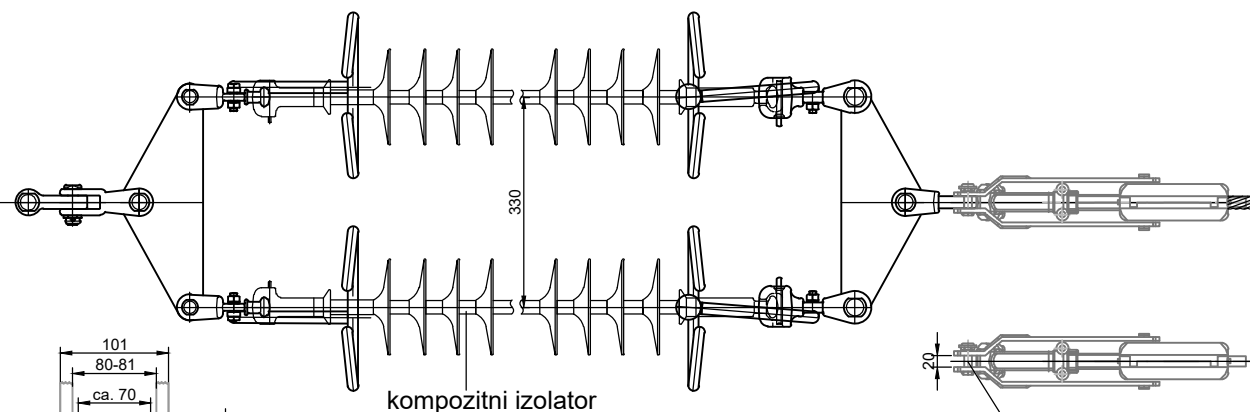
A

B



B

C



C

D

Napenjalna sponka (poz. 9) se dobavi v sklopu dobave vodnika.
Pri elementu vilica z ušescem (poz. 8) je treba upoštevati navezavo
na napenjalno sponko (poz. 9).

D

E

9	Napenjalna klinasta sponka	0			
8	Vilica z ušescem	1			
7	Zaščitni roglič - obroč	2			
6	Ponvica z vilico	2			
5	Zaščitni roglič - obroč	2			
4	Batič z vilico	2			
3	Jarem - distančnik	2			
2	Dvojna vilica - sukana	1			
1	Napenjalna zastavica z vijakom	1			
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec	Opomba

E

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni

D778---6E8311.DZ.dwg



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Dvojna napenjalna izolatorska veriga (DZ)

Identifikacijska oznaka:

D778---6E8311

Spr.:

Stran/strani:

1/1

1

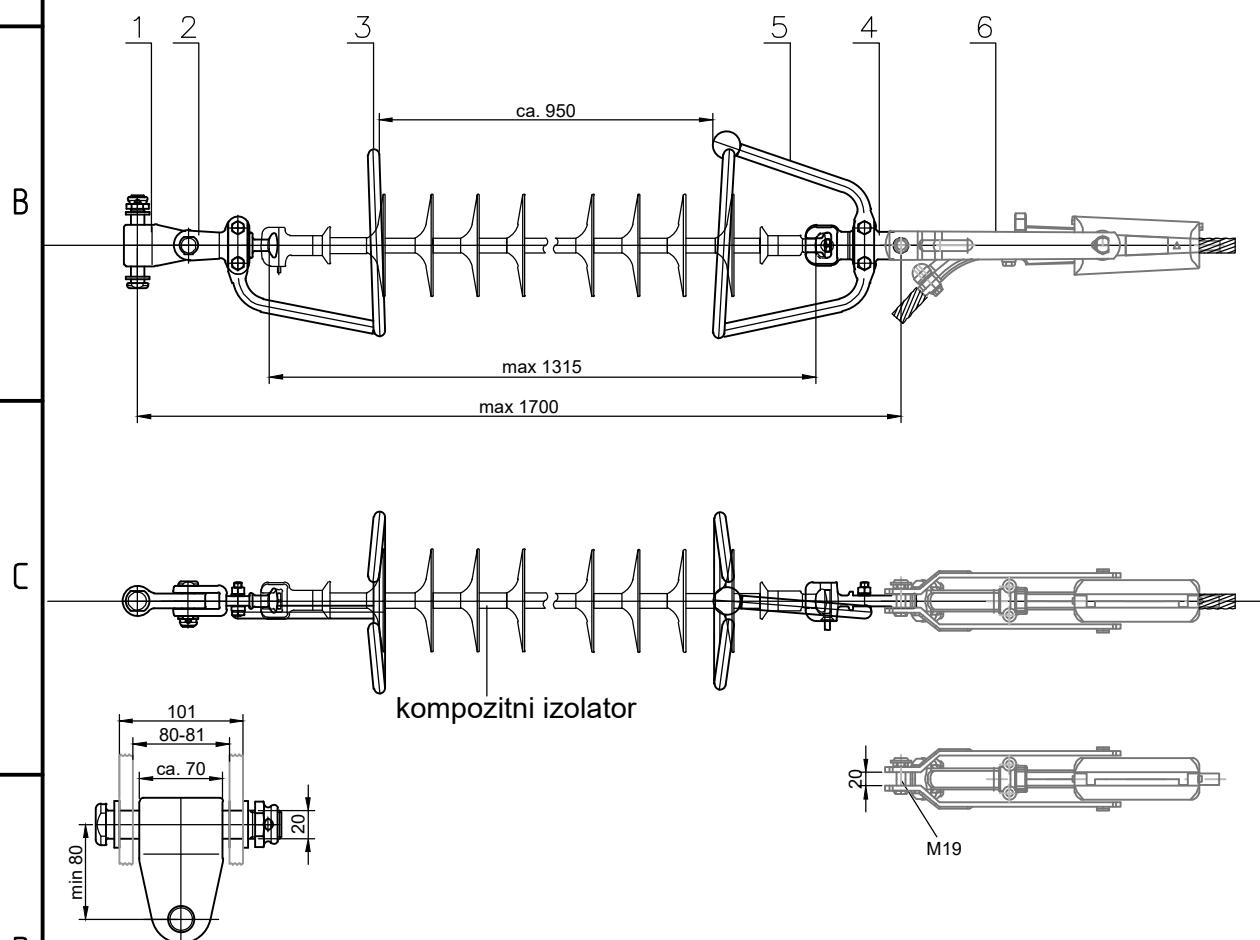
2

3

4

F

A Montirati na SM: 96.
Montirati na SM (samo v smeri SM86): 85.



Napenjalna sponka (poz. 6) se dobavi v sklopu dobave vodnika.
Pri elementu ponvica z ušescem (poz. 4) je treba upoštevati
navezavo na napenjalno sponko (poz. 6).

