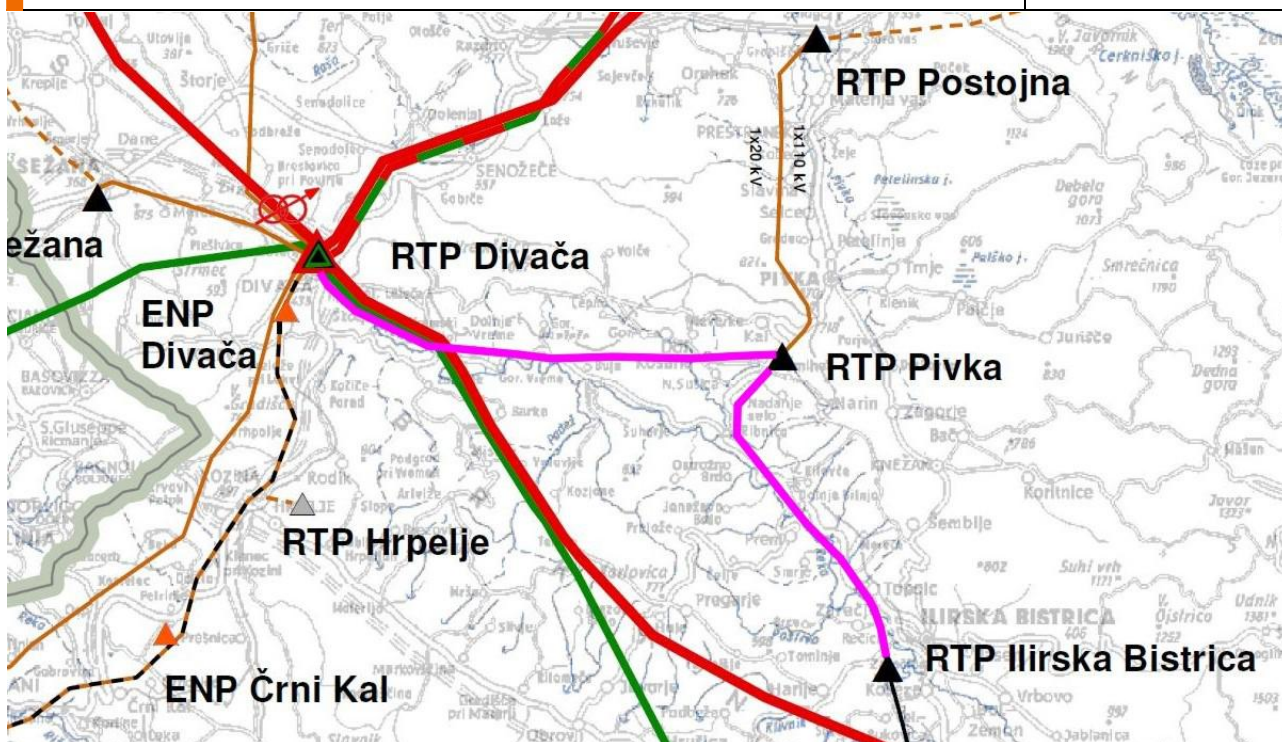


Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
3/9	Optični kabelski sistem	D786---6E/09A

DV 2 x 110 kV Divača - Pivka - Ilirska Bistrica

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST



ŠT. PROJEKTA:	ŠT. MAPE:	IZVOD:	KRAJ IN DATUM:
D786-A025/410	D786---6E/M09A	E	Ljubljana, januar 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 Divača - Pivka - Ilirska Bistrica
kratak opis gradnje	Obnova enosistemskega DV 110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica v dvosistemski daljnovod DV 2 x 110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica
vrste gradnje	<input 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 type="checkbox"/> odstranitev



DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta	D786-A025/410
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije



PODATKI O NAČRTU

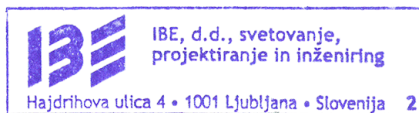
strokovno področje načrta	3 3/9	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Optični kabelski sistem
številka načrta		D786---6E/09A
datum izdelave		januar 2023

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

pooblaščen inženir	Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-1620
podpis	 

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring	
naslov	Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana	
vodja projekta	Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.	
identifikacijska številka	E-1620	
podpis vodje projekta	žig	
		
odgovorna oseba projektanta	dr. Franc Sinur	
podpis odgovorne osebe projektanta	žig podjetja	datum podpisa



DRUGI SODELAVCI

izdelava dokumentacije

Gregor Grapar, dipl. inž. el.

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

01.02.2023

OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D.

številka projekta

D786-A025/410

številka načrta

D786---6E/09A

številka mape

D786---6E/M09A



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

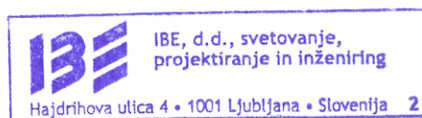
Dr. Franc Sinur, glavni direktor družbe IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova 4, 1001 Ljubljana,

pooblašcam

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

da v skladu s predpisi s področja graditve objektov in 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
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 Divača - Pivka - Ilirska Bistrica
DOKUMENTACIJA		
vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta		D786-A025/410
PODATKI O DOKUMENTACIJI		
strokovno področje	3 3/9	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE Optični kabelski sistem
številka načrta		D786---6E/09A

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
		številka mape	D786---6E/M09A	
3.1		Naslovna stran načrta		
3.2		Kazalo vsebine načrta		
3.3		Tehnično poročilo		
	1.	Tehnični pogoji za dobavo in montažo optičnega kabelskega sistema	D786---6E1091	32
	2.	Ponudbeni predračun za dobavo in montažo optičnega kabelskega sistema	D786---6E1092A	5
	3.	Tabele ustreznosti opreme optičnega kabelskega sistema	D786---6E1093	13
3.4		Tehnični prikazi		
	1.	Optični kabelski shemat povezave Divača-Pivka-Ilirska Bistrica	D786---6E6005	1
	2.	Situacija RTP Divača s potekom ZOK	D786---6E4091	1
	3.	Situacija RTP Pivka s potekom ZOK	D786---6E4092	1
	4.	Situacija RTP Ilirska Bistrica s potekom ZOK	D786---6E4093	1
	5.	Pregledna situacija TK25, odsek: Divača - Pivka	D786---6E4101	1
	6.	Pregledna situacija TK25, odsek: Pivka - Ilirska Bistrica	D786---6E4102	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 Divača - Pivka - Ilirska Bistrica
---------------	---

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta	D786-A025/410

PODATKI O DOKUMENTACIJI

strokovno področje	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
	3/9	Optični kabelski sistem
številka načrta		D786---6E/09A

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2 x 110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica			
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 projekta:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620			
Pooblaščen inženir:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620			
				Številka projekta:		Vrsta projekta:	
				D786-A025/410		DZR	
Izdela:		Gregor Grapar, dipl. inž. el.		E-1849		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		november 2021		Merilo:		/	
				Identifikac. oznaka:		D 7 8 6 - - - 6 E 1 0 9 1	

1 TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IN MONTAŽO OPTIČNEGA KABELSKEGA SISTEMA

VSEBINA

1	TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IN MONTAŽO OPTIČNEGA KABELSKEGA SISTEMA2
1.1	PREDSTAVITEV OBJEKTA.....4
1.1.1	DV 2 x 110 kV Divača–Pivka in DV 2 x 110 kV Pivka–Ilirska Bistrica5
1.1.2	Odcep za RTP Pivka6
1.2	OPTIČNA KABELSKA POVEZAVA7
1.2.1	Konfiguracija optičnega kableskega sistema Divača–Pivka–Ilirska Bistrica7
1.2.1.1	Uvod v RTP Divača7
1.2.1.2	Uvod v RTP Pivka8
1.2.1.3	Uvod v RTP Ilirska Bistrica10
1.3	OPREMA OPTIČNEGA KABELSKEGA SISTEMA.....11
1.3.1	Zaščitna vrv z vgrajenimi optičnimi vlakni - OPGW.....11
1.3.2	Zemeljski optični kabel - ZOK.....11
1.3.3	Kabelske spojke OPGW.....12
1.3.4	Kabelske cevi in pribor12
1.3.5	Optični delilnik in pribor13
1.3.6	Komunikacijske omare14
1.3.7	Optični spojniki14
1.3.8	Optične lastnosti vlaken15
1.3.9	Zaključni kabli in povezovalni kabli.....16
1.4	MONTAŽA OPTIČNEGA KABELSKEGA SISTEMA.....17
1.4.1	Priprava cevne kanalizacije.....17
1.4.2	Položitev ZOK kabla17
1.4.3	Kabelski prehodi in označevanje.....18
1.4.4	Montaža kabelskih spojk19
1.4.5	Montaža panelov optičnega delilnika19
1.4.6	Identifikacijske plošče, napisi19
1.4.6.1	Napisne ploščice20
1.4.6.2	Plošče z navodili in opozorili20
1.4.7	Postavitev opreme in ozemljitve naprav.....20
1.4.8	Spajanje vlaken20
1.4.9	Povezave vlaken in predvideni optični parametri.....21
1.4.9.1	Predvideno slabljenje21
1.4.9.2	Predračun slabljenja povezave Divača–Pivka21
1.4.9.3	Predračun slabljenja povezave Pivka–Ilirska Bistrica21
1.4.9.4	Predračun slabljenja povezave Divača–Ilirska Bistrica (vlakna ki bodo na SM99 spojena ravno)22
1.4.10	Preizkušanja optičnih kablov23
1.4.10.1	Meritve in preizkušanja optičnih kablov pri proizvajalcu.....23
1.4.10.2	Meritve optičnih kablov pred polaganjem23

