

Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
3/1	Dobava vodnikov in pripadajoče opreme	D243---6E/01



DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST



ŠT. PROJEKTA:	ŠT. MAPE:	IZVOD:	KRAJ IN DATUM:
D243-A025/638	D243---6E/M01	1	Ljubljana, februar 2025

NASLOVNA STRAN NAČRTA

INVESTITOR		
INVESTITOR 1		
ime in priimek ali naziv družbe	ELES, d.o.o.	
naslov ali poslovni naslov družbe	Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA	
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje	DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin	
kratek opis gradnje	/	
VRSTE GRADNJE	<input type="checkbox"/>	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
	<input type="checkbox"/>	NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/>	REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/>	SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	<input type="checkbox"/>	ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/>	LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/>	MANJŠA REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/>	VZDRŽEVANJE OBJEKTA
	<input checked="" type="checkbox"/>	VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST
PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)	
številka projekta	D243-A025/638	
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/1	Dobava vodnikov in pripadajoče opreme
številka načrta	D243---6E/01	
datum izdelave	februar 2025	
datum spremembe	/	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring	
naslov	Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana	
odgovorna oseba projektanta načrta	dr. Franc Sinur	
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Hajdrihova ulica 4 • 1001 Ljubljana • Slovenija 2	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, poobl. inženirja	Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.	
identifikacijska številka	IZS E-1584	
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		



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

Naš znak: FS
Zap. številka: 5/41/2024

Kraj in datum: Ljubljana, 12. 8. 2024

P O O B L A S T I L O

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

pooblašcam

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

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

dr. Franc Sinur
Glavni direktor

Sprejemam pooblastilo.

Elvis Štemberger
Tehnični direktor

DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI

DRUGI SODELAVCI

izdelava dokumentacije	Petar Matič, inž. inf.
izdelava dokumentacije	Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.

SKLADNOST ELEKTRONSKEGA IN FIZIČNEGA IZVODA

podpis	<i>Nikolaj Kotja</i>	datum
		16.04.2025

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	<i>Testen</i>

OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D.

IBE številka projekta	D243-A025/638
IBE številka načrta	D243---6E/01
IBE številka mape	D243---6E/M01

KAZALO VSEBINE NAČRTA

INVESTITOR		
INVESTITOR 1		
ime in priimek ali naziv družbe		ELES, d.o.o.
naslov ali poslovni naslov družbe		Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin
PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJAM		
vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta		D243-A025/638
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/1	Dobava vodnikov in pripadajoče opreme
številka načrta		D243---6E/01

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
		številka mape	D243---6E/M01	
3.1		NASLOVNA STRAN NAČRTA		
3.2		DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI		
3.3		KAZALO VSEBINE NAČRTA		
3.4		TEHNIČNO POROČILO		
	1.	Predstavitev objekta	D243---6E1011	2
	2.	Tehnični pogoji za dobavo vodnikov	D243---6E1012	11
	3.	Tehnični pogoji za dobavo daljnovidne opreme	D243---6E1013	10
	4.	Tabele tehničnih podatkov za vodnik in opremo	D243---6E1014	7
	5.	Ponudbeni predračun za dobavo vodnikov in pripadajoče opreme	D243---6E1015	3
3.5		TEHNIČNI PRIKAZI		
	1.	Napenjalna kompresijska sponka	D243---6E8491	1
	2.	Nosilna sponka	D243---6E8492	1
	3.	Nosilna sponka za uteži	D243---6E8493	1
	4.	Uteži in vijak za uteži	D243---6E8494	1
	5.	Antivibrator	D243---6E8495	1
	6.	Vilica z očko 90°	D243---6E8496	1
	7.	T sponka (HTLS-HTLS)	D243---6E8497	1
	8.	T sponka (HTLS-ACSR)	D243---6E8498	1
	9.	Elektromontažna lista	D243---6E2401	3

TEHNIČNO POROČILO

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

ELES, d.o.o.

naslov ali poslovni naslov družbe

Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

Dokumentacija za razpis (DZR)

številka projekta

D243-A025/638

strokovno področje načrta

3

NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE



naziv načrta

3/1

Dobava vodnikov in pripadajoče opreme

številka načrta

D243---6E/01

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 220 kV Divača-Pehlin / Sanacija varnostnih višin			
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.		IZS E-1584		Predstavitev objekta	
Pooblaščen strokovnjak:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
						Številka projekta: D243-A025/638	
Izdela:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Vrsta dokumentacije: DZR	
Datum izdelave: februar 2025		Merilo: /		Identifik. oznaka: D 2 4 3 - - - 6 E 1 0 1 1		Stran/strani: 1/2	

1 PREDSTAVITEV OBJEKTA

Predložena dokumentacija za razpis (v nadaljevanju DZR) obravnava **dobavo faznih vodnikov** za zamenjavo obstoječih vodnikov Al/Fe 490/65 na daljnovodu DV 220 kV Divača–Pehlin. Predvidena je dobava sodobnih vodnikov, katerih osnovna značilnost je majhno povečevanje povesa vodnika z rastjo njegove temperature (tokovne obremenitve). Tovrstni vodniki so poimenovani kot HTLS vodniki (ang. High Temperature Low Sag oz. slo. visokotemperaturni nizkopovesni vodniki ali vroči vodniki z majhnim povесom).

Predmet dobave so tudi pripadajoče napenjalne kompresijske sponke in nosilne sponke za vpetje novih vodnikov, antivibratorji ter ostala pripadajoča oprema.

Daljnovod DV 220 kV Divača–Pehlin je mednarodni daljnovod, ki povezuje RTP Divača v Sloveniji in RTP Pehlin na Hrvaškem. V sklopu dotičnega projekta je obravnavan odsek daljnovoda na slovenski strani meje.

Daljnovod je bil zgrajen leta 1969. Zgrajen je z enosistemskimi stebri z obliko glave "jelka" in opremljen z vodniki Al/Fe 490/65, ki so vpeti v stebre preko izolatorskih verig, sestavljenih iz steklenih kapastih izolatorjev. V konice stebrov je vpeta zaščitna vrv Al/Fe 120/70.

Trasna dolžina daljnovoda na slovenski strani meje znaša 28,5 km.





Slika 1: Načelni prikaz trase DV 220 kV Divača–Pehlin

Upravljalca daljnovoda (ELES d. o. o.) se je na osnovi analiz obstoječih varnostnih višin daljnovoda odločil za sanacijo le-teh.

Na osnovi predhodno izdelane tehnične dokumentacije se je investitor odločil, da se sanacija varnostnih višin izvede z zamenjavo obstoječih vodnikov s sodobnimi vodniki HTLS. Glede na stanje daljnovoda so kot optimalni izbrani aluminijevi vodniki s kompozitnim jedrom.

DZR vsebuje predstavitev objekta, tehnične pogoje in ponudbeni predračun za dobavo vodnika in daljnovodne opreme, tabele tehničnih podatkov ter risbe.

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 220 kV Divača-Pehlin / Sanacija varnostnih višin			
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.		IZS E-1584		Tehnični pogoji za dobavo vodnikov	
Pooblaščen strokovnjak:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
						Številka projekta: D243-A025/638	
						Vrsta dokumentacije: DZR	
Izdela:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Klasifikac. oznaka: C D	
Datum izdelave: februar 2025		Merilo: /		Identifikac. oznaka: D 2 4 3 - - - 6 E 1 0 1 2		Stran/strani: 1/11	

2 TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO VODNIKOV

VSEBINA

2	TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO VODNIKOV	2
2.1	UVOD	3
2.2	TEHNIČNE ZAHTEVE ZA VODNIK	3
2.3	BOBENSKE DOLŽINE	5
2.4	PREIZKUŠANJA	6
2.4.1	<i>Presoja sposobnosti proizvajalca</i>	<i>6</i>
2.4.2	<i>Tipski preizkus.....</i>	<i>7</i>
2.4.3	<i>Kosovni preizkus</i>	<i>8</i>
2.4.4	<i>Preizkus pretrga vodnika z nudeno napenjalno sponko.....</i>	<i>9</i>
2.5	PAKIRANJE IN OZNAČEVANJE	11
2.6	DOSTAVA VODNIKOV	11

2.1 UVOD

Predvidena je dobava sodobnih vodnikov HTLS, katerih osnovna značilnost je majhno povečevanje povesa vodnika z rastjo njegove temperature (tokovne obremenitve). Zaradi zahteve po sanaciji varnostnih višin, se od novih vodnikov zahteva predvsem nižje vrednosti povесov pri enakih obratovalnih pogojih, kot jih imajo obstoječi vodniki. Dodatno se pričakuje, da montaža novih vodnikov ne zahteva morebitnih nadvišanj stebrov.

2.2 TEHNIČNE ZAHTEVE ZA VODNIK

Predmet dobave so aluminijevi vodniki s kompozitnim jedrom (ACCC - Aluminum Conductor Composite Core) z oznako **570-AL0F/60-CFC2**. Gre za kombinirane vodnike, pri katerih nosilno jedro predstavlja jedro iz kompozitnega materiala visoke trdnosti (CFC2). Okrog jedra so pletene trapezne žice iz mehkega (žarjenega) aluminija AL0, ki predstavljajo prevodni del vodnika.