6	Napenjalna klinasta sponka	0			
5	Zaščitni rogljič - obroč	1			
4	Ponvica z ušescem	1			
3	Zaščitni rogljič - obroč	1			
2	Batič z vilico	1			
1	Napenjalna zastavica z vijakom	1			
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec	Opomba

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni

ã IBE, d.d., 2000
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

ã IBE, d.d., 2000
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

D778-6E8312-EZ.dwg



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Enojna napenjalna izolatorska veriga (EZ)

Identifikacijska oznaka:

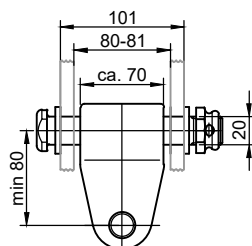
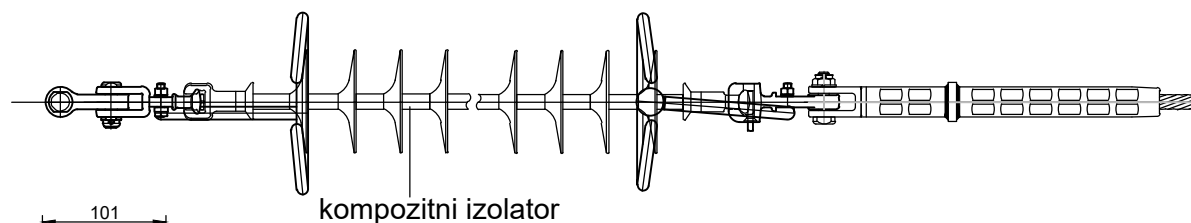
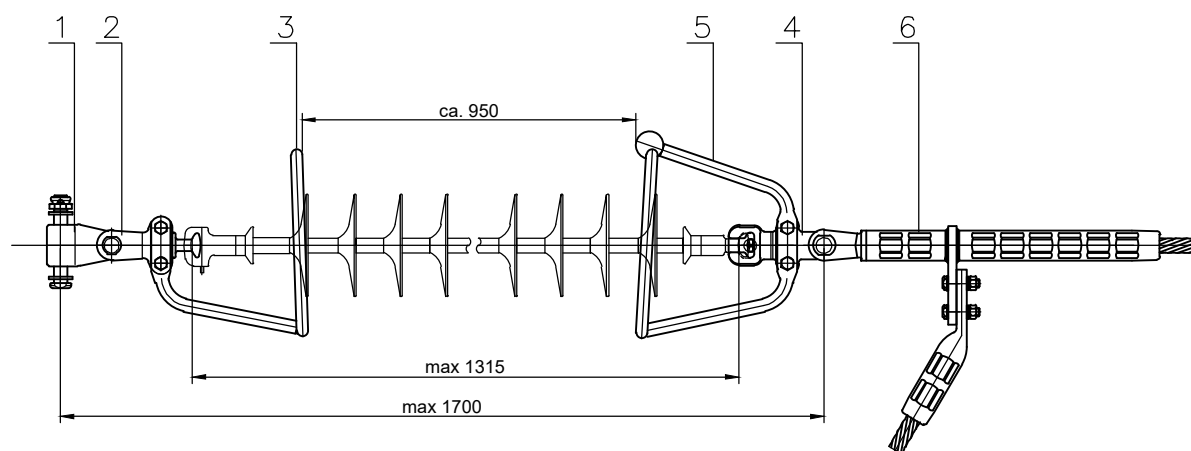
D778-6E8312

Spr.:

Stran/strani:

1/1

A Montirati na SM85 (samo v smeri SM84).



6	Napenjalna kompresijska sponka	1			
5	Zaščitni rogljič - obroč	1			
4	Ponvica z ušescem	1			
3	Zaščitni rogljič - obroč	1			
2	Batič z vilico	1			
1	Napenjalna zastavica z vijakom	1			
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec	Opomba

Vodnik: Al/Fe 150/25, d = 17.1 mm

Izolator: kompozitni



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Enojna napenjalna izolatorska veriga (EZ) - 150/25

Identifikacijska oznaka:

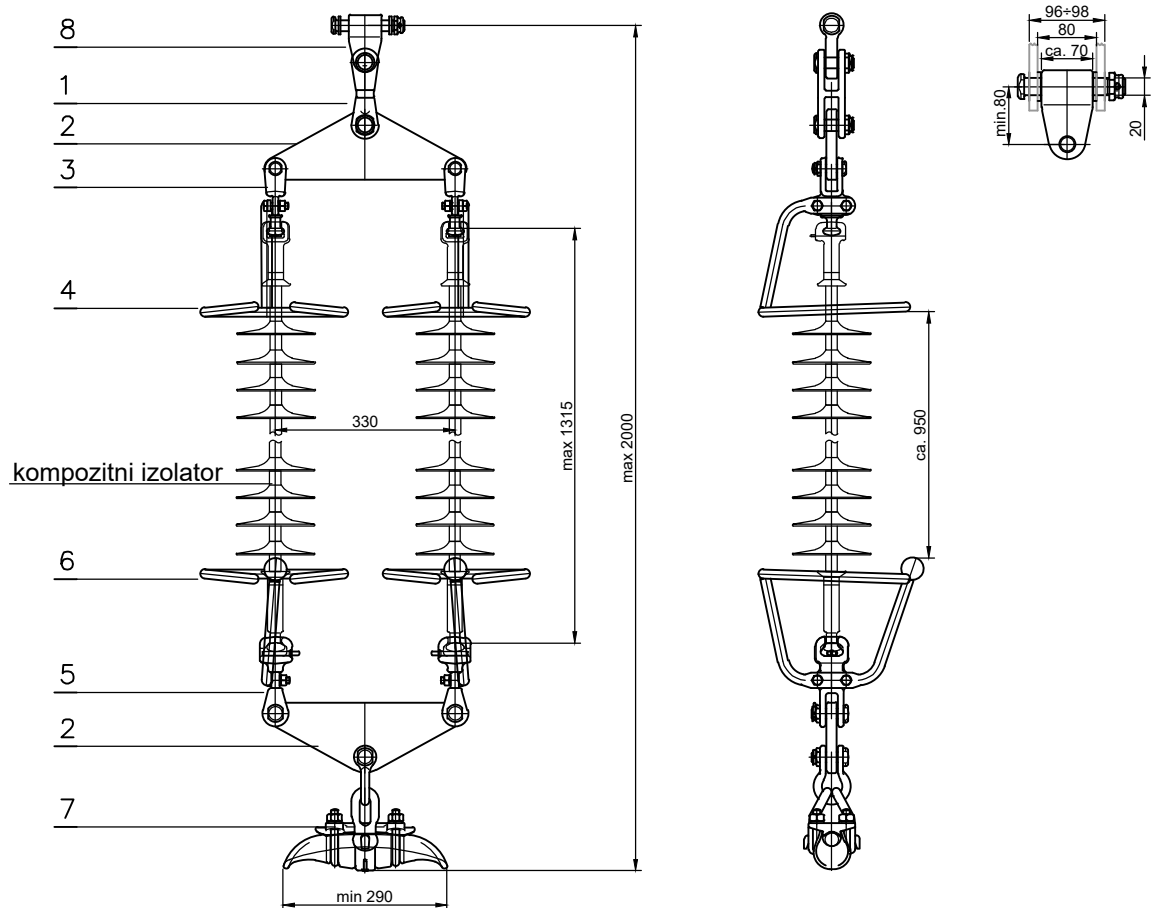
D778---6E8313

Spr.:

Stran/strani:

1/1

- A Montirati na SM: 86, 87, 93, 94, 97, 99, 100, 101, 106, 109A, 109B.
 Montirati na SM (sr. in sp. konzola): 98, 110.
 Montirati na SM (sr. konzola): 104, 105, 107, 113, 114.



8	Zastavica z vijakom	1			
7	Nosilna sponka	1			
6	Zaščitni rogljič - obroč	2			
5	Ponvica z vilico	2			
4	Zaščitni rogljič - obroč	2			
3	Batič z vilico	2			
2	Jarem - distančnik	2			
1	Dvojna vilica	1			
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec	Opomba

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni

ã IBE, d.d., 2000
 All rights which are not explicitly
 transferred to the employer by
 contract are reserved.

ã IBE, d.d., 2000
 Vse avtorske pravice, ki niso
 s pogodbo izrecno prenešene
 na naročnika, so pridržane.

D778-6E8321 DN.dwg



IBE, d.d., svetovanje,
 projektiranje in inženiring
 Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Dvojna nosilna izolatorska veriga (DN)

Identifikacijska oznaka:

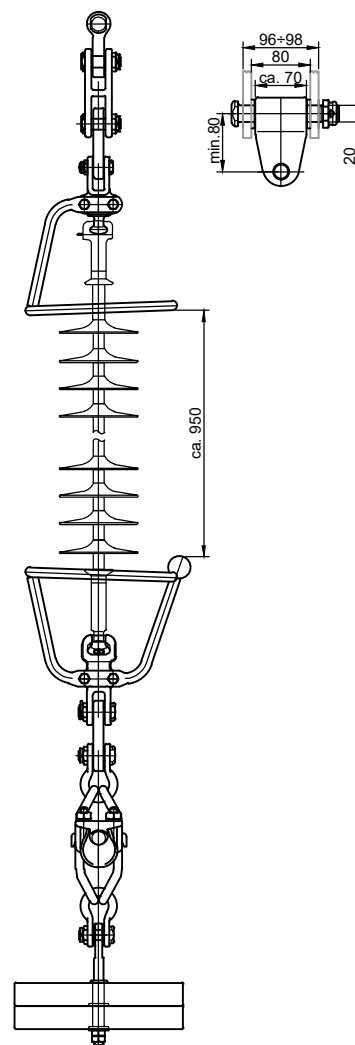
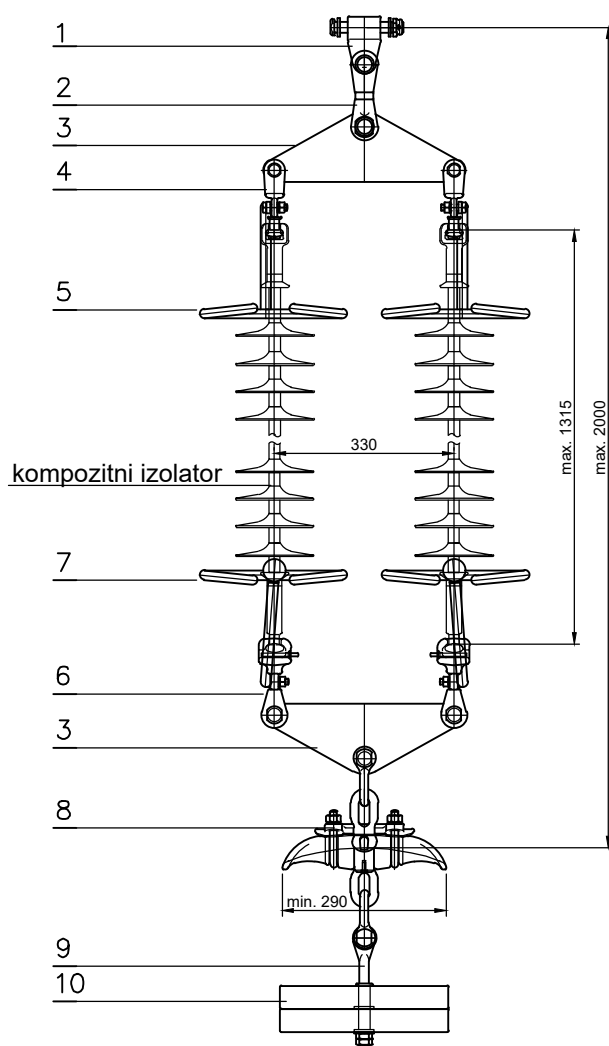
D778-6E8321

Spr.:

Stran/strani:

1/1

A Montirati na SM (zg. in sp. konzola): 104, 105, 107, 113, 114.
 Montirati na SM (zg. konzola): 98, 110.



10	Utež (25 kg)	/			spec. posebej
9	Vijak za uteži	/			spec. posebej
8	Nosilna sponka za obešanje uteži	1			
7	Spodnji zaščitni obroč	2			
6	Ponvica z vilico	2			
5	Zgornji zaščitni obroč	2			
4	Batič z vilico	2			
3	Jarem - distančnik	2			
2	Dvojna vilica	1			
1	Nosilna zastavica z vijakom	1			
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec	Opomba

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Dvojna nosilna izolatorska veriga (DN) - uteži

Identifikacijska oznaka:

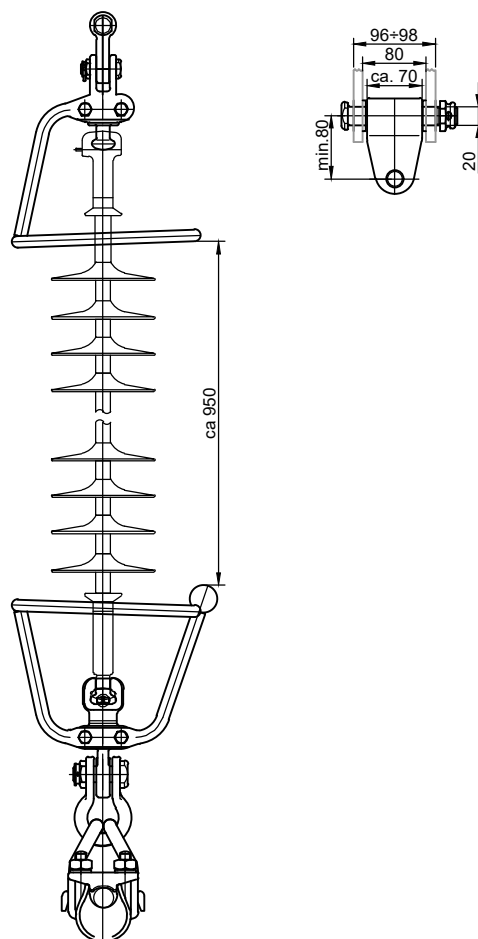
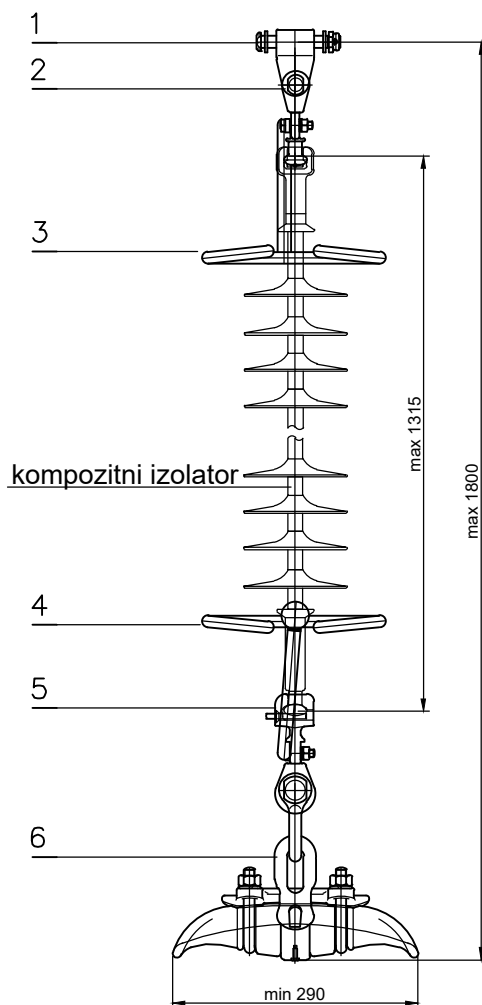
D778---6E8322

Spr.:

Stran/strani:

1/1

A Montirati na SM: 88, 89, 103, 111, 116.
 Montirati na SM (sr. in sp. konzola): 90, 92, 95.



6	Nosilna sponka	1			
5	Ponvica z ušescem	1			
4	Zaščitni rogljič - obroč	1			
3	Zaščitni rogljič - obroč	1			
2	Batič z vilico	1			
1	Zastavica z vijakom	1			
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec	Opomba

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni

IBE
 IBE, d.d., svetovanje,
 projektiranje in inženiring
 Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Enojna nosilna izolatorska veriga (EN)

Identifikacijska oznaka:

D778---6E8323

Spr.:

Stran/strani:

1/1

1

2

3

4

Risba: E8324

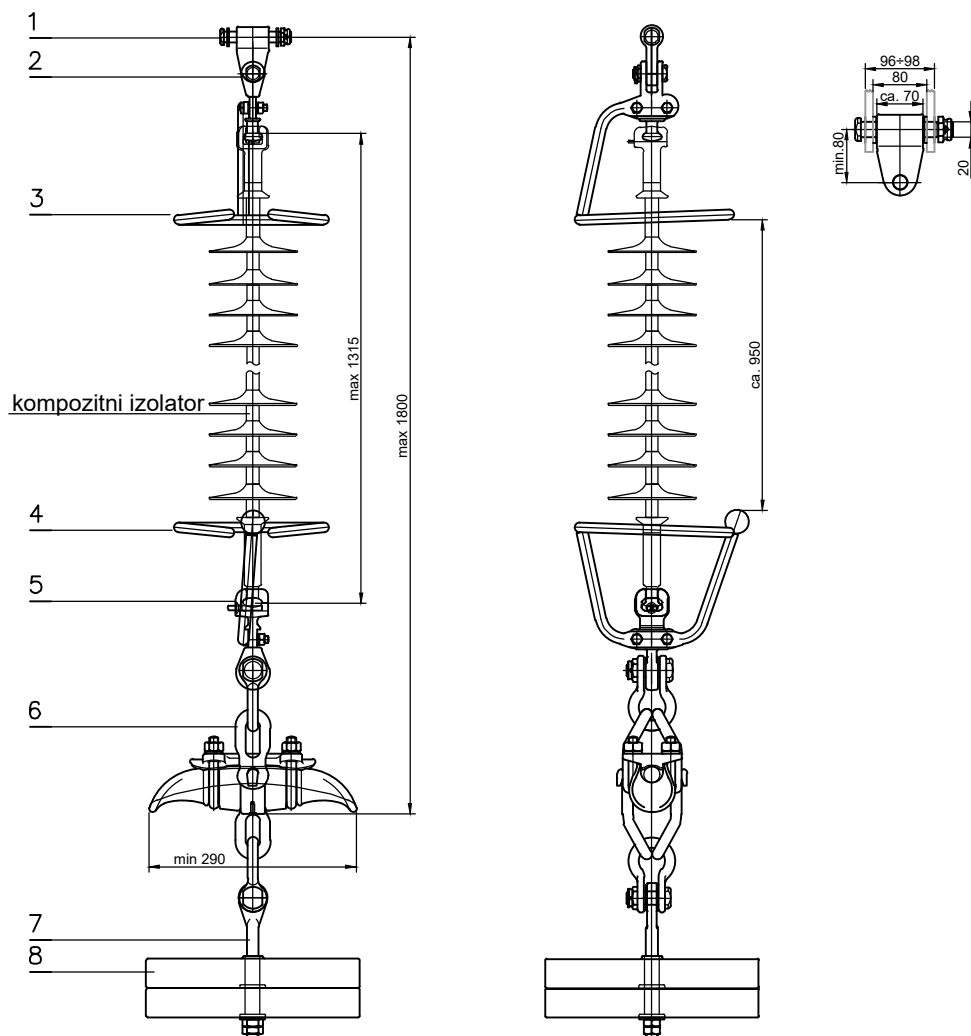
A Montirati na SM (zg. konzola): 90, 92, 95.