1.4.11	Preverjanje optičnih spojev in celotne povezave	24
1.4.11.1	Reflektograf slabljenja	24
1.4.11.2	Preizkušanje kakovosti optične poti	24
1.4.12	Izdelava merilne dokumentacije	25
2	SPLOŠNE ZAHTEVE ZA OPREMO IN STORITVE	26
2.1	SPLOŠNO	26
2.2	OZNAČEVANJE IN PAKIRANJE	27
2.3	DOKUMENTACIJA	27
2.3.1	Dokumentacija o graditvi	27
2.3.2	Dokumentacija izvedenih del	27
2.4	TERMINSKI NAČRT	28
2.5	DOLŽNOSTI PONUDNIKA	28
2.6	ZNAČILNOSTI IZDELAVE OPREME	28
2.6.1	Optični kabli	28
2.7	NADZOR KVALITETE	29
2.7.1	Material in oprema	29
2.8	PREIZKUSI	29
2.8.1	Prezemni preizkusi	29
2.8.2	Prezemno preizkušanje na objektu	29
2.9	MONTAŽA IN ZAGON	30
2.9.1	Splošno	30
2.9.2	Materiali in postopki	30
2.9.3	Izvajanje del	30
2.9.4	Obseg del	30
2.10	NADZOR NAD IZVAJANJEM PROJEKTA	31
2.11	OBVEZNOSTI NAROČNIKA	32
2.12	SPUŠČANJE V OBRATOVANJE	32
2.13	POSKUSNO OBRATOVANJE	32
3	IZVEDLJIVOST PONUDBE	32

1.1 PREDSTAVITEV OBJEKTA

Predmetna dokumentacija za razpis (DZR) obravnava **dobavo in izvedbo optičnega kabelskega sistema** (v nadaljevanju OKS), po OPGW na rekonstruiranem daljnovodu DV 2 x 110 kV Divača–Pivka–Ilirska Bistrica in je sestavni del DOKUMENTACIJE ZA RAZPIS (v nadaljevanju DZR) predmetnega objekta.

Investitor graditve daljnovoda je ELES, d.o.o., sistemski operater prenosnega elektroenergetskega omrežja.

Obstoječi daljnovod, katerega lastnik in upravljaec je podjetje ELES, d.o.o. je del 110 kV povezave Doblar–Gorica–Vrtojba–**Divača–Pivka–Ilirska Bistrica**–slov./hrv. meja–Matulji. Predmetna nadzemna povezava DV 110 kV Divača–Pivka–Ilirska Bistrica je ena od najstarejših nadzemnih elektroenergetskih povezav v Sloveniji in je potrebna temeljite obnove, kakor tudi posodobitve v smislu prenosne in obratovalne zanesljivosti prenosa električne energije. Trasa bo na pobudo investitorja v okviru vzdrževalnih del razdeljena na dva daljnovoda DV 2 x 110 kV Divača–Pivka in DV 2 x 110 kV Pivka–Ilirska Bistrica.

Sanacija oz. obnova nadzemnega voda se bo izvedla, v skladu z Uredbo o vzdrževalnih delih v javno korist na področju energetike, na odseku od RTP Divača do RTP Pivka in od RTP Pivka do RTP Ilirska Bistrica z zamenjavo dotrajanih obstoječih stebrov, vodnikov in izolacije, zaščitnih vrvi in pripadajoče obešalne ter spojne opreme..

Cilj obnove obstoječega daljnovoda DV 110 kV Divača–Pivka–Ilirska Bistrica je, da bo daljnovod tudi v prihodnje zanesljiv in varen objekt. Poleg tega bo zagotovljena tudi višja varnostna višina nad terenom in križanimi infrastrukturnimi objekti.

Dolžina trase obnovljenega daljnovoda med RTP Divača in RTP Pivka znaša približno 17,4 km, dolžina trase od RTP Pivka do RTP Ilirska Bistrica pa znaša približno 12,9 km.

Nova optična komunikacijska povezava Divača–Pivka–Ilirska Bistrica bo po daljnovodih DV 2 x 110 kV Divača–Pivka in DV 2 x 110 kV Pivka–Ilirska Bistrica, izvedena s 108 enorodovnimi optičnimi vlakni (po standardu ITU-T G.652.D) v tehnologiji OPGW (OPTical Ground Wire). Bobenske dolžine OPGW bodo medsebojno spojene v optičnih kabelskih spojkah, montiranih na DV stebrih. Iz končnih spojk na portalih v RTP Divača in RTP Ilirska Bistrica oz. končnem stebru SM99 pred RTP Pivka, bo zemeljski optični kabel (v nadaljevanju ZOK) speljan do optičnega delilnika v TK prostoru in zaključen na razdelilnem panelu z optičnimi spojniki.

V nadaljevanju dokumenta je podan tehnični opis komunikacijske povezave in opreme za izvedbo optičnih kabelskih povezav, opis izvedbe spajanj odsekov OPGW in ZOK ter zaključitev na razdelilnih panelih v TK prostorih. Sledi ponudbeni predračun, specifikacija lastnosti opreme, risbe ter situacije.

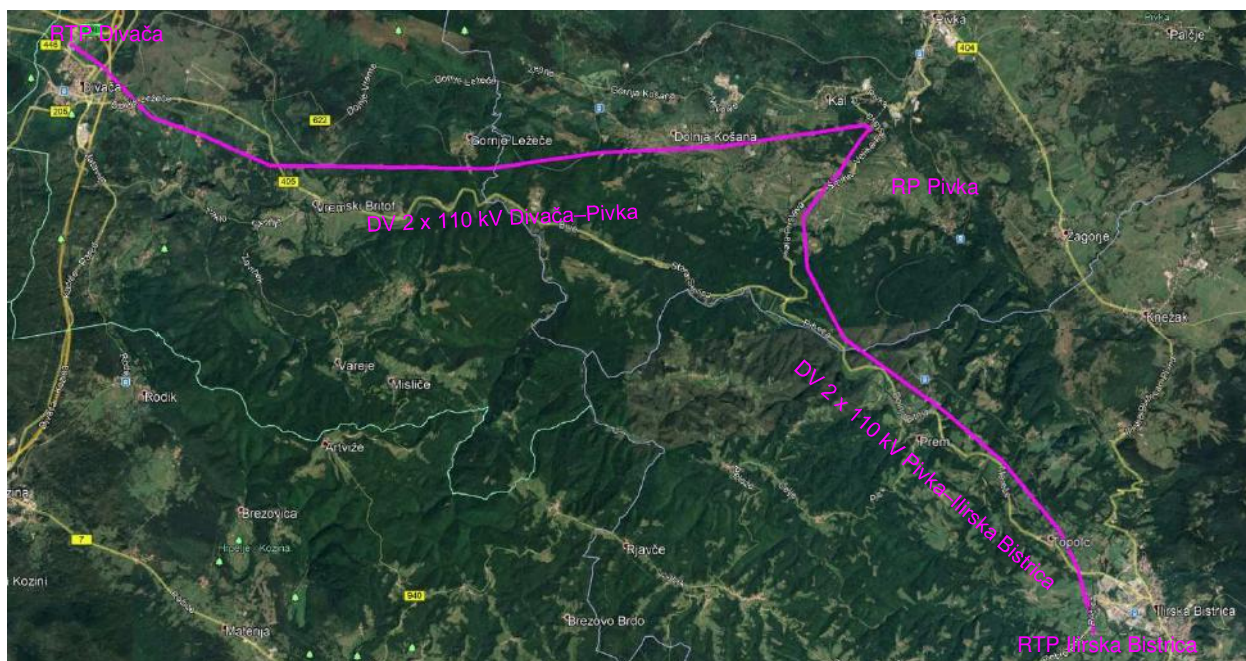
1.1.1 DV 2 x 110 kV Divača–Pivka in DV 2 x 110 kV Pivka–Ilirska Bistrica

Obstoječi daljnovod DV 110 kV Divača–Pivka–Ilirska Bistrica ima v elektroenergetskem sistemu Slovenije pomembno vlogo, saj omogoča povezavo med razdelilnimi transformatorskimi postajami RTP Divača, RTP Pivka in RTP Ilirska Bistrica. Daljnovodna povezava bo rekonstruirana v dva dvosistemska daljnovoda z nazivoma DV 2 x 110 kV Divača–Pivka in DV 2 x 110 kV Pivka–Ilirska Bistrica.

Daljnovoda bosta v fazi obnove opremljena z dvema sistemoma jeklo-aluminijevih vodnikov 243-AL1/39-A20SA (ACSR/ACS 240/40), ki bodo preko izolatorskih verig sestavljenih iz kompozitnih izolatorjev in obešalnega pribora, obešeni na stebre iz jeklene predalčne konstrukcije, z obliko glave "sod". Stebri bodo ozemljeni s pocinkanim trakom 25 x 4 mm. Na konicah stebrov bo montirana ena zaščitna vrv - OPGW s 108 enorodovnimi optičnimi vlakni. Stebri bodo temeljeni z razčlenjenimi oz. dvojnimi temelji. Stebri daljnovodov so oštevilčeni ločeno. SM1 je prvi stebler pred RTP Divača, zadnji pred RTP Pivka je SM99, v smeri Ilirske Bistrice je prvi stebler pred portalom SM1, končni stebler pred RTP Ilirska Bistrica pa SM67.