Osnovne zahtevane karakteristike vodnikov so naslednje:

Naziv vodnika	570-AL0F/60-CFC2
Premer vodnika ($\pm 1\%$):	29,1 mm
Računski prerez vodnika ($\pm 2\%$):	635,0 mm ²
Prerez Al plašča (AL0) ($\pm 2\%$):	575,0 mm ²
Prerez CFC jedra (CFC2) ($\pm 2\%$):	60,0 mm ²
Dolžinska masa vrvi (max.):	1.750 kg/km
Računska raztržna sila (min.):	163.000 N
Modul elastičnosti do TK* ($\pm 10\%$):	62.000 N/mm ²
Modul elastičnosti nad TK* ($\pm 10\%$):	112.000 N/mm ²
Koeficient lin. raztezanja do TK* ($\pm 10\%$):	19,0 x 10 ⁻⁶ 1/°C
Koeficient lin. raztezanja nad TK* ($\pm 10\%$):	1,6 x 10 ⁻⁶ 1/°C
Dolžinska srednja ohmska upornost /20°C (max.):	0,05 Ω/km
Najvišja normalno obratovalna temperatura vodnika:	180 °C
Najvišja kratkotrajno obratovalna temperatura vodnika:	200 °C
Termični mejni tok**	
(skladno s SIST 50341-3-21) (min.):	1.800 A

* TK – točka toplotnega kolena oz. točka prehoda (ang. Thermal Kneepoint)

** Termični tok se izračuna za naslednje atmosferske podatke: temperatura okolice + 35 °C, hitrost vetra 0,6 m/s, globalno sončno sevanje 900 W/m², koeficient absorpcije 0,5 in efektivno emisivnost 0,5. Za izračun se priporoča uporaba računskega modela CIGRE.

Aluminijevi vodniki s kompozitnim jedrom morajo biti izdelani skladno s standardi:

- a) SIST EN 50182:2002 - Vodniki za nadzemne vode - Vrvi iz koncentrično sukanih okroglih žic (*Conductors for overhead lines - Round wire concentric lay stranded conductors*)
- b) SIST EN 50540:2011 - Aluminijevi vodniki z jekleno podporo (ACSS) za nadzemne vode (*Aluminium Conductors Steel Supported (ACSS) for overhead lines*)
- c) SIST IEC 60121:1999 - Recommendation for commercial annealed electrical conductor wires
- d) SIST EN 60889:2002 - Trdo vlečena aluminijaska žica za nadzemne vode (*Hard-drawn aluminium wire for overhead line conductors*)
- e) SIST EN 62219:2002 - Vodniki za nadzemne vode – Oblikovane žice, koncentrična lega, pletene vrvi (*Overhead electrical conductors - Formed wire, concentric lay, stranded conductors*)
- f) ASTM B987/B987M - 20 - Standard Specification for Carbon Fiber Thermoset Polymer Matrix Composite Core (CFC) for use in Overhead Electrical Conductors
- g) ISO 9001 – Sistem vodenja kakovosti (*Quality Management System*)

Upoštevati je treba tudi vse standarde, na katere se predhodno navedeni standardi sklicujejo.

Kompozitno jedro (CFC - Carbon Fiber Composite Core) vodnika predstavlja kompozitni material visoke trdnosti (oznaka CFC2). Jedro vodnika mora biti izdelano iz neprekinjenih ogljikovih (karbonskih) vlaken, ki so medsebojno povezana s polimerno matrico. Ta mora biti termoaktivna (Thermoset) in mora ustrezati uporabi pri visokih temperaturah. Kompozitno jedro mora biti po obodu zaščiteno z galvansko zaščitno pregradno plastjo, ki preprečuje stik med karbonskimi vlakni in aluminijevimi žicami prevodnega dela vodnika. Jedra vodnikov dobavljenih bobenskih dolžin vodnikov morajo biti neprekinjena, brez spojev. Kompozitno jedro mora biti izdelano v skladu z določili standarda ASTM B987/B987M – 20.

Prevodni del vodnika predstavljajo žice trapezne oblike iz mehkega (žarjenega) aluminija (oznaka AL0), ki so pletene okrog kompozitnega jedra. Aluminijeve žice morajo biti popolnoma žarjene pred pletenjem. Proces oblikovanja trapeznih žic mora biti izveden v enem procesu, ki se izvede ločeno od pletenja vrvi. Posamezne aluminijeve žice dobavljenih bobenskih dolžin vodnikov morajo biti neprekinjena, brez spojev. Žice AL0 morajo biti izdelane v skladu z določili standardov SIST IEC 60121:1999, SIST EN 60889:2002, SIST EN 62219:2002 in SIST EN 50540:2011.

Vse žice vodnika morajo biti pletene koncentrično. Sosednji sloji trapeznih žic morajo biti pleteni v nasprotnih smereh sukanja, pri čemer mora biti zunanji sloj pleten v desni smeri sukanja. V vodniku z več sloji mora biti korak sukanja kateregakoli sloja enak ali manjši od koraka sukanja sloja neposredno pod njim. Žice vsakega sloja morajo biti pletene enakomerno in tesno okrog spodaj ležeče žice ali žic.

2.3 BOBENSKE DOLŽINE

Vodniki se dobavijo v točno določenih bobenskih dolžinah, ki so podane v *Tabeli 1*. Pri bobenskih dolžinah je možna samo pozitivna toleranca. Dejanske dolžine vodnikov na vseh bobnih morajo omogočati odvzem vzorca vodnika za izvedbo preizkusov, v dolžini enaki najmanj 400 krat premer vodnika, vendar ne manj kot 10 m. Naročnik plača le dolžino opredeljeno v Tabeli 1.

Številka bobna	Dolžina na bobnu (m)	Polje	Število bobnov
1/1...3	1.940	PDi-SM1-SM4-SM7	3
2/1...3	3.240	SM7-SM16	3
3/1...3	1.930	SM16-(SM21-SM22)	3
4/1...3	1.750	(SM21-SM22)-SM26	3
5/1...3	3.200	SM26-SM34-SM36	3
6/1...3	3.025	SM36-SM45	3
7/1...3	3.245	SM45-SM49-SM53	3
8/1...3	2.090	SM53-(SM57-SM58)	3
9/1...3	1.700	(SM57-SM58)-SM61	3
10/1...3	1.700	SM61-(SM65-SM66)	3
11/1...3	1.950	(SM65-SM66)-SM71	3
12/1...3	2.230	SM71-(SM76-SM77)	3
13/1...3	1.680	(SM76-SM77)-SM81	3
14	3.500	REZERVA	1

Tabela 1: Bobni in bobenske dolžine

Skupaj se dobavi 92.540 m vodnika na 40 bobnih.

2.4 PREIZKUŠANJA

2.4.1 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 vodnika ter zagotavljanja ustrezne kvalitete. Slednje velja tudi za proizvajalca posameznih žic (CFC ali aluminijeve), če jih ne proizvaja proizvajalec vodnika. 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 vodnika 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.

2.4.2 Tipski preizkus

Za nudeni vodnik mora ponudnik k ponudbi priložiti dokumentacijo o opravljenem tipskem preizkusu skladno z navedenimi standardi in predati fotokopijo zaključnega mnenja o tipskem preizkusu, iz katerega je nedvoumno razvidno za kateri vodnik gre in kateri standardi so upoštevani. Ponudnik mora v ponudbi predložiti tudi dokumentacijo o preizkusu pretrga nudenega vodnika z nudeno napenjalno kompresijsko sponko. Iz dokumentacije mora biti razvidno, da je bil preizkus uspešen.

V okviru tipskega testa morajo biti, skladno s SIST EN 50182:2002 ali/in SIST EN 50540:2011, izvedeni najmanj naslednji preizkusi vodnika:

1. Stanje površine (*ang. Surface condition*),
2. Premer (*ang. Diameter*),
3. Inertnost (*ang. Inertness*),
4. Korak sukanja in smer sukanja (*ang. Lay ratio and direction of lay*),
5. Število in vrsta žic (*ang. Number and type of wires*),
6. Prerez aluminija (*ang. Aluminium cross-section*),
7. Masa na enoto dolžine (*ang. Mass per unit length*),
8. Enosmerna upornost (*ang. DC Electrical Resistance*),
9. Krivulja napetosti in raztezka (*ang. Stress-strain curve*),
10. Porušitvena natezna trdnost (*ang. Tensile breaking strength*).

V okviru tipskega testa morajo biti, skladno s SIST EN 50182:2002 ali/in SIST EN 50540:2011 ter SIST IEC 60121:1999, izvedeni najmanj naslednji preizkusi aluminijevih žic:

1. Natezna trdnost (*ang. Tensile strength*),
2. Raztezek (*ang. Elongation*),
3. Upornost (*ang. Resistivity*),
4. Prerez (*ang. Cross section*).

Preizkusi aluminijevih žic morajo biti izvedeni pred in po pletenju.

V okviru tipskega testa morajo biti, skladno z ASTM B987/B987M - 20, izvedeni najmanj naslednji preizkusi kompozitnega jedra:

1. Dimenzije (*ang. Dimensions*),
2. Natezni test (*ang. Tensile test*),
3. Prehodna temperatura stekla (*ang. Glass transition temperature*),
4. Gostota (*ang. Density*),
5. Izpostavljenost toploti (*ang. Heat exposure*),
6. Test toplota/napetje (*ang. Heat/Stress test*),
7. Test upogibanja (*ang. Bending test*),
8. Test penetriranja barve po testu upogibanja (*ang. Dye penetrant after bending test*),
9. Natezni test po testu upogibanja (*ang. Tensile test after bending test*),
10. Test debeline galvanske zaščitne pregrade (*ang. Galvanic protection barrier layer thickness test*).

2.4.3 Kosovni preizkus

S kosovnimi preizkusi se zagotavlja kvaliteta in skladnost s predhodno navedenimi merodajnimi standardi. Za vodnike bodo izvajana naslednja preizkušanja skladno z zahtevami navedenih standardov.

V okviru kosovnega testa morajo biti, skladno s SIST EN 50182:2002 ali/in SIST EN 50540:2011, izvedeni najmanj naslednji preizkusi vodnika:

1. Stanje površine (*ang. Surface condition*),
2. Premer (*ang. Diameter*),
3. Inertnost (*ang. Inertness*),
4. Korak sukanja in smer sukanja (*ang. Lay ratio and direction of lay*),
5. Število in vrsta žic (*ang. Number and type of wires*),
6. Prerez aluminija (*ang. Aluminium cross-section*),
7. Masa na enoto dolžine (*ang. Mass per unit length*),
8. Porušitvena natezna trdnost (*ang. Tensile breaking strength*) *.