B

C

D

E



8	Utež (25 kg)	/			spec. posebej
7	Vijak za uteži	/			spec. posebej
6	Nosilna sponka za obešanje uteži	1			
5	Ponvica z ušescem	1			
4	Zaščitni rogljič - obroč	1			
3	Zaščitni rogljič - obroč	1			
2	Batič z vilico	1			
1	Zastavica z vijakom	1			
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec	Opomba

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Enojna nosilna izolatorska veriga (EN) - uteži

Identifikacijska oznaka:

D778---6E8324

Spr.:

Stran/strani:

1/1

ã IBE, d.d., 2000
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

ã IBE, d.d., 2000
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

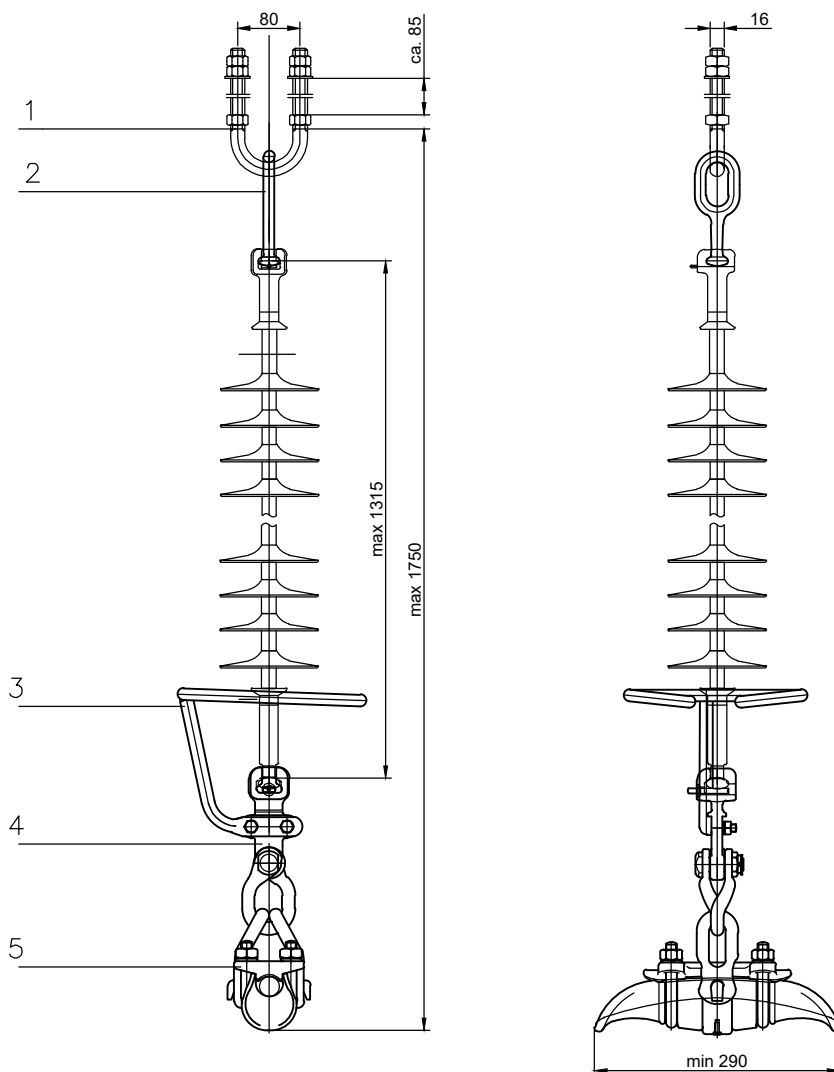
D778---6E8324 EN utezi.dwg

1

2

3

4



5	Nosilna sponka	1		
4	Ponovica z ušescem	1		
3	Spodnji zaščitni obroč	1		
2	Batič z rinko	1		
1	U streme	1		
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Pomožna nosilna izolatorska veriga

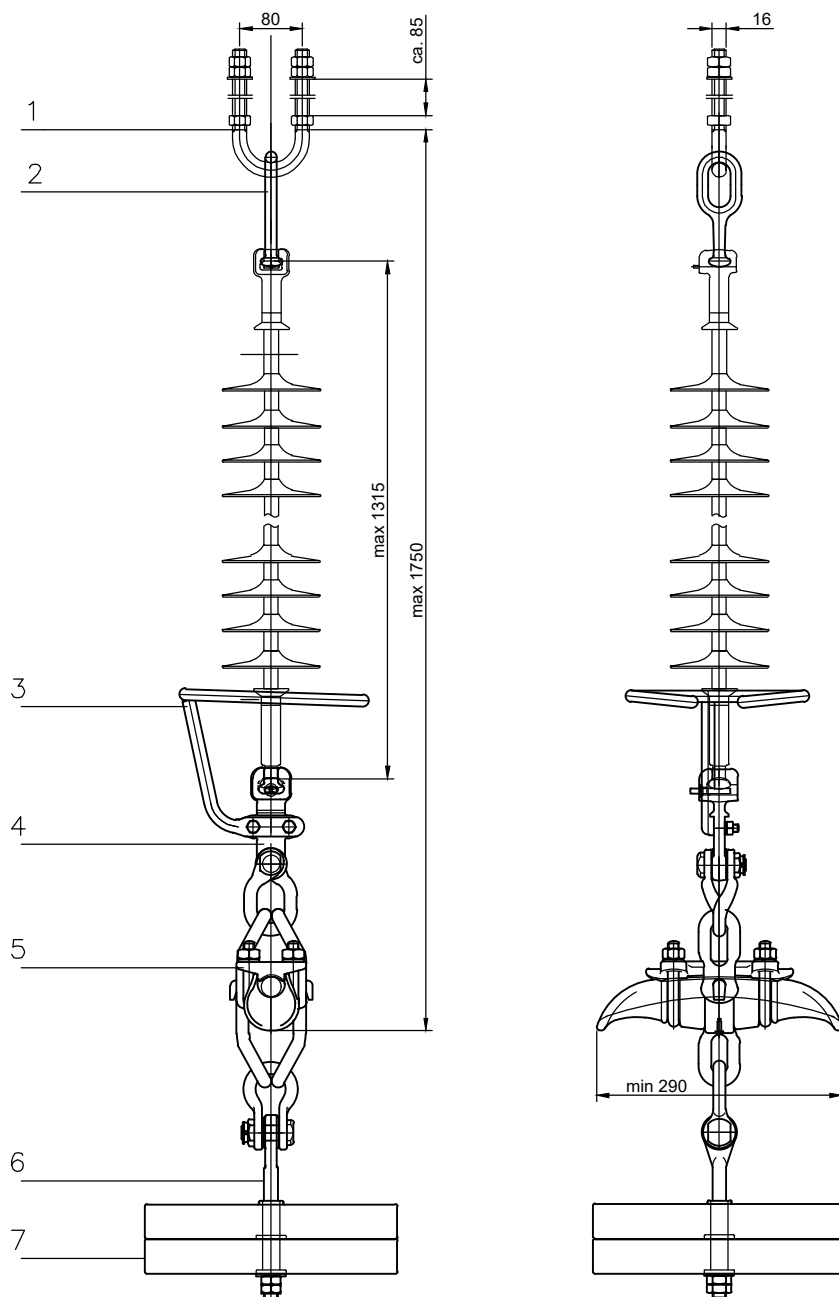
Identifikacijska oznaka:

D778---6E8325

Spr.:

Stran/strani:

1/1



7	Utež (25 kg)	/		spec. posebej
6	Vijak za uteži	/		spec. posebej
5	Nosilna sponka za obešanje uteži	1		
4	Ponovica z ušescem	1		
3	Spodnji zaščitni obroč	1		
2	Batič z rinko	1		
1	U streme	1		
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Pomožna nosilna izolatorska veriga - uteži

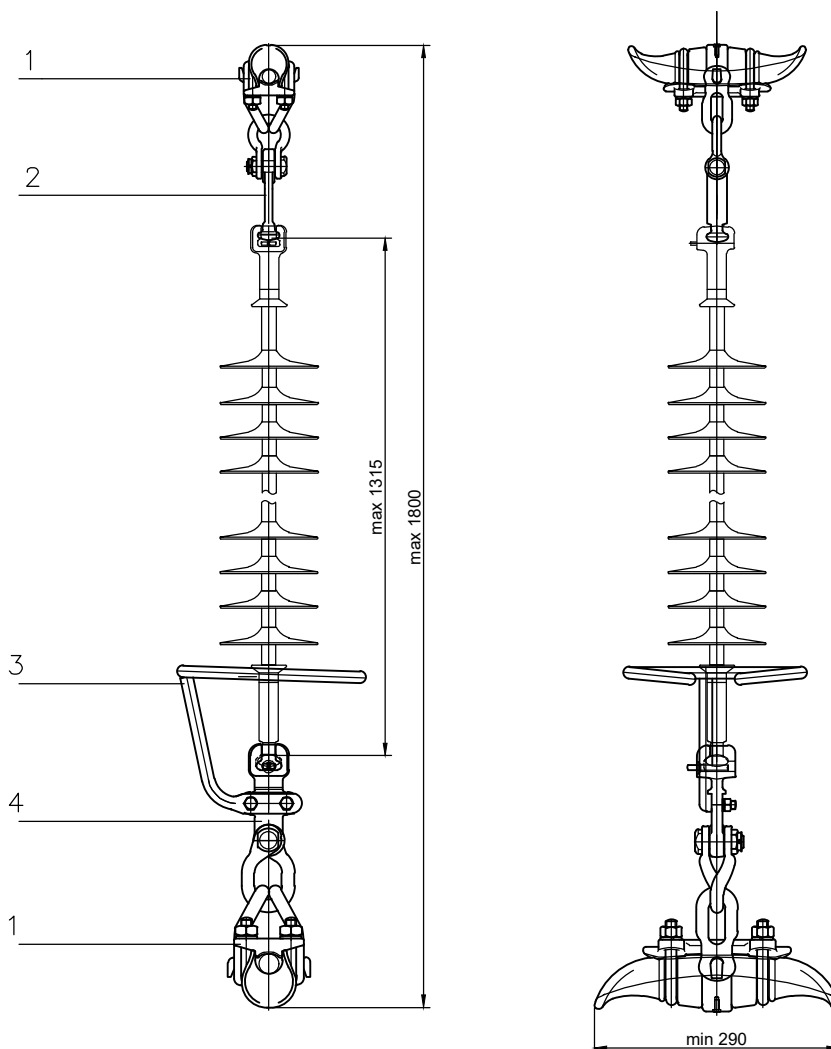
Identifikacijska oznaka:

D778---6E8326

Spr.:

Stran/strani:

1/1



4	Ponovica z ušescem	1		
3	Spodnji zaščitni obroč	1		
2	Batič z z ušescem	1		
1	Nosilna sponka	1		
Poz.	Predmet	Kos	Št. kataloga	Proizvajalec

Vodnik: 243-AL1/39-A20SA, d = 21.8 mm

Izolator: kompozitni



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Pomožna nosilna izolatorska veriga - na vodnik

Identifikacijska oznaka:

D778---6E8327

Spr.:

Stran/strani:

1/1

1

2

3

4

Risba: E8301

A

A

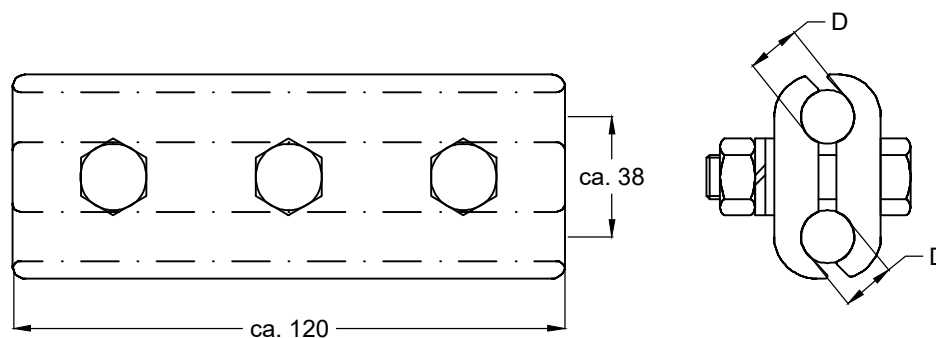
B

B

Paralelna tokovna sponka za spajanje vodnika 243-AL1/39-A20SA,
d = 21.8 mm.

C

C



D

D

E

E

Copyright © IBE, Consulting Engineers
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenesene
na naročnika, so pridržane.