Optične kableske spojke na DV 2 x 110 kV Divača–Pivka bodo montirane na portalih v RTP Divača in RTP Ilirska Bistrica ter na napenjalnih stebrih. Spojke bodo s pomočjo spojkam pripadajočih nosilcev, montirane na vogalnike stebrov.

Dolžina komunikacijske povezave po OPGW med RTP Divača in RTP Pivka znaša 18,8 km, med RTP Pivka in RTP Ilirska Bistrica pa 14,4 km, kar je razvidno iz priloženega Optičnega kableskega shemata povezave Divača–Pivka–Ilirska Bistrica (risba št. D786---6E6005).



Slika 1: Načelni prikaz tras obravnavanih daljnovodov na Google Zemlji.

1.1.2 Odcep za RTP Pivka

RTP 110/20 kV Pivka je v lastništvu Elektro Primorska in bo preko dveh novih dvosistemskih stebrov SM99 in SM1 vzankana v vzhodna sistema rekonstruiranih daljnovodov DV 2 x 110 kV Divača–Pivka in DV 2 x 110 kV Pivka–Ilirska Bistrica. Zahodni sistem bo speljan mimo RTP Pivka.

1.2 OPTIČNA KABELSKA POVEZAVA

1.2.1 *Konfiguracija optičnega kabelskega sistema Divača–Pivka–Ilirska Bistrica*

Nova optična kabelska povezava Divača–Pivka–Ilirska Bistrica bo izvedena s 108 enorodovnimi optičnimi vlakni, skladnimi s standardom ITU-T G.652.D.

Optične kabelske spojke so izvedene na portalu v RTP Divača, SM20, SM36, SM51, SM67, SM81, SM99 (odcep za RTP Pivka), na DV 2 x 110 kV Pivka–Ilirska Bistrica pa na stebrih SM13, SM30, SM47 in portalu RTP Ilirska Bistrica.

Med optično kabelsko spojko S1 na portalu v RTP Divača, kabelsko spojko S7 na SM99 pred RTP Pivka in spojko S11 na portalu v RTP Ilirska Bistrica bo komunikacijska optična kabelska povezava izvedena z OPGW kablom. Med končnimi spojkami in TK prostori bodo povezave izvedene z ZOK (9x12).

V spojki S7 na novem stebru SM99 bo optični kabelski odcep za RTP Pivka, izveden z ZOK.

Na trasi je predvideno skupno 11 optičnih kabelskih spojk, ki bodo omogočale uvod do 4 optičnih kablov OPGW ali ZOK.

Konfiguracija kabelskega sistema z dolžinami kabelskih odsekov je prikazana na Optičnem kabelskem shematu povezave Divača–Pivka–Ilirska Bistrica, risba št. D786---6E6005.

Daljnovodna trasa z vrisanimi lokacijami optičnih kabelskih spojk je razvidna iz priloženih preglednih situacij, v merilu 1:25.000, risbi št. D786---6E4101 in D786---6E4102.

1.2.1.1 Uvod v RTP Divača

Novi OPGW kabel bo v RTP Divača vpet v južno konico portala DV 110 kV Pivka, ki je prosta. Nato bo OPGW speljan po JV nogi (profilu) portala in od spodaj uveden v novo optično kabelsko spojko, ki bo montirana na JZ nogo portala. Spojka bo na nogo portala montirana v vertikalni legi, na višini 2,0-2,5 m nad tlemi, s pomočjo vijaka in nove izvrtine neposredno v nogo portala. Poskrbeti bo potrebno za AKZ zaščito izvrtine.

Iz spojke bo ZOK uveden v obstoječo PE cev Ø25 mm, odporno na UV svetlobo, speljan po nogi portala navzdol in dodatno mehansko zaščiten z novim nerjavnim kovinskim kanalom od tal do višine ca 2,0 m. Skozi kapo temelja je že izveden obstoječ prehod, zato se cevne kanalizacije do bližnje obstoječe kabelske kinete ne spreminja. Kovinski zaščitni kabelski kanal bo ustrezno in vidno ozemljen.

Prehod ZOK v PE cev Ø25 mm se pred vdorom vode ustrezno zatesni s termoskrčno požirko ali plastično maso. V obstoječi kabelski kineti ob nogi portala bo puščena 15 m rezerva ZOK, predhodno uvlečena v PVC spiralno rebrasto cev.

ZOK se po kineti naprej uvede v obstoječo PE cev PE 02-32, spelje/položi po kabelski kineti vse do preboja v komandno stavbo na SZ vogalu. Preboj vodi neposredno v Telekomunikacijski prostor 1, ki se nahaja v pritličju komandne stavbe RTP Divača.

Znotraj stavbe/TK prostora bo ZOK uvlečen v novo rebrasto samougasno PVC cev Ø20 mm (npr. Secaflex, Euroflex) in speljan po kabelski lestvi v kotu TK prostora 1 do kabelske police pod stropom, katera vodi do preboja pod stropom in naprej v dvojni pod Telekomunikacijskega prostora 3 v nadstropju.

Pred obstoječo omaro OD2 bo v dvojnem podu puščena v svitek zvita rezervna dolžina ZOK (15 m).

Označitev ZOK bo izvedena z graviranimi plastičnimi, na UV svetlobo odpornimi napisnimi tablicami in opozorilnimi tablicami z napisom POZOR! LASER.

Pod obstoječe panele bo montiran nov 21"delilnik OD-108/144-LC, pod panel delilnika pa bo montirana še nova 21" razbremenilka povezovalnih vrvic. Za zagotovitev prostora v omari, bo potrebno obstoječa panela G in H premakniti čim višje.

Delilnik bo opremljen s 24 povezovalnimi vrvicami LC/UPC–LC/UPC in z dvema Smart prefabriciranimi optičnima kabloma, dolgima po 10,0 m. Oba Smart kabla LC/UPC–LC/UPC bosta 12 vlakenska, opremljena s SM vlakni in na obeh koncih 2,0 m razdružena v posamična vlakna ter zaključena s posamičnimi spojniki LC/UPC.

Za potrebe DTA zaščite se ob delilniku dobavi še 30 duplex povezovalnih vrvic LC/UPC–LX.5/UPC in 30 duplex (dvojnih) povezovalnih vrvic LC/UPC–LC/UPC, vse dolžine 2,0 m.

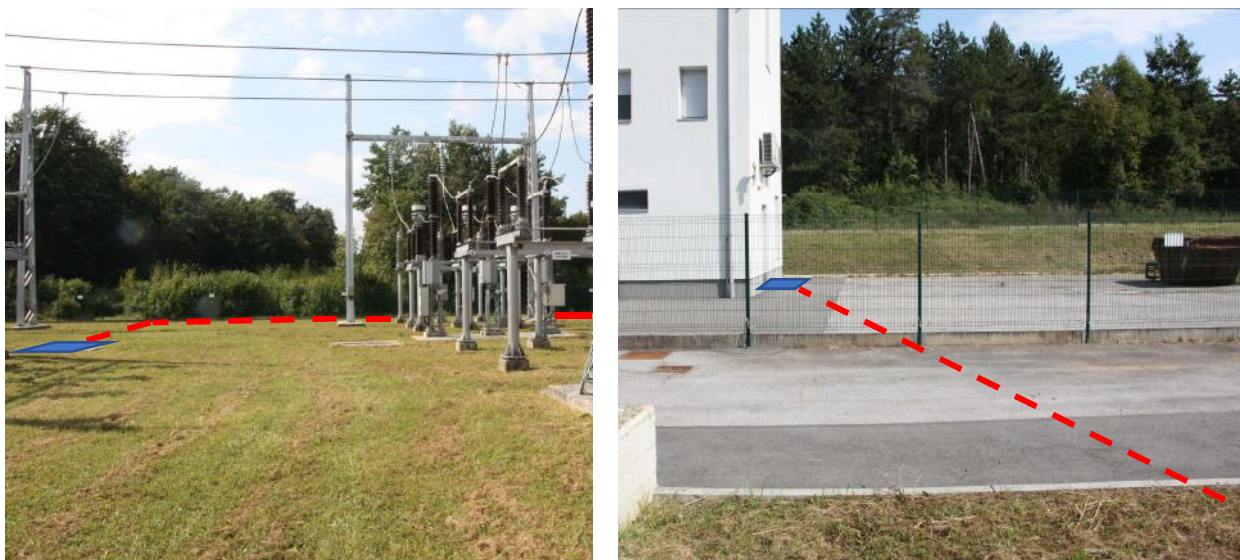
Dolžina ZOK v RTP Divača znaša približno 170 m z upoštevanima rezervama po 15 m, v jašku in v TK3 prostoru (ob omari OD). Potek ZOK je razviden iz risbe D786---6E4031.