V okviru kosovnega testa morajo biti, skladno s SIST EN 50182:2002 ali/in SIST EN 50540:2011 ter SIST IEC 60121:1999, izvedeni najmanj naslednji preizkusi aluminijevih žic:

1. Natezna trdnost (*ang. Tensile strength*),
2. Raztezek (*ang. Elongation*),
3. Upornost (*ang. Resistivity*),
4. Prerez (*ang. Cross section*).

Preizkusi aluminijevih žic morajo biti izvedeni pred in po pletenju.

V okviru kosovnega testa morajo biti, skladno z ASTM B987/B987M - 20, izvedeni najmanj naslednji preizkusi kompozitnega jedra:

1. Dimenzije (*ang. Dimensions*),
2. Natezni test (*ang. Tensile test*),
3. Prehodna temperatura stekla (*ang. Glass transition temperature*),
4. Gostota (*ang. Density*),
5. Test debeline galvanske zaščitne pregrade (*ang. Galvanic protection barrier layer thickness test*).

* V okviru kosovnih preizkusov se izvede tudi preizkus pretrga vodnika z napenjalno kompresijsko sponko, ki je predmet dobave.

Če proizvajalec vodnika ne proizvaja kompozitnega jedra, se lahko zahteva tudi vmesni prevzem pri proizvajalcu kompozitnega jedra. Vse stroške vmesnega prevzema kompozitnega jedra krije ponudnik.

Naročnik lahko zahteva dodatna preizkušanja, za kar se sporazumno dogovori z dobaviteljem.

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 vodnika predati naročniku naslednjo dokumentacijo:

1. Krivuljo napetosti in raztezka (ang. Stress-strain curve) vodnika in polinome koeficientov krivulj (v papirnati in elektronski obliki). Polinom mora biti zapisan tudi v obliki primerni za uporabo v programskem paketu PLS-CADD (cab ali wir datoteka).
2. Navodila za ravnanje z bobni in izvedbo montaže vodnikov (v papirnati in elektronski obliki). Navodila morajo biti v slovenskem jeziku.
3. Izjavo o skladnosti (v slovenskem jeziku – uradni prevod).
4. Poročilo kosovnega prevzema.
5. Dokumentacijo o kvaliteti in preizkušanjih vseh vhodnih materialov izdelanih vodnikov.
6. Certifikat ISO 9001 (za proizvodnjo vodnika).
7. Akreditacijsko listino uporabljenega laboratorija.
8. Seznam merilnih instrumentov in potrdila o njihovi kalibraciji.

2.4.4 Preizkus pretrga vodnika z nudeno napenjalno sponko

Pri kosovnih preizkusih se mora preizkus pretrga vodnika (Porušitvena natezna trdnost (ang. Tensile breaking strength)) izvesti ob upoštevanju v nadaljevanju podanih dodatnih zahtev.

Preizkus pretrga vodnika se mora izvesti z napenjalno kompresijsko sponko, ki je predmet dobave. Pri preizkusu sklopa vodnik–napenjalna sponka v skladu s SIST EN 61284:1999 se upošteva vrednost faktorja $X=0,9$.

Pretržna sila mora izpolniti zahteve standardov:

- SIST EN 50182:2002 ($F \geq 0,95 \cdot RTS$) in
- SIST EN 61284:1999 ($F \geq 0,90 \cdot 0,95 \cdot RTS$) v primeru, ko na realnem sklopu vodnik–napenjalna sponka ni bilo mogoče doseči pretržne sile večje ali enake $0,95 \cdot RTS$.

Glede dosežene vrednosti pretržne sile so v nadaljevanju obravnavani možni scenariji poteka preizkušanja, pri čemer je presoja ustreznosti dobljenih rezultatov ločena v dve fazi.

V 1. fazi preizkusa so možni trije scenariji:

- Scenarij A – Pretržna sila F je večja ali enaka $0,95 \cdot RTS$. Sklop se prevzame.
- Scenarij C – Pretržna sila F je manjša od SMFL ($0,90 \cdot 0,95 \cdot RTS$). V tem primeru je dopustna enkratna ponovitev preizkusa ob istih pogojih na dvakratni količini vzorcev, pri čemer morata biti oba ponovljena preizkusa uspešna, sicer se sklop zavrne.
- Scenarij B – Pretržna sila F je večja od SMFL ($0,90 \cdot 0,95 \cdot RTS$) in hkrati manjša od $0,95 \cdot RTS$. Preizkus se nadaljuje v 2. fazi, z zamenjavo vpetja po izbiri proizvajalca vodnika.

V 2. fazi preizkusa sta možna dva scenarija:

- Scenarij D – Pretržna sila F vodnika v sponki po izbiri proizvajalca je večja ali enaka $0,95 \cdot RTS$. Sklop se prevzame.
- Scenarij E – Pretržna sila F vodnika v sponki po izbiri proizvajalca je manjša od $0,95 \cdot RTS$. V tem primeru je dopustna enkratna ponovitev preizkusa ob istih pogojih na dvakratni količini vzorcev, pri čemer morata biti oba ponovljena preizkusa uspešna, sicer se sklop zavrne.

2.5 PAKIRANJE IN OZNAČEVANJE

Dobava vodnikov se mora izvršiti na novih lesenih bobnih, komplet z lesenim zaščitnim obojem z zunanje strani. Zaščitna obloga notranje strani bobnov naj bo izvedena in nameščena brez uporabe kovinskih ali drugih materialov, ki lahko pri navijanju vodnika na boben povzročijo površinske poškodbe vodnika. Če naročnik na prevzemu ugotovi površinske poškodbe vodnika navitega na bobnu, se to smatra za zadosten razlog za zavrnitev celotne bobenske dolžine vodnika. Bobni morajo biti togi (kompaktni) in ustrezno privijačeni. Leseni bobni morajo biti uvoženi v skladu z veljavno fitosanitarno regulativo (npr. ISPM-15). Pakiranje vodnikov mora biti izvedeno skladno s standardi. Boben z rezervno dolžino vodnika (No14) se dobavi na kovinskem bobnu, pri čemer se boben ne vrača (upoštevati v ponudbeni ceni). Ponudnik lahko dobavi tudi ostale bobenske dolžine vodnikov na kovinskih bobnih, vendar mora v tem primeru v ponudbeni ceni upoštevati strošek organizacije in izvedbe povratnega prevoza z lokacije skladiščne deponije v matično tovarno.

Na vsakem bobnu morajo biti naslednji podatki:



- naziv in znak proizvajalca,
- puščica za smer odvijanja,
- naziv materiala, konstrukcija,
- presek, dolžina in masa vrvi,
- bruto/neto masa bobna,
- številka bobna,
- naslov kupca in številka pogodbe,
- naziv projekta.

2.6 DOSTAVA VODNIKOV

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.

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 220 kV Divača-Pehlin / Sanacija varnostnih višin			
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.		IZS E-1584			
Pooblaščen strokovnjak:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
				Številka projekta:		D243-A025/638	
				Klasifikac. oznaka:		C D	
Izdela:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Vrsta dokumentacije: DZR	
Datum izdelave: februar 2025		Merilo: /		Identifik. oznaka:		Stran/strani: 1/10	
				D 2 4 3 - - - 6 E 1 0 1 3		Spr.:	

3 TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO DALJNOVODNE OPREME

VSEBINA

3	TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO DALJNOVODNE OPREME	2
3.1	UVOD	3
3.1.1	<i>Presoja sposobnosti proizvajalca</i>	<i>3</i>
3.2	NAPENJALNE IN NOSILNE SPONKE	4
3.2.1	<i>Preizkušanja</i>	<i>5</i>
3.2.1.1	Tipski preizkus	5
3.2.1.2	Kosovni preizkus	6
3.3	ANTIVIBRATORJI	7
3.3.1	<i>Preizkušanja antivibratorjev</i>	<i>8</i>
3.3.1.1	Tipski preizkus	8
3.3.1.2	Kosovni preizkus	8
3.4	PAKIRANJE IN OZNAČEVANJE	10
3.5	DOSTAVA OPREME	10

3.1 UVOD

V dokumentu so obravnavane tehnične zahteve za dobavo daljnovodne opreme:

- napenjalnih in nosilnih sponk,
- antivibratorjev in
- drobnega materiala.

Vsa nudena daljnovodna oprema mora ustrezati uporabi z nudenim HTLS vodnikom, v dimenzijskem in konstrukcijskem smislu, kakor tudi v obratovalnem smislu tekom celotne življenjske dobe. Oprema mora odgovarjati tudi obratovanju HTLS vodnika v njegovem celotnem obratovalnem temperaturnem območju (tudi pri najvišjih kratkotrajnih temperaturah vodnika).

3.1.1 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 nudene daljnovodne 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 pooblaščne strokovne institucije (1 oseba), katero predvidi naročnik. Vse stroške presoje krije ponudnik.

V kolikor proizvajalec nudene daljnovodne 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.

3.2 NAPENJALNE IN NOSILNE SPONKE

Vpetje novih vodnikov v obstoječe napenjalne izolatorske verige je predvideno z uporabo novih napenjalnih kompresijskih sponk. Vpetje novih vodnikov v obstoječe nosilne izolatorske verige je predvideno z uporabo novih nosilnih sponk in uporabo ustreznih podložnih spiral.

Napenjalne kompresijske in nosilne sponke morajo biti izdelane v skladu z določili standarda SIST EN 61284:1999 in morajo izpolnjevati naslednje splošne zahteve:

- da ne poškodujejo vodnikov tekom življenjske dobe,
- da zdržijo vse mehanske in električne obremenitve tekom življenjske dobe,
- da preprečijo obrabo elementov tekom življenjske dobe in
- da imajo omejeno velikost koronskega pojava.