D778-6E8301 Tokovna sponka.dwg



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Paralelna tokovna sponka

Identifikacijska oznaka:

D778-6E8301

Spr.:

Stran/strani:

1/1

1

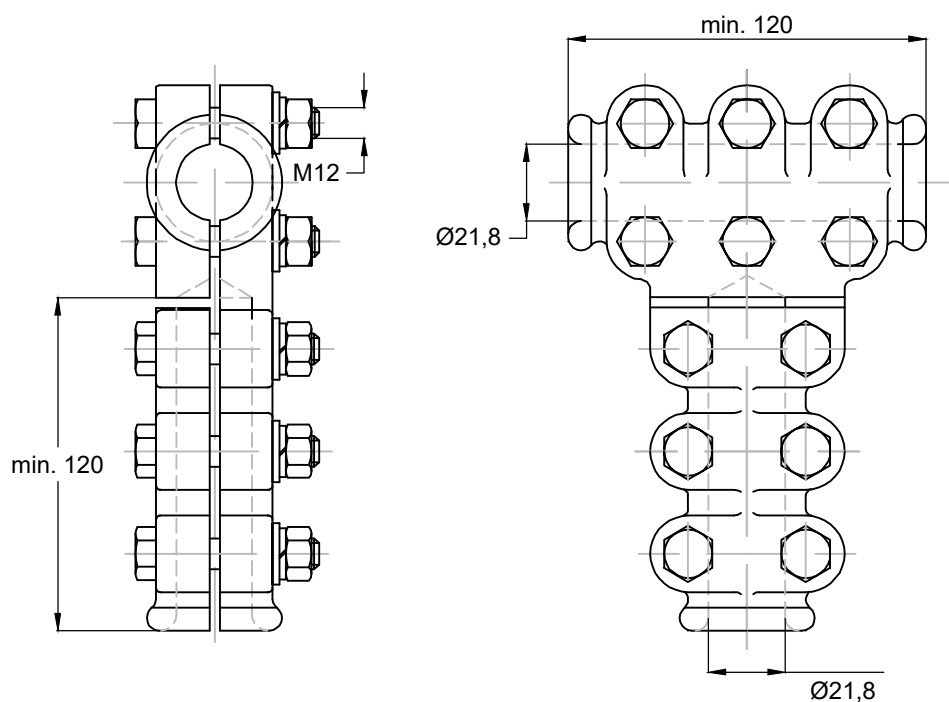
2

3

4

F

Vijačna T tokovna sponka za spajanje vodnikov 243-AL1/39-A20SA,
d = 21.8 mm.



© IBE d.d.
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

RIHU-7E8302 T tokovna sponka.dwg



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

T tokovna sponka

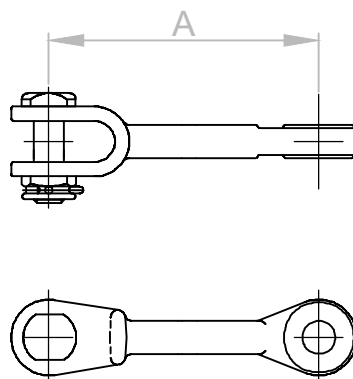
Identifikacijska oznaka:

D778---6E8302

Spr.:

Stran/strani:

1/1



Opomba: Podaljšek se montira med napenjalno zastavico in dvojno vilico-sukano dvojne napenjalne izolatorske verige (E8311, poz. 1 in poz. 2) in med napenjalno zastavico in vilico z batičem enojne napenjalne izolatorske verige (E8312, poz. 1 in poz. 2). Dimenzije podaljškov morajo dimenzijsko ustrezati elementom na katere se navezujejo.

2	Podaljšek (vilica-očka) - 500 mm	A=500 mm
1	Podaljšek (vilica-očka) - 300 mm	A=300 mm
Poz.	Predmet	Opomba

ã IBE, d.d., 2000
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

ã IBE, d.d., 2000
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

D778-6E8392_Podaljski.dwg



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Podaljški

Identifikacijska oznaka:

D778-6E8392

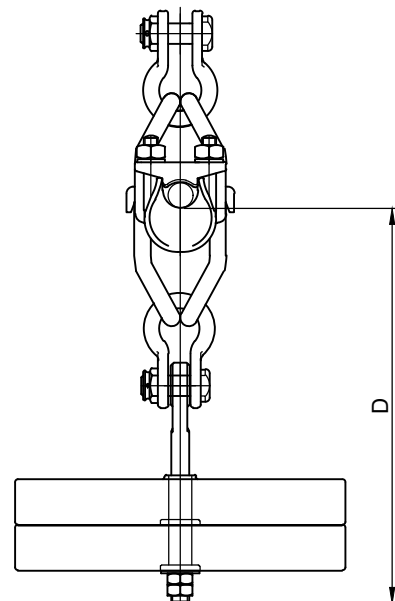
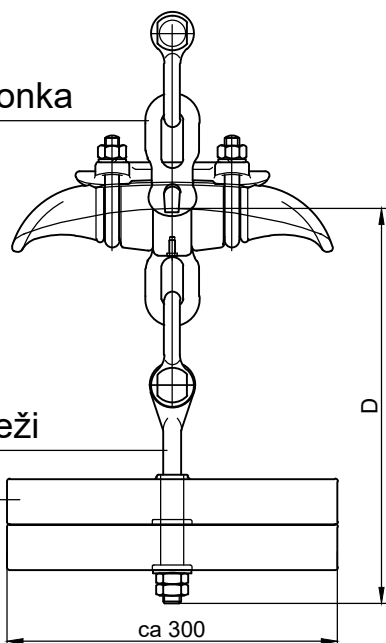
Spr.:

Stran/strani:

1/1

Nosilna sponka

Vijak za uteži
Utež 25kg



Skupna teža uteži (kg)	Max vrednost D (mm)
25	300
50	350
75	400
100	450
125	500
150	550

ã IBE, d.d., 2000
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

ã IBE, d.d., 2000
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

D778-6E8393_utezi in vijak.dwg



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Uteži in vijak za uteži

Identifikacijska oznaka:

D778-6E8393

Spr.:

Stran/strani:

1/1

1

2

3

4

Risba: E7331

A

Montirati na SM117 (samo v smeri PHu).