1.2.1.2 Uvod v RTP Pivka

Pred RTP Pivka je na novem stebru SM99 predvidena optična kabelska spojka S7. Steber SM99 je lociran ob zahodnem vogalu ograde RTP. Spojka bo montirana na višini 6–10 m od tal. Potek od spojke navzdol bo zaščiten z na UV odporno cevjo Ø25 mm, mehansko pa dodatno zaščiten še z zaščitnim nerjavnim kabelskim kanalom, do tal oz. do kabelskega jaška pod stebrom. Kovinski zaščitni kabelski kanal bo ustrezno in vidno ozemljen. Prehod ZOK v PE cev Ø25 mm bo pred vdorom vode ustrezno zatesnjen s termoskrčno požirko ali plastično maso. V obstoječem kabelskem jašku ob nogi portala bo puščena 15 m rezerva ZOK, predhodno uvlečena v PVC spiralno rebrasto cev.

Kabelski jašek bo namenjen rezervi ZOK in bo izveden iz betonske cevi Ø60/100 cm s tipskim polnim pokrovom, ki bo ščitil pred vdorom vode v notranjost jaška.

Iz jaška ob stebru, bo ZOK speljan po prej pripravljeni kabelski kanalizaciji izvedeni s PE cevjo PE 02-32 po zemlji ob ograji, nato pa pod ograjo v stikališče in bo speljan naravnost po stikališču do jaška JK1 v sredini polja AE06 - Rezerva. Izveden bo preboj in ustrezna zatesnitev cevi pred vdorom vode in glodavci, v prej omenjeni jašek JK1. Od jaška bo ZOK speljan po obstoječih ceveh do komandne stavbe. Za potek po obstoječih ceveh oz. kinetah bo vanje prej uvedena PE cev PE 02-32, za zaščito in lažje vpihovanje ZOK. Obstoječa kanalizacija je izvedena do jaška na južni strani stavbe, ob vhodu v prostor Lastna raba. Prehod cevi z ZOK skoz obstoječ preboj, bo ustrezno zatesnjena na način in z materialom, ki ga predpiše lastnik stavbe.



Slika 2: Predviden potek ZOK po stikališču do obstoječega jaška in po obstoječi kanalizaciji do jaška pred komandno stavbo

Znotraj stavbe bo ZOK uvlečen v novo PVC rebrasto samougasno cev Ø20-22 mm (npr. Secaflex, Euroflex) in speljan po dvojnem podu TK prostora do obstoječe omare OD. Pod oz. za omaro bo v dvojnem podu puščena v svitek zvita 15 m rezerva ZOK.

Označitev ZOK se bo izvedla z graviranimi plastičnimi, na UV svetlobo odpornimi napisnimi tablicami in opozorilnimi tablicami z napisom POZOR! LASER.

Nad obstoječe panele bo montiran nov delilnik OD-96-LC. Pod panel delilnika bo montirana še nova razbremenilka povezovalnih vrvic višine 1HE.

Delilnik bo opremljen s 24 povezovalnimi vrvicami LC/UPC–LC/UPC dolžine 2,0 m.

Kabelski odsek ZOK (9x12) bo dolg približno 200 m, z upoštevanima rezervama po 15 m v jašku pod stebrom SM99 in v dvojnem podu TK prostora (ob omari OD). Trasa ZOK v RTP Pivka je razvidna iz situacije risba št. D786---6E4032.

1.2.1.3 Uvod v RTP Ilirska Bistrica

Novi OPGW kabel bo v RTP Ilirska Bistrica vpet v zahodno konico daljnovodnega portala DV 110 kV Pivka, ki je prosta. S konice bo OPGW speljan po severni nogi (profilu) portala in od spodaj uveden v novo optično kabelsko spojko, ki bo montirana na južno nogo portala, saj je ob vznožju noge portala že pripravljen dvojček PE 02-2x50 za potek ZOK proti kabelskem prostoru pod 110 kV GIS stikališčem. Optična kabelska spojka bo na nogo portala montirana v vertikalni legi, na višini vsaj 2,5 m nad tlemi, z vrtanjem nove izvrtine v nogo portala in vijakom spojke (M12). Poskrbeti bo potrebno za AKZ zaščito izvrtine.

Na poteku ZOK z spojke navzdol bo le ta uveden v PE cev Ø25 mm, odporno na UV svetlobo, speljan po nogi portala navzdol do uvoda v obstoječ PE dvojček. Potek ZOK bo od spojke do prehoda skozi temelj dodatno mehansko zaščiten z novim nerjavnim kovinskim kanalom, od tal pa najmanj do višine 2,0 m. Prehod ZOK v PE cev Ø25 mm in prehod PE cevi Ø25 mm v eno od cevi PE dvojčka, bo pred vdorom vode ustrezno vodotesno zatesnjen s termoskrčno požirko ali plastično maso. Kovinski zaščitni kabelski kanal bo ustrezno in vidno ozemljen.

Znotraj stavbe bo ZOK uvlečen v novo PVC rebrasto samougasno cev Ø20-22 mm. Rezerva ZOK (15 m) bo nameščena v kabelskem prostoru v kleti stavbe, na obstoječi polici pod stropom, uvlečena v PVC spiralno rebrasto cev.

ZOK bo speljan po obstoječih kabelskih policah pod stropom kabelskega prostora do prehoda v dvizni jašek. Prehoda cevi v kabelski prostor in iz kabelskega prostora v dvizni jašek bo potrebno zatesniti. Prehod v stavbo bo zatesnjen z novo uvodnico za v cev Ø150 mm (z ustrezno konfiguracijo) na enak način kot je to izvedeno na vzhodni steni pri ZOK za DV 110 kV Ilirska Bistrica–Matulji.

Iz dviznega jaška bo ZOK speljan v nadstropje v komandni prostor in naprej po dvojnem podu do TK prostora, natančneje do obstoječe omare OD (dimenzije 800x800x2200 mm) opremljene z širšimi 21" vodili (ETSI). Ob omari bo v dvojnem podu puščena v svitek zvita 15 m rezerva ZOK v rebrasti PVC cevi. Uvod v omaro 1-02 OD bo izveden od spodaj.

Iz RTP Pivka (hrbni del omare OD) predhodno demontirani 19" panel delilnika OD-168/192-LX.5 bo vgrajen pod obstoječ panel A. Opremljen bo z adapterji za montažo 19" panela v omaro z 21" vodili. Nov ZOK bo uveden v obstoječ zvarni panel, kjer bo v zvarnih kasetah (predali 5, 6, 7 in 8 so še prosti) spojen na nove Smart pigtail zaključne kable LX.5/UPC. Obstoječi zaključni kabli delilnika iz Pivke bodo demontirani in v delilnik uveden Smart pigtail zaključne kable LX.5/UPC za povezavo z zvarnim panelom. Kabli naj bodo enakega tipa kot so pri obstoječem priključnem Panelu A.

Pod panel delilnika Panel B bo montirana še nova 21" razbremenilka povezovalnih vrvic.

Označitev ZOK se bo izvedla z graviranimi plastičnimi, na UV svetlobo odpornimi napisnimi tablicami in opozorilnimi tablicami z napisom POZOR! LASER, pritrjenimi s kabelskimi vezicami.

Delilnik se opremlja s 24 povezovalnimi vrvicami LX.5/UPC–LX.5/UPC dolžine 2,0 m..

Dolžina ZOK v RTP Ilirska Bistrica znaša približno 150 m z upoštevanima rezervama po 15 m v na polici v kabelskem prostoru in v dvojnem podu TK prostora (ob omari OD). Potek ZOK po stikališču RTP Ilirska Bistrica je razviden iz risbe D786---6E4033.

1.3 OPREMA OPTIČNEGA KABELSKEGA SISTEMA

1.3.1 Zaščitna vrv z vgrajenimi optičnimi vlakni - OPGW

Glavni nosilec komunikacijske povezave bo OPGW z lastnostmi:

- vlakna (št. cevk × št. snopov × število vlaken) 108 (npr. 3 × 3 × 12)
- premer kabla ≤ 18,0 mm
- dopustni minimalni radij krivljenja ≤ 360 mm

OPGW kabel poleg zaščite daljnovoda, ki je njegova osnovna naloga, omogoča tudi izvedbo širokopasovnih komunikacijskih povezav preko svetlobnih vlaken vgrajenih v sredico kabla.

OPGW kabel bo imel skupno 108 optičnih vlaken, razporejenih v cevke oz. snope. Vsa vlakna morajo odgovarjati standardu ITU-T G.652.D.

Zaradi lažjega transporta oz. maksimalne bobenske dolžine in potreb po optičnih odcepih na trasi, bo optična kabelska povezava razdeljena na bobenske dolžine. Razporeditev je razvidna iz Tabele 1 - Bobni in bobenske dolžine OPGW.

Tabela 1: Bobni in bobenske dolžine OPGW

Bobenska dolžina	Dolžina OPGW kabla (m)	Polje OPGW kabla med kabelskima spojka
No.1	3.535	PDi – SM20
No.2	2.785	SM20 – SM36
No.3	2.795	SM36 – SM51
No.4	3.220	SM51 – SM67
No.5	2.585	SM67 – SM81
No.6	3.170	SM81 – SM99 (odcep ZOK za RTP Pivka)
No.7	2.390	SM99 – SM13
No.8	3.620	SM13 – SM30
No.9	3.430	SM30 – SM47
No.10	2.005	SM47 – SM55
No.11	2.280	SM55 – PIB
Skupaj	31.815 m	

1.3.2 Zemeljski optični kabel - ZOK

ZOK je namenjen povezavi med končno OPGW spojko in prostorom s komunikacijskimi napravami, kjer se le ta zaključi v omari z optičnim delilnikom (OD).