Električna prevodnost in tokovna zmogljivost napenjalnih sponk mora biti enaka kot velja za vodnik. Sponka mora biti sestavljena iz aluminijskega in jeklenega dela. Aluminijski del sponke mora biti izdelan iz 99,5 % aluminija (omogoča spajanje aluminijskega plašča vodnika), jekleni del sponke pa mora biti kovan iz kvalitetnega jekla in vroče pocinkan.

Minimalna pretržna sila za napenjalne kompresijske sponke znaša 95 % RTS vodnika. Pri nateznem testu se upošteva $X = 0,9$ ($SMFL = X * 0,9 * RTS$).

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 se zmanjša 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 telesa nosilne sponke mora biti prilagojena predvidenemu vodniku in razmeram na trasi daljnovoda. Težiti pa je treba k temu, da je čim daljša,
- da na vodniku ne povzročajo t. i. fretting fatigue poškodb, ki se pojavijo zaradi utrujanja vodnika v območju nosilne sponke.

Za nosilne sponke znaša minimalna pretržna sila 160 kN, izvlečna sila iz sponke pa ne sme biti manjša od 27 kN. Dobavijo se nosilne sponke komplet s pripadajočo podložno spiralo in ostalo morebitno opremo za njeno funkcionalnost.

Od daljnovodne opreme se zahteva, da je tehnično funkcionalna in kvalitetna, da se doseže visoka stopnja varnosti daljnovoda. Mora biti gibljiva in mora zadostiti zahtevi po kvaliteti izdelave in odpornosti proti koroziji. Material izdelan iz kovanih litin mora biti proti atmosferskim vplivom

zaščiteno z vročim pocinkanjem. Poleg tega mora biti izdelana in oblikovana tako, da pojav korone in radio motenj ne bo višji od nivoja motenj vodnikov.

Drobni material (podaljševalne in popravne spojke)

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.

Ponudnik mora k ponudbi priložiti načrte opreme z razvidnimi tovarniškimi kodami in merami elementov, iz katerih bo nedvoumno razvidno, da nudeni material ustreza tehničnim zahtevam, podanim v tem razpisu, ter da je usklajen s predvidenimi vodniki. Izbrani ponudnik pa mora načrte predati v tiskani obliki in v digitalni odklenjeni CAD obliki (dxf, dwg).

3.2.1 Preizkušanja

Preizkušanja se izvede v skladu z zahtevami standarda SIST EN 61284:1999.

3.2.1.1 Tipski preizkus

Za nudeno 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 katerega je nedvoumno razvidno za katere elemente 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*).

3.2.1.2 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 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 pooblaščenih strokovnih institucij (1 oseba), katero predvidi naročnik.

Dobavitelj mora ob prevzemu opreme predati naročniku naslednjo dokumentacijo:

1. Navodila za montažo opreme (v papirni 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 izdelane opreme.
5. Certifikat ISO 9001 (za proizvodnjo daljnovodne opreme).
6. Akreditacijsko listino uporabljenega laboratorija.
7. Seznam merilnih instrumentov in potrdila o njihovi kalibraciji.

3.3 ANTIVIBRATORJI

Za zanesljivejšo zaščito vodnikov in obešalne opreme daljnovoda pred eolskimi vibracijami oz. poškodbami, ki jih te povzročajo se predvidi tudi montaža antivibratorjev na koncih razpetin. Predvidena je uporaba antivibratorjev tipa Stockbridge, ki so sestavljeni iz sponke za pritrditev na vodnik in nosilne vrvi, na katero sta na koncih pritrjeni uteži.

Antivibrator mora biti zasnovan in izdelan tako, da:

- duši eolske vibracije,
- vzdrži mehanske obtežbe tekom montaže in vzdrževanja,
- preprečuje poškodbe vodnika ob projektnih obratovalnih pogojih,
- omogoča demontažo in ponovno montažo brez poškodb vodnika,
- ne povzroča nedovoljenega nivoja korone in radijskih motenj v vseh obratovalnih razmerah,
- omogoča varno in enostavno montažo.
- zagotavlja dobro povezavo posameznih komponent antivibratorja tekom obratovanja,
- ohranja funkcionalnost v celotnem obratovalnem temperaturnem območju,
- ne povzroča hrupa,
- preprečuje zbiranje vode.

Vijak v čeljusti oz. sponki za pritrditev na vodnik mora imeti zavarovanje vijaka proti odvitju. Zahteva se vpetje antivibratorjev na podložne spirale, vpetje neposredno na vodnik ni dopustno. Podložna spirala nosilnega obešanja mora biti ustrezne dolžine, da omogoča vpetje antivibratorja/ev.

Antivibratorji morajo biti izdelani v skladu s standardom SIST EN 61897:1999.

Načelna skica antivibratorja tipa Stockbridge je prikazana na risbi D243---6E8495.

Ponudnik je dolžan na podlagi podanih tehničnih podatkov o daljnovodu – Elektromontažna lista, št. dok. D243---6E2401, v sklopu ponudbe izdelati in naročniku predati razporeditev antivibratorjev na trasi DV, podati tipe antivibratorjev in zagotoviti navodila za montažo, z vsemi potrebnimi merskimi skicami že v fazi ponudbe. Na podlagi predanih dokumentov, ki so sestavni del tehničnega dela ponudbe, je ponudnik dolžan vpisati potrebno število antivibratorjev v ponudbeni predračun. V primeru manjkajočih zahtevanih dokumentov se ponudba izloči iz obravnave.

Na podlagi podane Elektromontažne liste, ki vsebuje vse potrebne podatke, dobavitelj poda razporeditev antivibratorjev po stebrih in skupno število.

Preračunana napetja nudenega vodnika morajo biti takšna, da je povsod vodnika v napenjalnem polju v celotnem temperaturnem območju manjši od povsod obstoječega vodnika. Napetja vodnikov so podana za karakteristične razmere, temperatura -5°C z normalnim dodatnim bremenom.

3.3.1 Preizkušanja antivibratorjev

3.3.1.1 Tipski preizkus

Za nudeni antivibrator mora ponudnik k ponudbi priložiti dokumentacijo o opravljenem tipskem preizkusu skladno s SIST EN 61897:1999 in predati fotokopijo zaključnega mnenja o tipskem preizkusu iz katerega je nedvoumno razvidno za kateri tip antivibratorja gre in kateri standardi so upoštevani.

V okviru tipskega testa morajo biti izvedeni skladno s SIST EN 61897:1999 najmanj naslednji preizkusi:

- vizualni pregled (*ang. Visual examination*),
- kontrola dimenzij, materialov in mase (*ang. Verification of dimensions, materials and mass*),
- preizkus protikorozijske zaščite (*ang. Corrosion protection test*),
- preizkus zdrsa iz sponke (*ang. Clamp slip test*),
- preizkus pretrga vijaka sponke (*ang. Breakaway bolt test*),
- preizkus pritegovanja vijaka sponke (*ang. Clamp bolt tightening test*),
- preizkus pritrditve uteži na nosilno vrv (*ang. Attachment of weights to messenger cable*),
- preizkus pritrditve sponke na nosilno vrv (*ang. Attachment of clamp to messenger cable*),
- korona in RIV preizkusi (*ang. Corona and radio interference voltage (RIV) tests*),
- preizkusi dušilnih lastnosti antivibratorja (*ang. Damper performance tests*),
- preizkus utrujanja antivibratorja (*ang. Damper fatigue test*).

Test mora biti izveden na nujenem vodniku.

3.3.1.2 Kosovni preizkus

Za nudene antivibratorje mora dobavitelj izvesti kosovni preizkus. S kosovnimi preizkusi se zagotavlja kvaliteta in skladnost z zahtevami standarda SIST EN 61897:1999.

V okviru kosovnega preizkusa morajo biti izvedeni najmanj naslednji preizkusi

- vizualni pregled (*ang. Visual examination*),
- kontrola dimenzij, materialov in mase (*ang. Verification of dimensions, materials and mass*),
- preizkus protikorozijske zaščite (*ang. Corrosion protection test*),
- preizkus zdrsa iz sponke (*ang. Clamp slip test*),
- preizkus pretrga vijaka sponke (*ang. Breakaway bolt test*),
- preizkus pritegovanja vijaka sponke (*ang. Clamp bolt tightening test*),
- preizkus pritrditve uteži na nosilno vrv (*ang. Attachment of weights to messenger cable*),
- preizkus pritrditve sponke na nosilno vrv (*ang. Attachment of clamp to messenger cable*).

Preizkus se izvede na naključno izbranih vzorcih, z vsake skupine za dobavo pripravljenih antivibratorjev, v skladu s SIST EN 61897:1999. V primeru negativnega rezultata se skladno s standardom preizkus ponovi z dvojnimi vzorci opreme.

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

Preizkus mora biti izveden ob prisotnosti strokovne komisije naročnika (2 osebi), proizvajalca in pooblaščen strokovne institucije (1 oseba), katero predvidi/potrdi naročnik. Dobavitelj organizira in krije stroške izvedbe kosovnega preizkusa in prevzema ter izdelavo poročila o preizkusu in prevzemu. Prav tako dobavitelj krije stroške pooblaščen strokovne institucije.

Dobavitelj mora ob prevzemu antivibratorjev predati naročniku naslednjo dokumentacijo:

1. Navodila za montažo antivibratorjev (v papirnati 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 kakovosti in preizkušanjih vseh vhodnih materialov izdelanih antivibratorjev.
5. Certifikat ISO 9001 (za proizvodnjo antivibratorjev).
6. Akreditacijsko listino uporabljenega laboratorija.
7. Seznam merilnih instrumentov in potrdila o njihovi kalibraciji.

3.4 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, količina,
- bruto/neto masa zaboja,
- številka zaboja,
- naslov kupca in številka pogodbe ter
- naziv objekta.