A

B

B

C

C

D

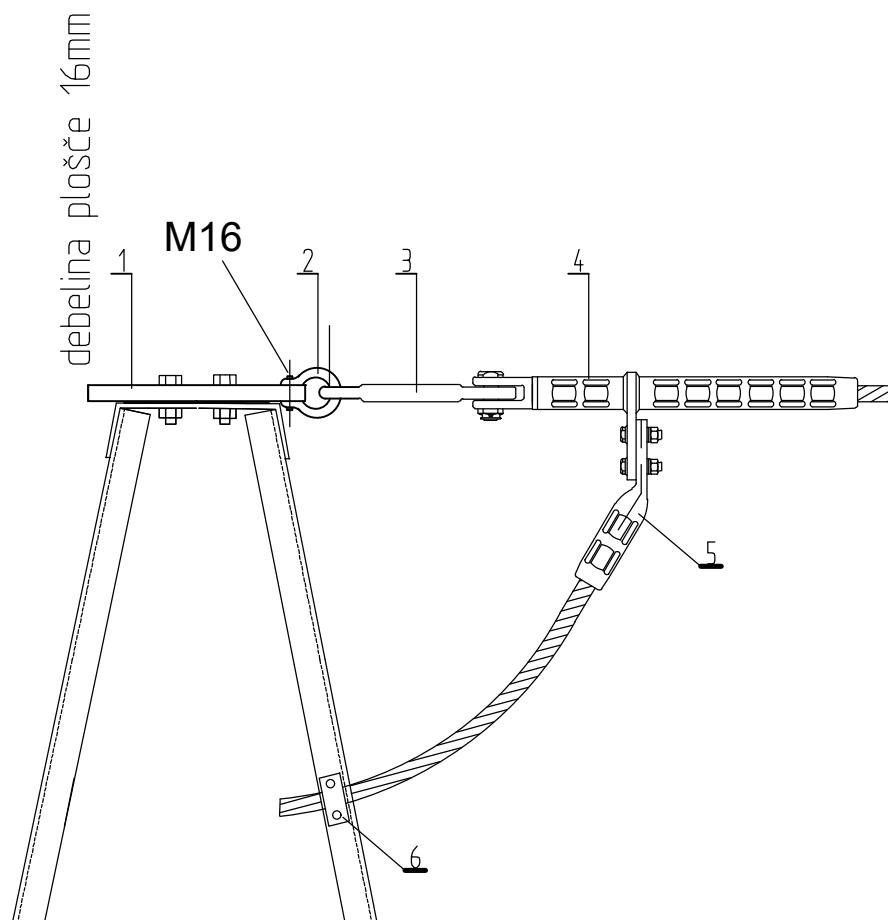
D

E

E

F

F



Poz.	Predmet	kos	Št. kataloga	Opomba
1	plošča	1		(M16; D=16mm)
2	skopec	1		
3	podaljšek	1		
4	napenjalna kompresijska sponka	1		
5	priključna sponka	1		
6	priključna sponka za ozemljitev	1		2xM12

Vrv: 97-AL3/56-ST1A, d=16 mm

ã IBE, d.d., 2000
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

ã IBE, d.d., 2000
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.

D778-6E7331 Napenjalno ZV.dwg



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Napenjalno obešanje zaščitne vrvi - enostransko

Identifikacijska oznaka:

D778-6E7331

Spr.:

Stran/strani:

1/1

1

2

3

4

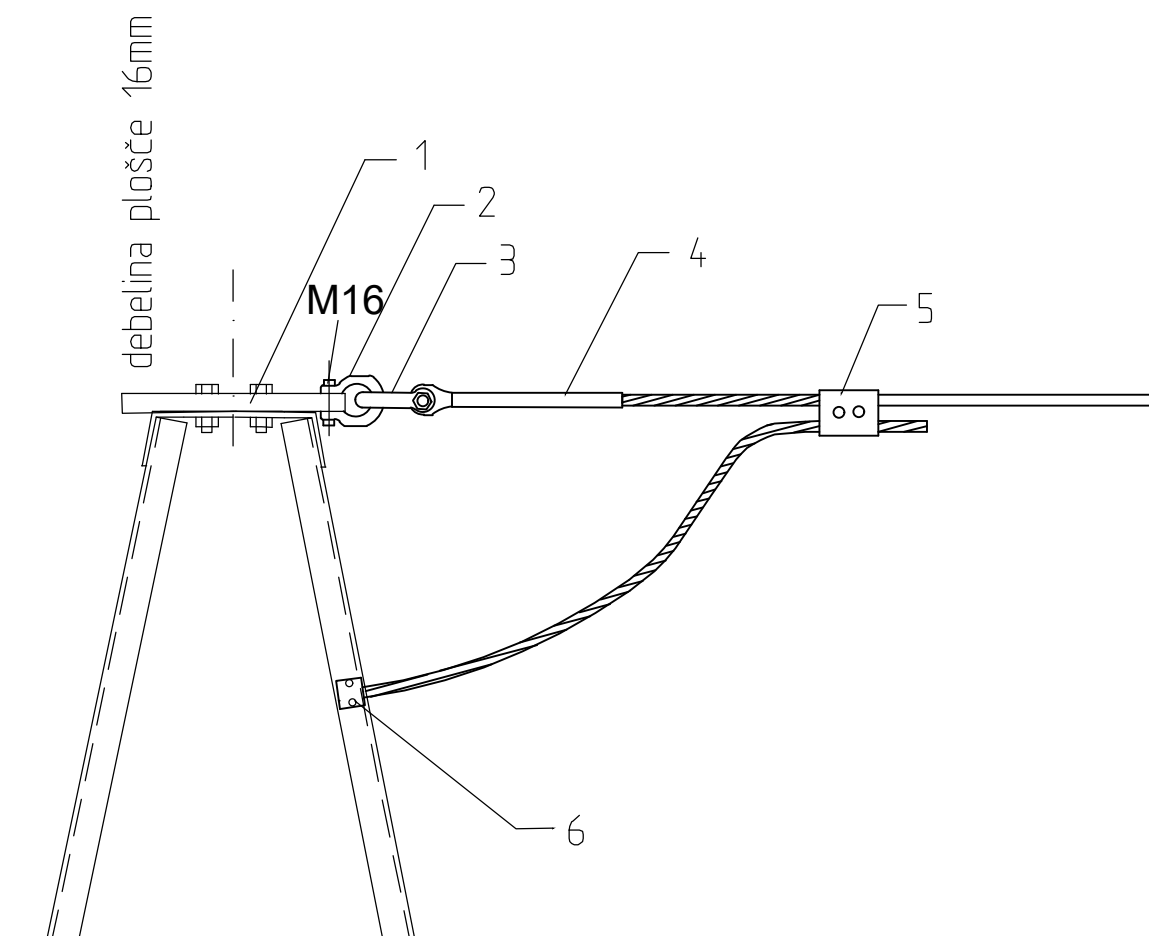
Risba: E7332

A

Montirati na SM85 (samo v smeri SM84).

A

B



B

C

C

D

D

Poz.	Predmet	kos	Št. kataloga	Opomba
1	plošča	1		dobavi se v sklopu stebra (D=16 mm)
2	skopec	1		
3	skopec	1		
4	napenjalna kompresijska sponka	1		
5	tokovna sponka	1		
6	priključna sponka za ozemljitev	1		2xM12

Vrv: Fe 50, d=9,0 mm

E

E

D778-6E7332 Napenjalno ZV Fe50.dwg

ã IBE, d.d., 2000
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.

ã IBE, d.d., 2000
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenešene
na naročnika, so pridržane.



IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

DV 2 x 110 kV Brestanica-Hudo / Odseka SM84-SM102 in SM102-RP Hudo

Vsebina/Naslov risbe:

Napenjalno obešanje zaščitne vrvi Fe50 - enostransko

Identifikacijska oznaka:

D778-6E7332

Spr.:

Stran/strani:

1/1

1

2

3

4

F