Predviden je ZOK s skupno najmanj 108 vlakni (9x12), razporejenimi v snope oz. cevke po 12 vlaken. Optična vlakna morajo odgovarjati standardu ITU-T G.652.D.

Konstrukcija ZOK mora biti brezkovinska, prilagojena OPGW ter mora omogočati enostavno vpihovanje (ali uvlečenje) v kabelsko cev. Glavne tehnične zahteve za ZOK so:

- najmanjši dovoljeni krivni polmer pri polaganju ≤ 300 mm
- najmanjši dovoljeni krivni polmeri položenega kabla ≤ 240 mm
- največja dovoljena vlečna sila ≥ 1500 N
- maksimalni zunanji premer kabla ≤ 15 mm

1.3.3 *Kabelske spojke OPGW*

Bobenske dolžine OPGW bodo spojene v optičnih kapastih kabelskih spojkah. Uporabljene bodo kovinske kapaste kabelske spojke v izvedbi s po štirimi uvodnicami. Predvidene so spojke za zunanjo montažo, odporne na atmosferske razmere in mehanske vplive, kot so lahki izstrelki iz večjih oddaljenosti.

Mesta spajanj optičnih kablov so razvidna iz shemata optične kabelske povezave, risba D786---6E6005.

1.3.4 *Kabelske cevi in pribor*

ZOK optični kabel, mora biti zaradi mehanske zaščite pri poteku po portalu, na katerem je montirana končna optična spojka, speljan v zaščitni cevi Ø25 mm (odporna mora biti na UV svetlobo).

Kjer se kabel zakoplje v zemljo ali položi v kabelske kinete ali zunanje kabelske police, se ga uvleče v zaščitno cev PE 02-32 ali PE 02-40 (PEHD trdote), ki naj bo znotraj ožlebljena, da je vpihovanje kabla lažje. Cevi morajo odgovarjati standardu SIST EN 13476-1 Cevni sistemi iz polimernih materialov za odvodnjavanje in kanalizacijo, ki delujejo po težnostnem principu in so položeni v zemljo-cevni sistemi s strukturirano steno iz nemehčane polivinilklorida (PVC-U), polipropilena (PP) in polietilena (PE)

Neuporabljene konce cevi v jaških se zatesni s tesnilnimi čepi.

Po kabelskih policah in po ostalih delih znotraj stavb se kabel uvleče ali v gibljive spiralne samougasne PVC cevi Ø 20-22 mm.

1.3.5 Optični delilnik in pribor

Optični delilnik je namenjen končanju več uvodnih kablov z zaključnimi kabli, spajanju vlaken kabelskih odsekov in ranžiranju optičnih vlaken ter priključitvi linijske optične opreme, omogoča pa še enostavno priključevanje opreme za merjenje karakteristik optične trase. Praviloma se uporabljajo 19" in 21" paneli v ustreznih omarah. Paneli naj izpolnjujejo naslednje pogoje:

- čelna plošča delilnikov mora snemljiva ali enostransko vpeta (na tečaju),
- zvarni predali z kasetami morajo biti na vodilu, da je omogočen enostaven poseg na kateremkoli zvarnem predalu in zamenjava optičnih skoznikov,
- optični delilni sistem mora biti zgrajen modularno in tako omogočati nadgradnjo brez velikih posegov v obstoječi delilni sistem na določenem objektu,
- omogočati morajo dostop do obeh strani spojnikov, med obratovanjem,
- imeti morajo prostor za označevanje spojnikov spredaj in zadaj, na sprednjem pokrovu naj bodo napisni listki zasedenosti spojniških mest,
- imeti morajo urejeno odlaganje odvečnih dolžin zaključnih in priključnih kablov,
- imeti morajo zaščito proti preostremu krivljenju in prevelikemu vlečenju vlaken in kablov,
- optični spojniki naj bodo nameščeni pod kotom približno 45° v horizontalni ravnini,
- čelna plošča mora omogočati enostavno zamenjavo optičnih skoznikov,
- prednji pokrov mora zagotavljati fizično zaščito optičnih spojnikov in priključnih kablov,
- panel mora vsebovati kasete za spojitev uvodnega kabla na zaključne kable z zadostnim številom kaset za vsa spojena vlakna,
- stikati je dovoljeno le očiščene elemente, zato morajo biti spojniki v panelih zlahka dostopni z obeh strani, brez opaznega vplivanja na sosednja vlakna ob delu.

Zahteva se, da je razdalja med konektorji večja kot običajno in je lahko zato delilnik 2-kratne velikosti glede na običajno izvedbo. Dobavitelj panelov optičnih delilnikov, mora ponujene tipe delilnikov poslati investitorju v potrditev.

Specifikacije za panele optičnega delilnika so razvidne iz Tabel ustreznosti.

Tabela 2: Razpored delilnikov po objektih

Objekt	Širina	Tip delilnika
RTP Divača	21"	OD-144-LC
RTP Pivka	19"	OD-96-LC
RTP Ilirska Bistrica	21"	OD-168/192-LX.5*

* Panel, namenjen za RTP Ilirska Bistrica, je začasno shranjen v hrbtnem delu 19" omare OD v TK prostoru v Pivki.

1.3.6 *Komunikacijske omare*

Omare za montažo panelov optičnih delilnikov v so obstoječe, dimenzij 800x800x2200 mm, v Pivki opremljene z 19" vodili, v Divači in Ilirski Bistrici pa z 21" vodili za montažo panelov.

1.3.7 *Optični spojniki*

Na razdelilnih panelih se uporabijo povezovalni in zaključni kabli z LC/UPC oz. LX.5/UPC spojniki.

Tabela 3: Karakteristike spojnikov

	LC/UPC	LX.5/UPC
Izgube pri vsevanju [dB]	< 0,3	< 0,3
Povratne izgube [dB]	> 50	> 50
Material ferule	keramika	keramika
Temperaturno območje obratovanja [°C]	-30 do +80	-30 do +80

Stikati je dovoljeno le očiščene elemente, zato morajo biti spojniki v panelih zlahka dostopni z obeh strani, brez opaznega vplivanja na sosednja vlakna ob delu.

Zveze lahko poslabša umazanija na optičnih spojniki, ki povečuje vsevalne izgube v vlakno in odboje signala. Zato morajo biti spojniki ustrezno očiščeni pred uporabo.

Zaradi možnosti poškodb in obrabe spojnika, je potrebno optimizirati število posegov na spojniki (in vsako prevezavo skrbno načrtovati vnaprej).

Izvedena mora biti kvalitetna montaža optičnih spojnikov z ustreznim poliranjem naležne površine ferule optičnega spojnika, v središču katere se nahaja optično vlakno.

V kolikor so spojniki poškodovani do te mere, da ne zadovoljujejo predpisanih vrednosti vstavitvenega in povratnega slabljenja jih je potrebno zamenjati.

1.3.8 Optične lastnosti vlaken

V skladu s Tehničnimi priporočili Eles (junij 2005) morajo biti nove optične povezave z OPGW kablom zgrajene po CEI/IEC 60794-4-1, v snopih s po 12 optičnimi vlakni in morajo z ZOK kabli omogočati v oknih 1310/1550 prenosno zmogljivost 10 Gbit/s in več na posamezno valovno dolžino.

Za OPGW velja temperaturno območje delovanja od -40 do +160 °C, za uvodne kable pa od -20 do +60 °C.

Vsa vlakna v OPGW in ZOK bodo vgrajena optična vlakna enakega tipa:

Enorodovno vlakno po standardu ITU-T G.652.D:

- spec. slabljenje 1310 / 1383±3 / 1550 / 1625 nm $\leq 0,34 / 0,31 / 0,21 / 0,24$ dB/km
- barvna disperzija v II. / III. SO 3,5 / 18 ps/(nm·km)

Ostali specifični podatki za optična vlakna so:

- notranji premer optičnega vlakna: 9 μ m ($\pm 1\%$)
- zunanji premer optičnega vlakna: 125 μ m (± 1)
- osnovna izolacija: akrilat

ZOK kabel mora biti po konstrukciji in lastnostih vlaken, prilagojen OPGW kabl.

Specifikacije za optična vlakna, vgrajena v ZOK kabel, so razvidne iz Tabel ustreznosti.

Optični kabli morajo imeti barvno označitev vlaken in cevko po Tehničnih priporočilih za optične kable v Elesu (junij 2005) in skladno s standardom IEC 60304.

Tabela 4: Barvna označitev vlaken in cevka v OPGW in ZOK

Št. cevke/snopa	Barva cevke/snopa	Št. vlakna	Barva vlakna
1	rdeča	1	rdeča
2	zelena	2	zelena
3	modra	3	modra
4	rumena	4	rumena
5	bela	5	bela
6	siva	6	siva
7	rjava	7	rjava
8	vijolična	8	vijolična
9	turkizna	9	turkizna
10	črna	10	črna
11	oranžna	11	oranžna
12	roza	12	roza

1.3.9 Zaključni kabli in povezovalni kabli

Zaključni optični kabli (Pigtail) se uporabljajo za zaključitev optičnih kablov v delilnikih. Zaključni kabel je na eni strani brez spojnika, da se ga v namenskih zvarnih kasetah znotraj delilnika spoji z ZOK.