3.5 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 zabojev na skladiščni deponiji, ki jo je opredelil naročnik v splošnih razpisnih pogojih.

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 220 kV Divača-Pehlin / Sanacija varnostnih višin			
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.		IZS E-1584			
Pooblaščen strokovnjak:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
						Številka projekta:	
						D243-A025/638	
						Vrsta dokumentacije:	
						DZR	
Izdelal:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		februar 2025		Merilo:		/	
						Identifikac. oznaka:	
						D 2 4 3 - - - 6 E 1 0 1 4	

4 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV ZA VODNIK IN OPREMO

VSEBINA

4	TABELE TEHNIČNIH PODATKOV ZA VODNIK IN OPREMO	2
4.1	VODNIK	3
4.2	OPREMA	5
4.2.1	Napenjalna kompresijska sponka	5
4.2.2	Podaljševalna kompresijska sponka	5
4.2.3	Podaljševalna kompresijska sponka	6
4.2.4	Nosilna sponka	6
4.2.5	Antivibrator	7

4.1 VODNIK

	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec			
Proizvajalec vodnika (naziv, država):	-		
Proizvajalec AL0 žice (naziv, država):	-		
Proizvajalec CFC jedra (naziv, država):	-		
Naziv vodnika:	-	570-AL0F/60-CFC2	
Standardi:	-	glej tehnične pogoje dok. D243---6E1012	
Nazivne karakteristike			
Premjer vodnika ($\pm 1,0$ %):	mm	29,1	
Računski prerez vodnika (± 2 %):	mm ²	635,0	
Prerez Al plašča (AL0) (± 2 %):	mm ²	575,0	
Prerez CFC jedra (CFC2) (± 2 %):	mm ²	60,0	
Al plašč (AL0) (število slojev in žic):	-		
Al plašč (AL0) (premer žice):	mm		
CFC jedro (število žic):	-	1	
CFC jedro (premer žice) ($\pm 0,05$ mm):	mm	8,76	
Dolžinska masa vrvi (maksimalno):	kg/km	1.750	
Računska raztržna sila (minimalno):	N	163.000	
Modul elastičnosti do TK* (± 10 %):	N/mm ²	62.000	
Modul elastičnosti nad TK* (± 10 %):	N/mm ²	112.000	
Koeficient lin. raztezanja do TK* (± 10 %):	1/°C	$19,0 \times 10^{-6}$	
Koeficient lin. raztezanja nad TK* (± 10 %):	1/°C	$1,6 \times 10^{-6}$	
Dolžinska srednja ohmska upornost /20°C (maksimalno):	Ω /km	0,05	
Najvišja normalno obratovalna temperatura vodnika:	°C	180	
Najvišja kratkotrajno obratovalna temperatura vodnika:	°C	200	
Termični mejni tok** (minimalno):	A	950	
Tipski test	-	DA	DA/NE
Dokumentacija o uspešno opravljenem preizkusu pretrga nudenega vodnika z nudeno napenjalno sponko:	-	DA	DA/NE
Transport			
Material transportnega bobna:	-	-	
Največji premer bobna:	mm	-	
Največja masa bobna:	kg	-	
Zagotavljanje kvalitete	-	ISO 9001	

* TK – točka toplotnega kolena oz. točka prehoda (ang. Thermal Kneepoint)

** Termični tok se izračuna za naslednje atmosferske podatke: temperatura okolice + 35 °C, hitrost vetra 0,6 m/s, globalno sončno sevanje 900 W/m², koeficient absorpcije 0,5 in efektivno emisivnost 0,5. Za izračun se priporoča uporaba računskega modela CIGRE.

4.2 OPREMA

4.2.1 Napenjalna kompresijska sponka

	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec opreme (naziv, država):	-		
Standardi:	-	SIST EN 61284:1999	
Skladnost z zahtevami podanimi na risbi D243---6E8491	-	DA	DA/NE
Celovito ujemanje z nujenim vodnikom (dimenzijsko, konstrukcijsko, obratovalno itd.)	-	DA	DA/NE
Pretržna sila sklopa vodnik–napenjalna sponka (minimalno):	kN	0,9 · 0,95 · RTS vodnika	
Najvišja normalno obratovalna temperatura:	°C	180	
Najvišja kratkotrajno obratovalna temperatura:	°C	200	
Tipski preizkus	-	DA	DA/NE
Dokumentacija o uspešno opravljenem preizkusu pretrga nujenega vodnika z nudeno napenjalno sponko	-	DA	DA/NE
Zagotavljanje kvalitete	-	ISO 9001	

4.2.2 Podaljševalna kompresijska sponka

	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec opreme (naziv, država):	-		
Standardi:	-	SIST EN 61284:1999	
Celovito ujemanje z nujenim vodnikom (dimenzijsko, konstrukcijsko, obratovalno itd.)	-	DA	DA/NE
Najvišja normalno obratovalna temperatura:	°C	180	
Najvišja kratkotrajno obratovalna temperatura:	°C	200	
Pretržna sila sklopa vodnik–napenjalna (minimalno):	kN	0,9 · 0,95 · RTS vodnika	
Tipski preizkus	-	DA	DA/NE
Zagotavljanje kvalitete	-	ISO 9001	

4.2.3 Popravna kompresijska sponka



	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec opreme (naziv, država):	-		
Standardi:	-	SIST EN 61284:1999	
Celovito ujemanje z nujenim vodnikom (dimenzijsko, konstrukcijsko, obratovalno itd.)	-	DA	DA/NE
Najvišja normalno obratovalna temperatura:	°C	180	
Najvišja kratkotrajno obratovalna temperatura:	°C	200	
Pretržna sila sklopa vodnik–napenjalna (minimalno):	kN	0,9 · 0,95 · RTS vodnika	
Tipski preizkus	-	DA	DA/NE
Zagotavljanje kvalitete	-	ISO 9001	

4.2.4 Nosilna sponka

	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec opreme (naziv, država):	-		
Standardi:	-	SIST EN 61284:1999	
Skladnost z zahtevami podanimi na risbi D243---6E8492	-	DA	DA/NE
Celovito ujemanje z nujenim vodnikom (dimenzijsko, konstrukcijsko, obratovalno itd.)	-	DA	DA/NE
Podložna spirala	-	DA	DA/NE
Dimenzije spirale (število žic in premer žice):	-	-	
Pretržna sila (minimalno):	kN	160	
Izvlačna sila iz sponke (minimalno):	kN	27	
Najvišja normalno obratovalna temperatura:	°C	180	
Najvišja kratkotrajno obratovalna temperatura:	°C	200	
Tipski preizkus	-	DA	DA/NE
Zagotavljanje kvalitete	-	ISO 9001	

4.2.5 Antivibrator

	Enota	Zahtevano	Ponujeno
Proizvajalec opreme (naziv, država):	-		
Standardi:	-	SIST EN 61897:1999	
Celovito ujemanje z nudenim vodnikom (dimenzijsko, konstrukcijsko, obratovalno itd.)	-	DA	DA/NE
Najvišja normalno obratovalna temperatura:	°C	180	
Najvišja kratkotrajno obratovalna temperatura:	°C	200	
Študija razporeditve antivibratorjev	-	DA	DA/NE
Tipski preizkus	-	DA	DA/NE
Zagotavljanje kvalitete	-	ISO 9001	

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin			
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.		IZS E-1584			
Pooblaščen strokovnjak:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
				Številka projekta:		D243-A025/638	
				Klasifikac. oznaka:		C D	
Izdelal:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Vrsta dokumentacije: DZR	
Datum izdelave: februar 2025		Merilo: /		Identifikac. oznaka:		Stran/strani: 0/3	
				D 2 4 3 - - - 6 E 1 0 1 5		Spr.:	

Rekapitulacija ponudbe JN: Dobava vodnikov in pripadajoče opreme

Specifikacije	Znesek
Dobava vodnikov	0,00
Dobava daljnovodne opreme	0,00
Skupna vrednost ponudbe:	0,00

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
	Dobava vodnikov					
	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. Prav tako je treba v ceni na enoto upoštevati tudi strošek izvedbe kosovnega preizkusa in prevzema (vključno s stroškom strokovne inštitucije).					
1	Dobava aluminijevega vodnika s kompozitnim jedrom (39 bobenskih dolžin)	m	89040		0,00	0,00
2	Dobava aluminijevega vodnika s kompozitnim jedrom (1 bobenska dolžina - REZERVA)	m	3500		0,00	0,00
Skupaj:						0,00

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
	Dobava daljnovidne opreme					
	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. Prav tako je treba v ceni na enoto upoštevati tudi strošek izvedbe kosovnega preizkusa in prevzema (vključno s stroškom strokovne inštitucije).					
3	Dobava napenjalnih kompresijskih sponk za nудeni vodnik (78 + 12 rez.); risba E8491	kos	90	0.00	0.00	0.00
4	Dobava napenjalnih kompresijskih sponk za nудeni vodnik. Brez izvedenih lukenj za priključno sponko!; risba E8491	kos	6	0.00	0.00	0.00
5	Dobava dodatnih priključnih sponk za priključitev na nудeno napenjalno kompresijsko sponko. Brez izvedenih lukenj!	kos	6	0.00	0.00	0.00
6	Dobava nosilnih sponk za nудeni vodnik (207 + 12 rez.); risba E8492	kos	219	0.00	0.00	0.00
7	Dobava nosilnih sponk za uteži za nудeni vodnik (12 rez.); risba E8493	kos	12	0.00	0.00	0.00
8	Dobava vilice z očko 90°; risba E8496	kos	219	0.00	0.00	0.00
9	Dobava vijaka za montažo uteži 50 kg/fazo; risba E8494	kos	6	0.00	0.00	0.00
10	Dobava vijaka za montažo uteži 100 kg/fazo; risba E8494	kos	6	0.00	0.00	0.00
11	Dobava uteži 25 kg; risba E8494	kos	36	0.00	0.00	0.00
12	Dobava podaljševalnih kompresijskih sponk za nудeni vodnik	kos	21	0.00	0.00	0.00
13	Dobava popravnih kompresijskih sponk za nудeni vodnik	kos	6	0.00	0.00	0.00
14	Dobava popravnih spiral za nудeni vodnik	kos	6	0.00	0.00	0.00
15	Dobava T tokovnih sponk za nудeni vodnik na obeh straneh; risba E8497	kos	6	0.00	0.00	0.00
16	Dobava T tokovnih sponk za nудeni vodnik in vodnik Al/Fe 490/65; risba E8498	kos	6	0.00	0.00	0.00
17	Dobava antivibratorjev za montažo na nудeni vodnik; risba E8495. Količino vpiše ponudnik na osnovi izdelane študije.	kos		0.00	0.00	0.00
18	Dobava antivibratorjev iz pozicije 17. za rezervo.	kos	20	0.00	0.00	0.00
					Skupaj:	0.00