Povezovalne vrvice so namenjene povezavam med spojniki na razdelilnem panelu in priklonu naprav na optični delilnik, zato imajo na obeh straneh optičnega vlakna tovarniško nameščen spojnik. Predvidene povezovalne vrvice morajo biti dolžine 2 m in izdelane iz vlaken po standardu ITU-T G.652.D.

V RTP Divača je za povezave med omarami predvidena vgradnja dveh prefabriciranih povezovalnih kablov (Smart kablov), dolžine 10 m, s po 12 vlakni. Kabla bosta na koncih razdružena in zaključena z ustreznimi spojniki na koncu.

Zaključni kabli in priključne vrvice morajo biti vsi (vsa vlakna) brez izjeme preskušeni na vplive temperaturnih sprememb, vlage, vibracij, zvijanja, navijanja, prepletanja in sukanja po ustreznih preizkusnih pogojih, kot so EIA (Electronic Industries Association)-RS-364 in EIA-RS-455 FOTP Fiber Optic Test Procedure) ali EIA/TIA-568-B.31 in Telcordia GR-326-CORE2. Pomemben podatek so spremembe vsevalnih in povratnih izgub priključnih kablov. Ponudnik je dolžan pošiljki priložiti rezultate preizkušanj.

V RTP Ilirska Bistrica je za povezave med zvarnim in priključnim panelom predvidena vgradnja prefabriciranih zaključnih kablov (Smart pigtail kablov), dolžine 2 m, za skupno 108 vlaken. Navedeni kabli bodo na koncih razdruženi in samo na eni strani zaključeni z ustreznimi spojniki na koncu.

1.4 MONTAŽA OPTIČNEGA KABELSKEGA SISTEMA

1.4.1 *Priprava cevne kanalizacije*

Pri polaganju kabelskih cevi je treba upoštevati njeno toplotno spremenljivost in trajno zagotoviti najmanjši krivni polmer ob spremembah smeri. Če je cev sestavljena iz nanizanih kosov, morajo biti spoji znotraj gladki zaradi uvlečenja kabla in tesni tako, da kanalizacija zdrži tlačni preizkus z nadtlakom vsaj 7 bar.

Za zaščito optičnega zemeljskega kabla pri prehodih skozi zemljo, pod zaščitnimi kovinskimi kanali in po zunanjih kabelskih policah, se uporabi PE cev. V cev se lahko predhodno upihne kabel ali pa se le tega uvleče s pomočjo predvrvi (krajši odseki).

S to cevjo, je kabel fizično zaščiten pred mehanskimi poškodbami, ki bi nastale pri polaganju in ob morebitnem premikanju ostalih že obstoječih kablov.

Cevne konce se med seboj zatesni z ustreznimi tipskimi spojkami (PE) oz. termoskrčnimi cevkami, da je možno vpihovanje kabla.

Cevi bodo izdelane v skladu s standardom DIN 16961 in izpolnjujejo zahteve veljavnih predpisov in standardov, ki so trenutno v veljavi na območju Republike Slovenije, zadovoljujejo pa tudi zahtevam Telekomovih Tehničnih pogojev za polietilenske zaščitne cevi za kabelsko kanalizacijo s profilirano notranjo in gladko zunanjo steno.

Znotraj stavb, se kabel zaščiti z gibkimi samougasnimi spiralnimi PVC cevmi (npr. Euroflex, Secaflex).

1.4.2 *Položitev ZOK kabla*

Predvideno je vpihovanje in na krajših odsekih ročno uvlečenje optičnega kabla. Izvajalec mora biti usposobljen in mora zagotoviti zadostno število delavcev ter ustrezno opremo in sredstva za gladko uvlačenje kabla, brez preseganja največjih dovoljenih obremenitev kabla. ZOK kablom je treba na krivinah in v jaških zagotoviti zaščitno podporo tako, da ne more priti do upogibanja kabla pod najmanjši dopustni polmer krivljenja.

ZOK kabel se iz spojke praviloma spusti ob nogi portala. Proti atmosferskim pogojem se zaščiti s cevjo PE (odporno na UV sevanje), proti mehanskim pa še dodatno z razstavljivim kovinskim kabelskim kanalom (Zores ali drug ustrezen iz nerjavne pločevine) na portalu od tal do višine najmanj 1,5 m, na stebru pa do višine najmanj 4 m. Spajanje optičnih vlaken se praviloma izvaja na tleh, zato morajo dolžine in položitev kablov ter način montaže spojke, zaščite kablov to omogočati. Kovinski kanal mora biti vidno povezan na ozemljilni vod.

1.4.3 *Kabelski prehodi in označevanje*

Od spojke do prehoda v talno cevno kanalizacijo morajo biti ZOK kabli zaščiteni proti atmosferskim vplivom z gibko cevjo, ki je dolgoročno (30 let) odporna na temperaturne spremembe, ultravijolično sevanje in omogoča večkratno odkrivanje kablov v vodoravno lego do tal zaradi obdelave kabelskih koncev, spajanja vlaken in montaže kabelske spojke.

Prehodi kabla v kabelsko cev morajo biti ustrezno trajno zatesnjeni. Tesnjenje mora biti zaradi morebitnega ponovnega spajanja lahko odstranljivo in popolnoma nadomestljivo.

Kabelske prehode med prostori v stavbi je treba zatesniti proti prehajanju plinov in širjenju požara. V objektih morajo biti kabli vloženi v samougasno plastično spiralno PVC cev, položeno po kabelskih policah in na prehodnih mestih ustrezno pritrjeno ter označeno in zaščiteno pred možnimi tlačno-strižnimi obremenitvami ali zvijanjem na manjši polmer od dovoljenega.

Vlakna optičnega kabla morajo biti zaradi identifikacije ustrezno označena, pri čemer je potrebno barvno označitev vlaken in cevov po Tehničnih priporočilih za optične kable v Elesu (junij 2005). Dokler niso izdelani slovenski predpisi, je mogoče privzeti tuje, kar pa je treba dodatno definirati v nabavni pogodbi.

Spojko na stebru, kabelske cevi ter kabel se označi na primernih mestih z na UV svetlobo odpornimi plastičnimi značkami, z vgraviranimi navedenimi glavnimi podatki o optični kabelski povezavi, številki spojke, tipu kablov, letu vgraditve. Primerna mesta so naslednja:

- Prehod kabla v cev
- Prehod kabla ali kabelske cevi skozi jašek
- Kabelska cev na polici ali v dvojnem podu na vsakih največ 10 m in na menjavah smeri poteka
- Kabelska cev v pokritih kanalih na vsakih največ 100 m in na vejanju kinet
- Prehod kabla skozi jašek
- Kabel ali cev pred požarno zaporo (na vsaki strani zapore)
- Zvitek rezervne kabelske dolžine
- Dovod kabla v omaro.

V spojkah, na vidnih mestih optičnega kabla, na vsakih 10 m in ob delilnikih je treba namestiti še plastične gravirane opozorilne tablice "POZOR! LASER".

1.4.4 Montaža kabelskih spojk

Nove optične kabelske spojke bodo na stebrih nadzemnega voda pritrjene na pripadajoč pritrdilec za montažo spojke na vogalnik stebra (dobavljen v kompletu s spojko), v višini $6 \div 10$ m nad terenom, na nogah portalov pa v višini $2 \div 2,5$ m nad terenom, s pritrditvijo neposredno na konstrukcijo.

Pri spajanju OPGW kablov, se kabla vzporedno spelje od konice napenjalnega stebra do spojke, po notranji strani stebra, njuno pritrditev in razmik pa omogočajo kabelski pritrdilci in distančniki. V spojko se ju uvede v loku od spodaj. Najnižja točka loka mora biti vsaj 3 m nad terenom.

Spajanje vlaken in izdelava spojke se izvaja na tleh ob mestu spojke. Spojka in izvedba pritrditve spojke in kablov morata omogočati večkratno in enostavno demontažo, odpiranje in ponovno montažo zaradi popravil ali uvajanja odcepnih kablov in prespajanja vlaken.

Vsi elementi okrog spojke morajo biti trdno pripeti na steber ali drugo nosilno konstrukcijo v primernih presledkih s korozijsko zaščitenimi elementi, ki pa ne smejo biti agresivni za zaščito nosilnih konstrukcij.

Mesta spajanj so razvidna iz shemata optične kabelske povezave, risba št. D786---6E6005.

1.4.5 Montaža panelov optičnega delilnika

V RTP Divača, RTP Pivka in RTP Ilirska Bistrica se bo v obstoječe omare, vgradilo po en panel.

V Pivki se iz hrbtnega dela omare OD ELES, demontira obstoječ 19" neaktiven delilnik OD-168/192-LX.5 in se ga prestavi v Ilirsko Bistrico v omaro OD. Navedena omara je opremljena za 21" vodili, zato bodo za montažo navedenega panela potrebni adapterji.

Pod nove panele delilnika bodo zmontirane še nove razbremenilke kablov za lažje vodenje povezovalnih vrvic.

V RTP Divača se vgradi še 21" razbremenilka kablov s poševnimi prečkami višine 2HE, v Pivki in Ilirski Bistrici pa razbremenilke z "grabljicami" višine 1HE, ustrezne širine.

Vsi novi delilniki morajo biti polno opremljeni s kasetami za zware in zaključnimi kabli. V Ilirski Bistrici se za spojitve vlaken uporabi obstoječ zvarni panel.

1.4.6 Identifikacijske plošče, napisi

Vsa oprema in naprave dobavljene v okviru tega projekta, morajo na vidnem mestu nositi identifikacijsko ploščo. Napisi morajo biti vodoodporni, odporni na olja, UV svetlobo in odporni na druge vplive okolja (korozija).

Vsi napisi na identifikacijskih ploščah in na ploščah z varnostnimi opozorili morajo biti v slovenskem jeziku. Vsebinsko, obliko in uporabljeni material identifikacijskih plošč potrdi Naročnik.

1.4.6.1 Napisne ploščice

Vsaka konstrukcijska enota (omara) mora biti označena:

- s ploščico, na kateri je identifikacijska oznaka po sistemu oznak iz projektne dokumentacije.
- s ploščico z nazivom/imenom naprave v slovenskem jeziku. Obliko, material in namestitev teh ploščic odobri Naročnik.

Vse naprave in komponente znotraj omar morajo nositi ploščice ali oznake s pozicijskimi indikacijami, ki so enake kot v pripadajoči tovarniški dokumentaciji. Na napisni ploščici posamezne komponente morajo biti podani naslednji podatki:

- ime in naslov proizvajalca,
- datum izdelave in serijska števila proizvoda,
- glavni konstrukcijski (nazivni) podatki.

Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev.

1.4.6.2 Plošče z navodili in opozorili

Vse plošče z navodili za varno uporabo in opozorilne table različnih sistemov morajo biti oblikovane uniformno z napisi v slovenskem jeziku in izdelane iz sintetične smole/plastike in biti morajo odporne na UV svetlobo. Pritrjene naj bodo na dobro vidnem mestu na notranji strani omare.

1.4.7 *Postavitev opreme in ozemljitve naprav*

V končnih prostorih že obstoji sistem obratovalno – zaščitne ozemljitve z ustreznimi centralnimi zbiralkami, na katere so zvezdasto priključeni ozemljilni vodi stalnih vrst ali posameznih naprav. Omare z optičnimi delilniki morajo biti galvansko povezane na radialne vode ali na centralne zbiralke v TK prostorih.

Izvajalec opreme mora posredovati morebitne zahteve in predloge dodatnih ukrepov pri izvedbi ozemljitev naprav, ki jih namerava izvesti ob montaži.

Kabelske spojke na daljnovodnih stebrih bodo pritrjene na ozemljene kovinske konstrukcije. Nerjavni kovinski zaščitni kabelski kanal (npr. Zores) za mehansko zaščito poteka ZOK mora biti vidno ozemljen na bližnji ozemljitveni vodnik.

1.4.8 *Spajanje vlaken*

Spajanje posameznih optičnih vlaken se izvede z metodo varjenja, s tem da naj bo povprečna vrednost slabljenja spojev manjša od 0,1 dB. Varjenje vlaken bo izvedeno v šotoru ali posebnem vozilu, kjer lahko ustvarimo ustrezno mikroklimo, s čimer se izognemo onesnaženju spojev s prahom, sajami in mikroorganizmi.

1.4.9 Povezave vlaken in predvideni optični parametri

1.4.9.1 Predvideno slabljenje

Povezava vlaken je prikazana na risbi D786---6E6005 – Optični kabelski shemat povezave Divača-Pivka-Ilirska Bistrica. Karakteristike prenosa za komunikacijske kable z enorodovnimi vlakni so definirane s standardom ITU-T G.652 (11/2016).

Predvideno slabljenje (A) je določeno z enačbo:

$$A = \alpha_n \cdot L_n + a_{ss} \cdot N_s + a_{sc} \cdot N_c$$

kjer so pomeni in izbrane vrednosti:

α_n - koeficient slabljenja vlaken (dB/km) pri 1310 nm, v II. spektr. oknu: 0,34 dB/km
pri 1550 nm, v III. spektr. oknu: 0,21 dB/km

L_n - dolžina vlakna [km]

n - zaporedna številka vlakna

m - celotno število dolžin v regeneratorskem odseku

a_{ss} - največje slabljenje spojev (dB)

privzeto 0,1 dB

N_s - število spojev

a_{cs} - povprečno slabljenje spojnikov (dB)

privzeto 0,5 dB

N_c - število spojnikov

1.4.9.2 Predračun slabljenja povezave Divača–Pivka

$$L_n = 18,5 \text{ km}$$

$$N_s = 9$$

$$N_c = 2$$

$$A_{II} = (0,34 \times 18,5) + (0,1 \times 9) + (0,50 \times 2) = \mathbf{8,2 \text{ dB}}$$

$$A_{III} = (0,21 \times 18,5) + (0,1 \times 9) + (0,50 \times 2) = \mathbf{5,8 \text{ dB}}$$

1.4.9.3 Predračun slabljenja povezave Pivka–Ilirska Bistrica

$$L_n = 14,1 \text{ km}$$

$$N_s = 8$$

$$N_c = 2$$

$$A_{II} = (0,34 \times 14,1) + (0,1 \times 8) + (0,50 \times 2) = \mathbf{6,6 \text{ dB}}$$

$$A_{III} = (0,21 \times 14,1) + (0,1 \times 8) + (0,50 \times 2) = \mathbf{4,8 \text{ dB}}$$

1.4.9.4 Predračun slabljenja povezave Divača–Ilirska Bistrica (vlakna ki bodo na SM99 spojena ravno)

$$L_n = 31,8 \text{ m}$$

$$N_s = 14$$

$$N_c = 2$$

$$A_{II} = (0,34 \times 31,8) + (0,1 \times 14) + (0,50 \times 2) = \mathbf{13,4 \text{ dB}}$$

$$A_{III} = (0,21 \times 31,8) + (0,1 \times 14) + (0,50 \times 2) = \mathbf{9,2 \text{ dB}}$$

1.4.10 Preizkušanja optičnih kablov

1.4.10.1 Meritve in preizkušanja optičnih kablov pri proizvajalcu

Geometrijske, mehanične, optične in prenosne karakteristike enorodovnih optičnih vlaken v kablju se preverja po predpisanih določbah, na 3 do 15 % naključno izbranih tovarniških dolžin od dobave, v oknih 1310 in 1550 nm. Preveri se naslednje:

- videz, konstrukcijo, pakiranje, količino,
- geometrične lastnosti kabla in vlaken,
- odpornost kabla in lastnosti pri vlečenju in upogibanju,
- klimatske karakteristike kabla,
- vzdolžno tesnost kabla,
- slabljenje in valovno prepustno območje
- slabljenje in valovno prepustno območje (za G.652.D pri 1310, 1383, 1550 in 1625 nm)
- disperzijo in disperzijsko strmino (1530-1625 nm).

Pridobi naj se izjava izdelovalca kabla, da so v kabel vgrajena vlakna znanega izvajalca, ki izpolnjujejo zahteve za vlakna, navedena v *Tabelah ustreznosti* v poglavju 3.1 *Tabela ustreznosti SMF optičnih vlaken vgrajenih v zemeljski optični kabel - ZOK*.

Pri optičnih parametrih vlaken se preverja dolžine in slabljenja vlaken in optične linije, vsa vlakna, pri proizvajalcu, pred polaganjem, po polaganju in na izgotovljeni trasi, pri tem pa se vlakna med seboj ne smejo razlikovati po dolžini za več kot 2 % in po slabljenju ne več kot 0,05 dB/km.

Preizkusi na kabljskih dolžinah, pripravljenih za dobavo, obsegajo preverjanje osnovnih lastnosti (dimenzije, masa) na začetku in koncu kabla kot kosovni preizkus. Enako se preveri svetlobno slabljenje in enakomernost odbojnega stresanja. Disperzijo dokazuje tipski preizkus pri dobavitelju optičnega vlakna, mejno valovno dolžino pa se ugotavlja z izbirnim preizkusom.

Zaključni in priključni kabli morajo biti vsi brez izjeme preskušeni na vplive temperaturnih sprememb, vlage, vibracij, zvijanja, navijanja, prepletanja in sukanja po ustreznih preizkusnih pogojih, kot so EIA (Electronic Industries Association)-RS-364 in EIA-RS-455 FOTP Fiber Optic Test Procedure). Pomemben podatek so spremembe vsevalnih in povratnih izgub priključnih kablov. Proizvajalec je dolžan pošiljki priložiti rezultate preizkušanj.

1.4.10.2 Meritve optičnih kablov pred polaganjem

Z meritvami slabljenja pred polaganjem se preverja, da se kabel med transportom od proizvajalca do mesta instalacije ni poškodoval.

Izvesti je potrebno meritve slabljenja vlakna z OTDR pri 1310 in 1550 nm v obeh smereh.

Rezultate je potrebno primerjati z rezultati tovarniških meritev, da se vidijo morebitna odstopanja.

V rezultatih meritev je potrebno navesti izmerjeno vrednost pri meritvah pred polaganjem ter za primerjavo še tovarniško izmerjeno vrednost slabljenja.

1.4.11 Preverjanje optičnih spojev in celotne povezave

Optične kable je treba preveriti ob prevzemu, pred polaganjem in po položitvi, vsa vlakna. Ob spajanju vlaken se sproti preverja slabljenja optičnih spojev, pri čemer naj poprečno slabljenje spoja ne preseže 0,1 dB, posameznega spoja pa ne 0,25 dB. Za doseženje teh vrednosti je predpisan postopek, po katerem se neustrezen spoj prekine in ponovi spajanje po potrebi do trikrat v prvi iteraciji in po potrebi še do šestkrat v drugi iteraciji spajanja.