TEHNIČNI PRIKAZI

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

ELES, d.o.o.

naslov ali poslovni naslov družbe

Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJAM

vrsta dokumentacije

Dokumentacija za razpis (DZR)

številka projekta

D243-A025/638

strokovno področje načrta

3

NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

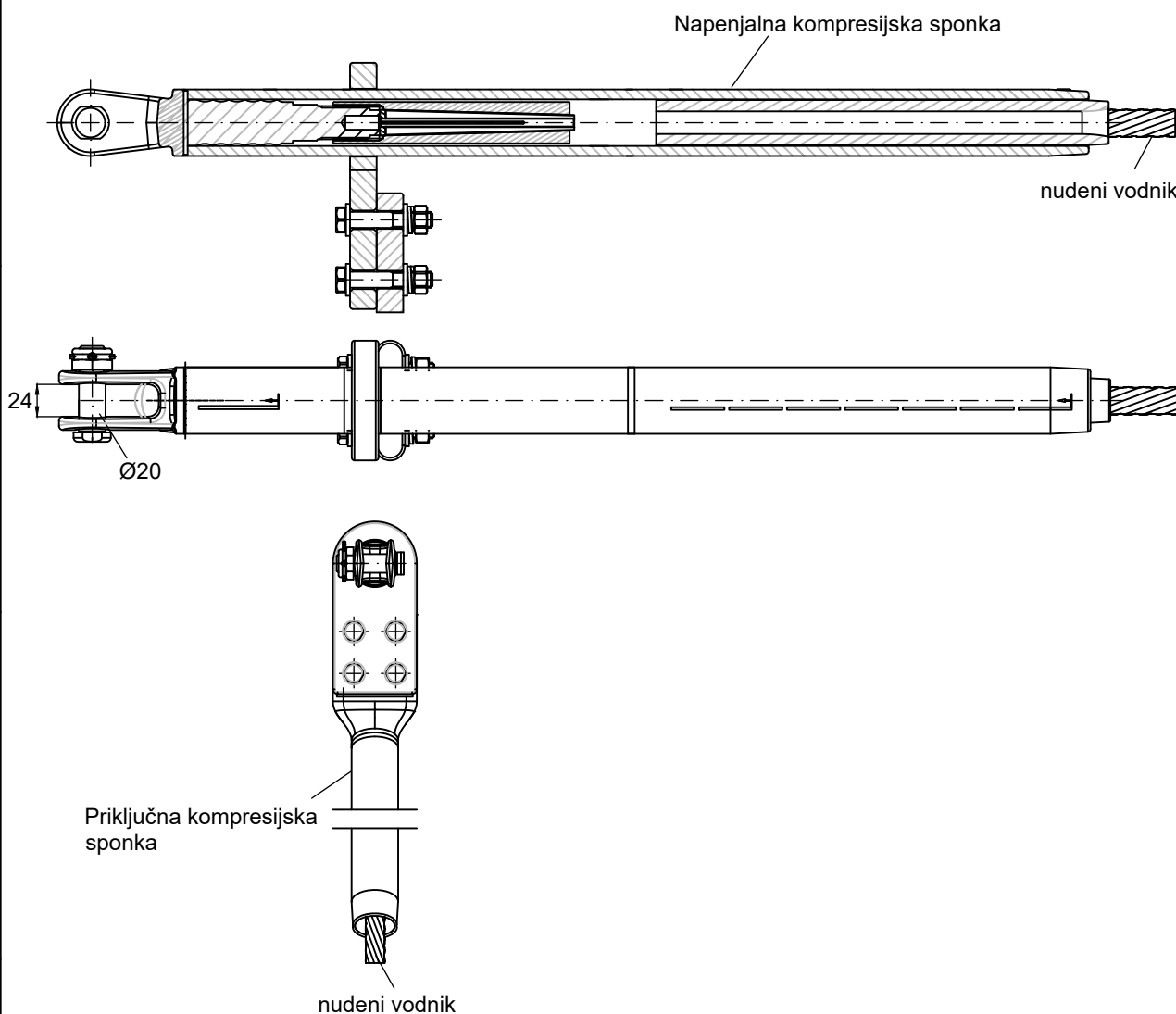
naziv načrta

3/1

Dobava vodnikov in pripadajoče opreme

številka načrta

D243---6E/01



Vodnik: Nudeni aluminijev vodnik s kompozitnim jedrom



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

Del objekta/sistem:

DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

Vsebina/Naslov risbe:

Napenjalna kompresijska sponka

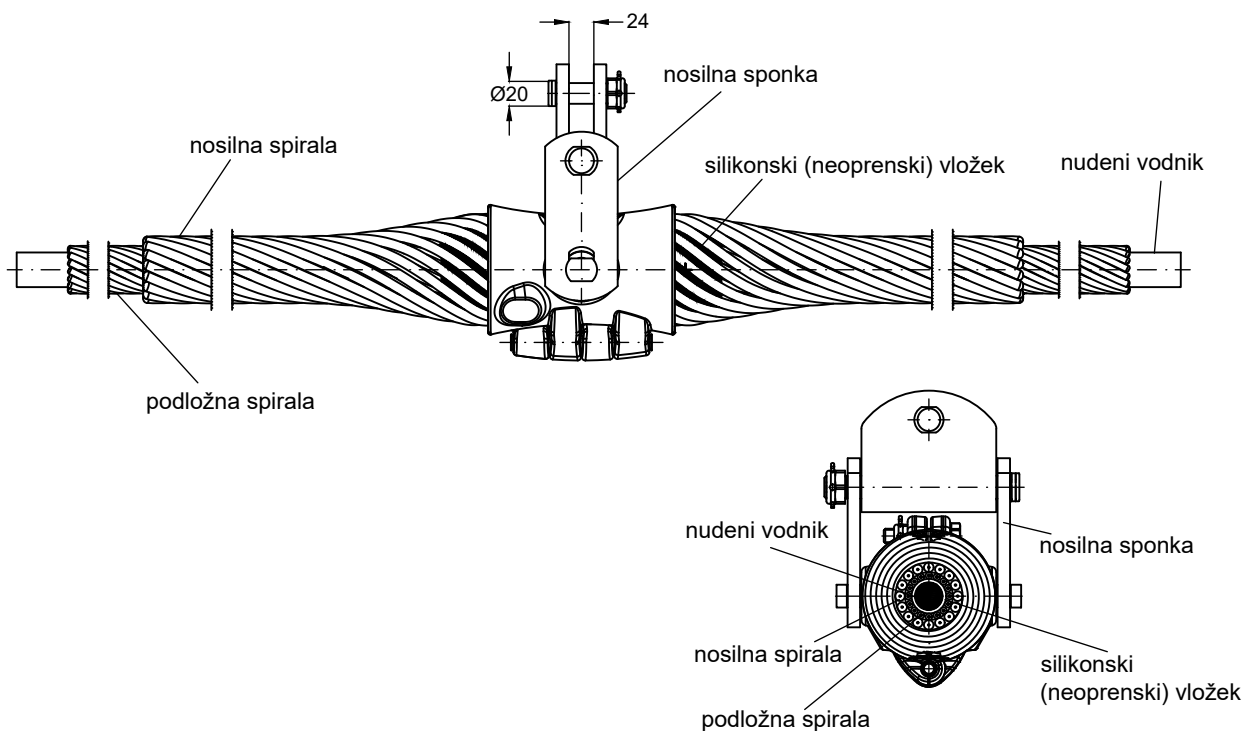
Identifikacijska oznaka:

D243---6E8491

Spr.:

Stran/strani:

1/1



Vodnik: Nuden aluminijev vodnik s kompozitnim jedrom

DZ43-6E8492_Nosilna sponka.dwg



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

Del objekta/sistem:

DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

Vsebina/Naslov risbe:

Nosilna sponka

Identifikacijska oznaka:

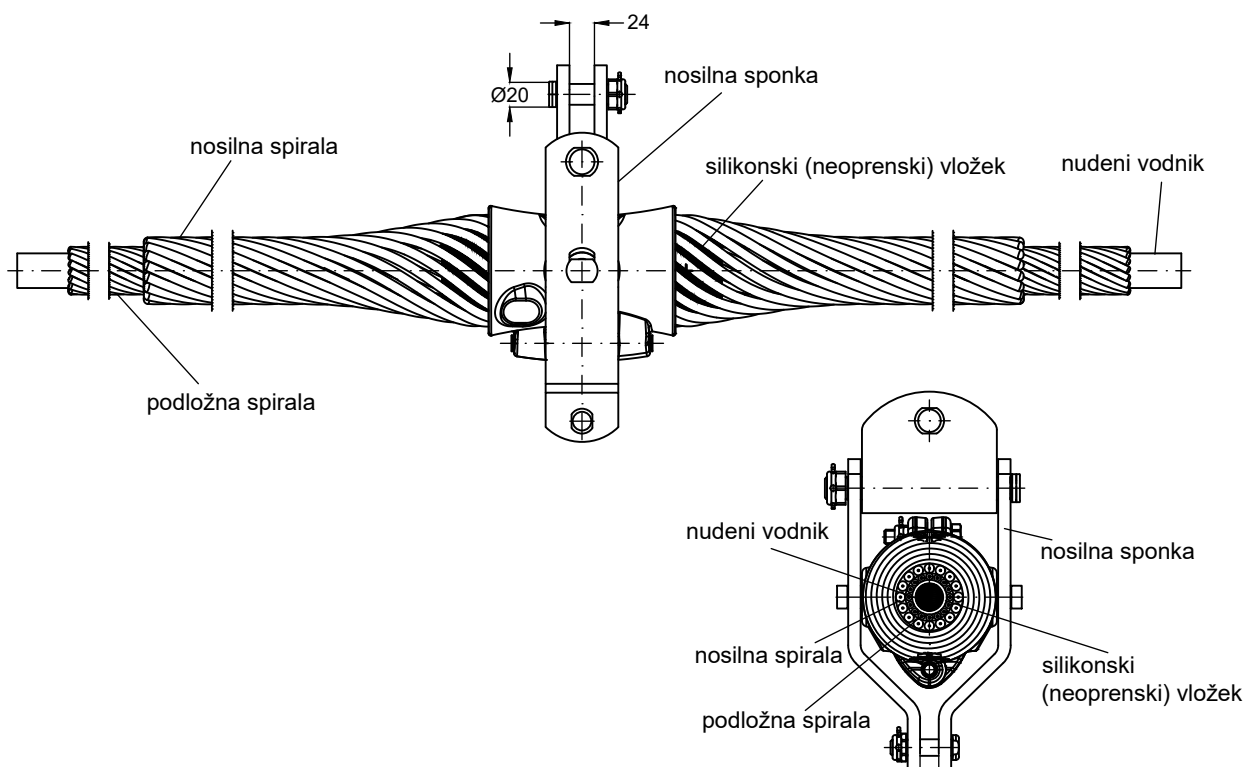
D243-6E8492

Spr.:

Stran/strani:

1/1

Risba: E8493



Vodnik: Nuden aluminijev vodnik s kompozitnim jedrom

D243-6E8493 Nosilna sponka za uteži



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

Del objekta/sistem:

DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

Vsebina/Naslov risbe:

Nosilna sponka za uteži

Identifikacijska oznaka:

D243-6E8493

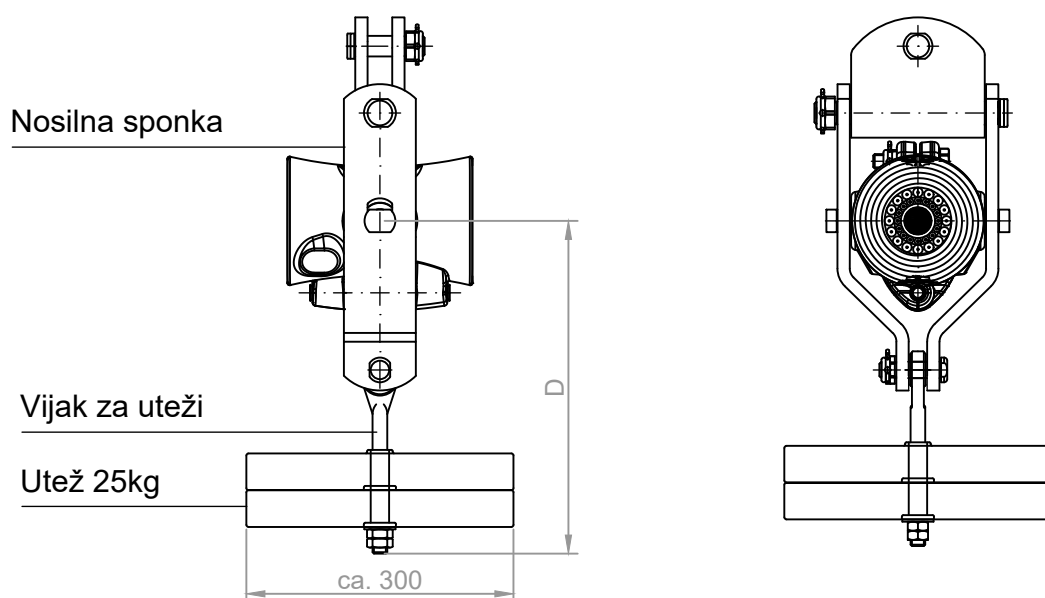
Spr.:

Stran/strani:

1/1

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.



Skupna teža uteži (kg)	Max vrednost D (mm)
50	350
100	450

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.

D243-6E8494 Uteži in vijak.dwg



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

Del objekta/sistem:

DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

Vsebina/Naslov risbe:

Uteži in vijak za uteži

Identifikacijska oznaka:

D243-6E8494

Spr.:

Stran/strani:

1/1

1

2

3

4

Risba: E8495

A

A

B

B

C

C

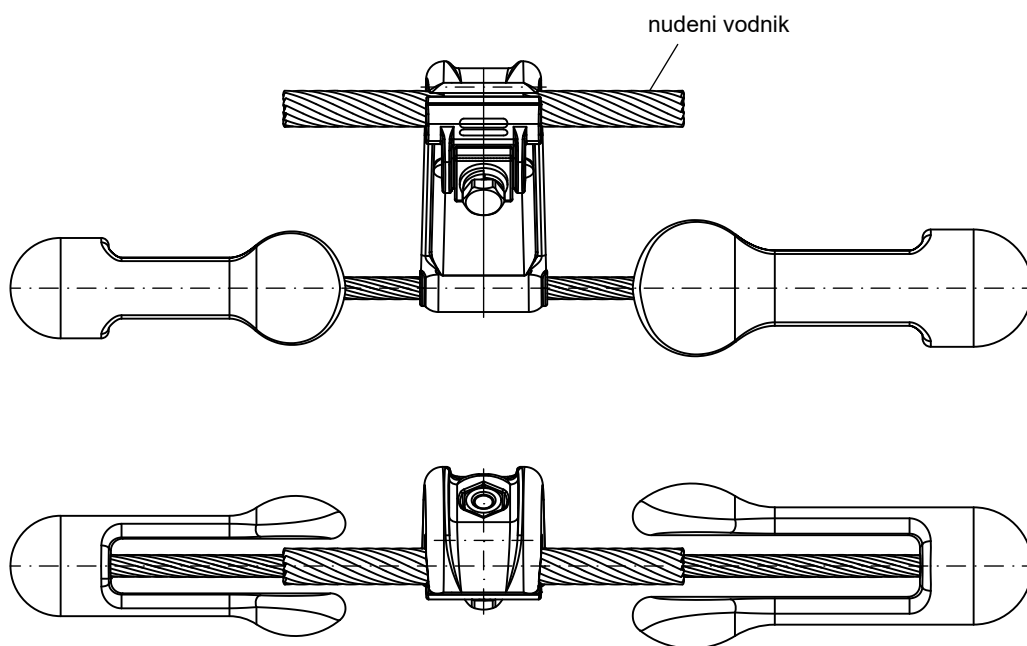
D

D

E

E

F



Vodnik: Nuden aluminijev vodnik s kompozitnim jedrom



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

Del objekta/sistem:

DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

Vsebina/Naslov risbe:

Antivibrator

Identifikacijska oznaka:

D243---6E8495

Spr.:

Stran/strani:

1/1

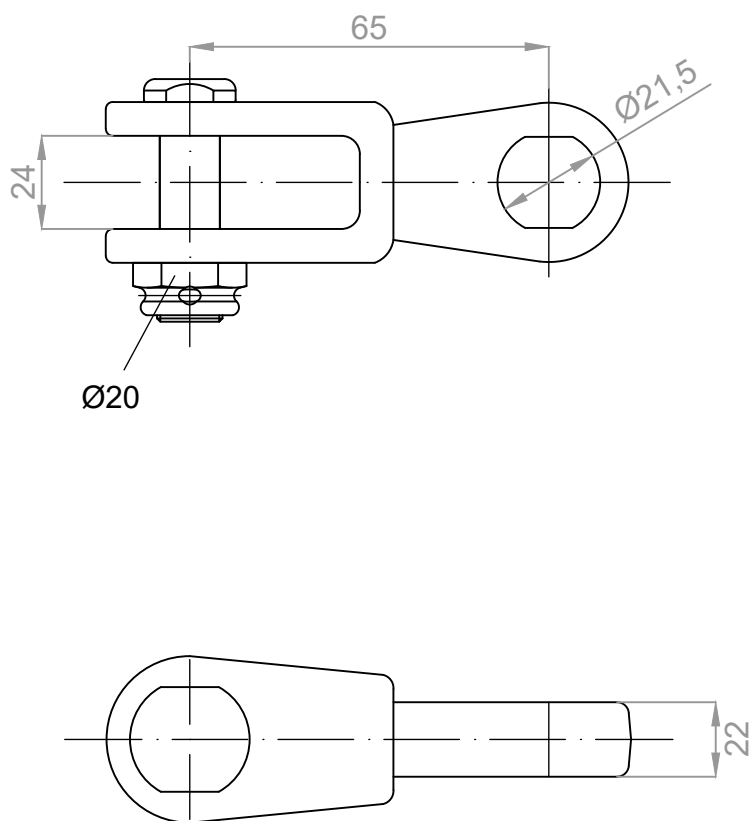
1

2

3

4

Risba: E8496



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.

D243-6E8496_Vilica z očko 90°.dwg



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

Del objekta/sistem:

DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin

Vsebina/Naslov risbe:

Vilica z očko 90°

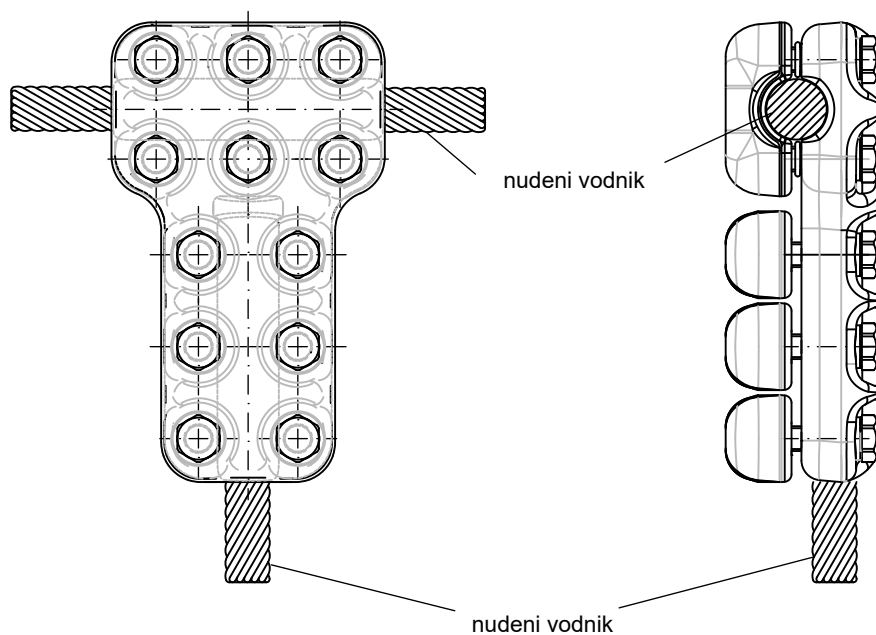
Identifikacijska oznaka:

D243-6E8496

Spr.:

Stran/strani:

1/1



Vodnik: Nudeni aluminijev vodnik s kompozitnim jedrom

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

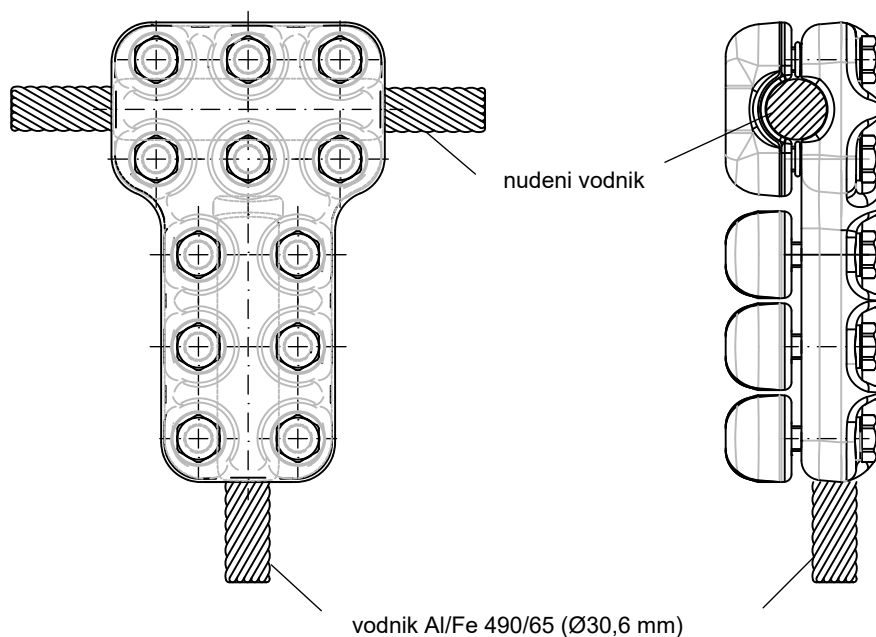
© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso
s pogodbo izrecno prenesene
na naročnika, so pridržane.

DZ43-6E8497 T sponka.dwg



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

Del objekta/sistem:	DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin		
Vsebina/Naslov risbe:	T sponka (HTLS-HTLS)		
Identifikacijska oznaka:	D243-6E8497	Spr.:	Stran/strani: 1/1



Vodnik: Nudeni aluminijev vodnik s kompozitnim jedrom

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.

DZ43-6E8498 T sponka.dwg



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

Del objekta/sistem:	DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin		
Vsebina/Naslov risbe:	T sponka (HTLS-ACSR)		
Identifikacijska oznaka:	D243-6E8498	Spr.:	Stran/strani: 1/1

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 220 kV Divača - Pehlin / Sanacija varnostnih višin			
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.		IZS E-1584			
Pooblaščen strokovnjak:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
				Številka projekta:		D243-A025/638	
				Klasifikac. oznaka:		C D	
Izdelal:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Vrsta dokumentacije: DZR	
Datum izdelave: februar 2025		Merilo: /		Identifikac. oznaka:		Stran/strani: 1/3	
				D 2 4 3 - - - 6 E 2 4 0 1		Spr.:	

Elektromontažna lista**OBJEKT: DV 220 kV Divača-Pehlin**

Vodniki : Al/Fe 490/65

Dodatno breme: 1.0 x g_n (PDi-SM1-SM36 in SM53-SM61), 1.6 x g_n (SM36-SM53)Veter: 1100 N/m²

Stojno mesto	Razpetina (m)	Napenjalno polje (m)	Napetje VODNIK (daN/mm ²)	STEBER Tip / višina	Kota terena (m)
--------------	---------------	----------------------	---------------------------------------	---------------------	-----------------

PDi	57,31	57,31	4,0	PK // 13	416,24
1	301,44	946,67	8,00	Z // 15,6	411,10
2	296,69			N // 18,75	429,20
3	348,55			N // 23,45	456,05
4	254,54	831,09	6,75	Z // 15,6	445,29
5	364,14			N // 23,45	452,81
6	212,42			N // 18,75	432,52
7	422,89	3162,72	8,0	Z // 13,3	444,27
8	271,01			N // 28,35	448,65
9	456,37			N // 23,45	447,97
10	360,41			N // 18,75	394,19
11	318,82			N // 14,25	432,62
12	314,75			N // 18,75	442,98
13	386,32			N // 21,05	434,14
14	329,10			N // 21,05	454,89
15	303,05	3495,54	8,0	N // 21,05	433,34
16	393,39			Z // 15,6	439,20
17	336,50			N // 16,45	372,07
18	382,38			N // 18,75	366,79
19	256,96			N // 21,05	387,83
20	377,60			N // 21,05	377,14
21	204,38			N // 18,75	366,77
22	535,19			N // 16,45	365,01
23	351,28	2429,91	8,0	N // 21,05	428,38
23	343,75			N // 21,05	511,59
23	314,11			N // 21,05	594,18
26	176,36			Z // 13,3	616,17
27	442,60			N // 16,45	613,49
28	220,15			N // 18,75	603,68
29	275,68			N // 16,45	570,38
30	429,11			N // 14,25	545,68
31	270,76	2928,37	8,00	N // 25,85	552,13
32	319,26			N // 23,45	617,61
33	295,98			N // 23,45	635,49
34	208,00			Z // 15,6	592,82
35	447,57	655,57	8,0	N // 16,45	551,21
36	338,78	1621,78	8,00	Z // 13,3	453,64
37	372,77			N // 16,45	492,70
38	493,46			N // 18,75	540,08
39	214,86			N // 23,45	643,78
40	300,57			N // 21,05	705,26
41	232,56			N // 21,05	730,14
42	253,03			N // 21,05	734,51
42A	259,34			N // 16,45	720,20
43	243,92	1621,78	8,00	N // 23,45	732,36
44	219,09			N // 16,45	735,11
45	541,53			Z // 13,3	735,46
46	275,37	1621,78	8,00	N // 14,25	687,80
47	540,11			N // 21,05	702,95

Elektromontažna lista**OBJEKT: DV 220 kV Divača-Pehlin**

Vodniki : Al/Fe 490/65

Dodatno breme: 1.0 x g_n (PDi-SM1-SM36 in SM53-SM61), 1.6 x g_n (SM36-SM53)Veter: 1100 N/m²

Stojno mesto	Razpetina (m)	Napenjalno polje (m)	Napetje VODNIK (daN/mm ²)	STEBER Tip / višina	Kota terena (m)
--------------	---------------	----------------------	---------------------------------------	---------------------	-----------------

48	264,78			N / 16,45	652,04
49	209,93			Z / 18	681,15
50	470,02	1519,51	8,0	N / 18,75	640,24
51	291,58			N / 14,25	646,93
52	547,99			N / 14,25	647,24
53	477,19			Z / 15,6	601,37
54	497,18	3592,69	8,0	N / 21,05	636,15
55	424,34			N / 23,45	626,11
56	305,24			N / 21,05	577,27
57	572,68			N / 21,05	529,02
58	558,75			N / 21,05	523,81
59	444,99			N / 16,45	520,60
60	312,34			N / 18,75	585,26
61	379,56			Z / 13,3	611,99
62	340,47	3472,87	8,00	N / 25,85	601,51
63	514,73			N / 21,05	536,54
64	182,35			N / 14,25	553,26
65	382,68			N / 14,25	539,15
66	254,36			N / 23,45	547,80
67	287,07			N / 21,05	547,01
68	336,17			N / 18,75	546,93
69	384,94			N / 23,45	549,51
70	410,54			N / 21,05	521,28
71	393,24			Z / 15,6	565,16
72	297,18	3721,86	8,0	N / 21,05	566,60
73	419,97			N / 18,75	589,07
74	318,42			N / 23,45	656,37
75	466,53			N / 14,25	645,74
76	470,75			N / 16,45	648,75
77	363,10			N / 23,45	623,45
78	338,18			N / 23,45	626,96
79	204,29			N / 21,05	642,39
80	450,21			N / 21,05	657,86
81				Z / 18	666,19