Končne optične meritve zajemajo celotno prenosno pot, brez linijske opreme. Skupno slabljenje odseka se preveri z večkratnim merjenjem v obeh smereh na vsakem vlaknu, veljaven pa je drugi najboljši rezultat.

1.4.11.1 Reflektograf slabljenja

Posnet mora biti reflektograf slabljenja v obeh smereh posameznega vlakna pri 1310 in 1550 nm. Na njem je vidna krivulja slabljenja vzdolž regeneratorskega polja ter vsi nastavljeni parametri merilnega instrumenta (širina impulza, refrakcijski faktor, valovna dolžina, faktor dolžinske korekcije, faktor slabljenja/km...).

1.4.11.2 Preizkušanje kakovosti optične poti

Kakovost kabelskega sistema se kaže v doseganju vrednosti in stalnosti optičnih parametrov prenosne poti, ki vključuje optična vlakna z vsemi spoji, zaključnimi kabli, optičnimi spojniki in priključnimi kabli, ki so predmet tega projekta.

Če bi bile specificirane vrednosti ob koncu garancijske dobe presežene, lastnik kabelskega sistema naroči izdelavo izvedeniškega poročila pri izvajalcu, ki ga sporazumno sprejmeta naročnik in prodajalec. V izvedeniškem poročilu se tehnično ovrednoti stopnjo neustreznosti izvedenega sistema in sorazmerno ovrednoti oškodovanost naročnika zaradi krajše življenjske dobe sistema od predvidene. Poročilo se predloži pristojnemu sodišču, zaradi ugotovitve krivde in določitve odškodnine, do katere je upravičen naročnik.

1.4.12 Izdelava merilne dokumentacije

Za kabelski sistem mora izvajalec predložiti protokol kabelskih meritev posameznih kabelskih dolžin, optičnih spojev in celotne prenosne poti. V merilnem zapisniku optičnih spojev se skladno s priporočilom ITU-T G.650, zabeleži:

- naziv projekta, oziroma objekta na katerem se izvajajo meritve
- začetna in končna točka merjenja
- kraj, datum in uro meritev
- temperatura okolice
- ime izvajalcev meritev (ime in priimek, titula, podjetje)
- tip merjenega kabla in vlakna ter približna dolžina merjenja
- oznaka posameznega vlakna (ki se sestoji iz imena postaje A/delilnika/spojnika-imena postaje B/delilnika/spojnika; npr. Divača/E/1 – Ilirska Bistrica/D/1)
- opis in shema testnega postopka in njegove posebnosti ter standard (priporočilo) po katerem se preizkuša
- uporabljena oprema in instrumenti (ime instrumenta, model, serijska št., verzija programske opreme, datum zadnje kalibracije proizvajalec)
- nastavitve instrumenta za to posamezno meritev (slabljenja, dolžine, PMD, barvne disperzije)
- valovna dolžina pri kateri se meri, širina impulza (OTDR),
- rezultati meritev skladno s poglavjem 1.4.9.1 Predvideno slabljenje (v primerjavi s predpisano vrednostjo, pri tem je potrebno navesti predpisano, oziroma izračunano vrednost)
- navesti je treba vzroke za odmike od pričakovanih rezultatov
- podpis izvajalca meritev in podpis nadzornega naročnika (ki preveri, da so meritve ustrezne).

Meritve in shematski prikazi kabelskih tras, morajo biti dostavljeni v papirni in v elektronski obliki.

2 SPLOŠNE ZAHTEVE ZA OPREMO IN STORITVE

2.1 SPLOŠNO

Obseg dobave in storitev za vse objekte je naslednji:

- nabava zemeljskih optičnih kablov,
- meritve lastnosti optičnih vlaken kablov na kolutih,
- nabava in polaganje kabelske kanalizacije,
- nabava panelov optičnih delilnikov,
- spajanje odsekov OPGW na trasi DV in v optičnih kabelskih spojkah,
- spajanje OPGW z uvodnim optičnim kablom ZOK na končnih točkah (odcepkih) in v omari OD z zaključnimi kabli,
- montaža panelov optičnega delilnika v že obstoječe omare OD,
- meritve lastnosti optičnih vlaken,
- izdelava merilne dokumentacije in geodetskega posnetka.

Obseg dobave vsebuje naslednjo opremo in kable:

- razstavljeni kovinski zaščitni kanali (zaščita poteka s stebra oz. portala v jašek),
- zaščitna PE cev za zaščito ZOK s stebra (znotraj kovinskega kanala),
- rebrasta spiralna samougasna PVC cev za potek ZOK kabla znotraj zgradb Ø 20 - 22 mm,
- paneli optičnih delilnikov opremljeni s kasetami za zware in z zaključnimi kabli s spojniki,
- povezovalni optični kabli s spojniki.
- vezice in tablice za označevanje ZOK ter za opozorilne tablice.

Dokumentacija mora biti dobavljena v skladu s poglavjem 2.3

Obseg storitev:

- izvedba montaže, v skladu s poglavjem 2.9,
- preizkušanje, v skladu s poglavjem 2.8,
- spuščanje v obratovanje, v skladu s poglavjem 2.12,
- meritve OPGW na bobnih pred montažo in po končani montaži optičnega kabelskega sistema.

Dobava in montaža optičnega kabelskega sistema mora biti izvedena skladno z veljavno zakonodajo in veljavnimi standardi, ki opredeljujejo predmetna področja.

2.2 OZNAČEVANJE IN PAKIRANJE

Izvajalec je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa, ustrezno embalirati tako, da je zaščiten pred morebitnimi poškodbami med transportom do objektov in v objektih.

Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen, oznaka mora vsebovati osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme, teži od 90 kg, morajo biti opremljeni za strojni transport na objektu.

Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v hermetično zaprti embalaži.

2.3 DOKUMENTACIJA

2.3.1 Dokumentacija o graditvi

Dokumentacija mora biti v slovenskem jeziku, enako velja za vse izjave, katerim mora biti v primeru, da so v tujem jeziku, originalom priložen uradni prevod le te.

O obsegu, rokih in poteku dobav mora izvajalec sproti voditi ustrezno dokumentacijo v skladu s pogodbenimi določili. O poteku del mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik in knjigo obračunskih izmer v skladu z zakonom. Po končani graditvi mora predložiti dokumentacijo vseh sprememb in odstopanj od PZI, ki so bile s projektantom in nadzornim organom naročnika sporazumno sprejete.

2.3.2 Dokumentacija izvedenih del

Za vso vgrajeno opremo mora izvajalec do tehničnega pregleda zagotoviti atestne listine, izjave o skladnosti, rezultate meritev, tovarniško dokumentacijo in Navodila za obratovanje in vzdrževanje.

Dokumentacija o položenem kablu mora vsebovati:

- predpisano označbo kabla,
- konstrukcijske in optične lastnosti kabla, prerez z navedbo namembnosti vlaken,
- podatke o polaganju in montaži kabla,
- rezultate optičnih meritev,
- pregledni situacijski načrt z orientacijskimi podatki,
- shematski načrt z elementi:
 - označba kabla z oštevilčenimi spojkami,
 - dejanske dolžine odsekov,
 - oznake situacijskih načrtov za posamezne odseke.

2.4 TERMINSKI NAČRT

Montaža OPGW je vezana na zagotovitev breznapetostnega stanja na predmetnem daljnovodu, izvajanje uvodnih kabelskih tras pa ne. Po končani montaži OPGW in ZOK kablov bo mogoče izvesti:

- vmesne optične meritve odsekov,
- pripravo in spajanje kablov na DV stebrih in ob portalih,
- pripravo in spajanje kablov na optičnih delilnikih,
- optične kabske meritve na kabelski povezavi.

Mehansko ureditev optičnih delilnikov v TK prostorih je mogoče izvesti neodvisno od kabske opreme, vsekakor pa tudi pred končanjem OPGW in uvodnih kabskih odsekov. Podroben potek dela, bo med izvajalci, uskladi nadzorni organ investitorja.

2.5 DOLŽNOSTI PONUDNIKA

Ponudnik je dolžan za ponudbo preučiti veljavno komercialno in tehnično zakonodajo, prostorske, klimatske, prometno-transportne, skladiščne možnosti in pogoje za izvedbo ponudbe in predvideti tudi morebitne težave v zvezi s sočasnim obratovanjem naročnikovih obstoječih tehnoloških sistemov, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji. V tej zvezi se kasneje ne more sklicevati na pomanjkljive podatke in iz tega izvajati kakršnekoli posledice v svojo korist.

2.6 ZNAČILNOSTI IZDELAVE OPREME

2.6.1 Optični kabli

Izvajalec mora dobaviti vse potrebne optične kable s spojniki za povezave od optičnega delilnika ali drugih optičnih naprav do omar z TK opremo.

Kabelski zasloni morajo biti nestrupeni brez halogenih snovi, negorljivi, primerni za polaganje z ostalimi kablji brez dodatne zaščite. Vsi optični spojniki morajo biti označeni v skladu z zahtevami Naročnika.

V obsegu del in storitev je dobava, polaganje, varjenje, označevanje in priključevanje optičnih kablov, kakor tudi izvedba kontrolnih meritev. Izvajalec mora izvesti vsa potrebna dela in priskrbeti ves dodaten montažni material, da lahko kabliranje uspešno izvede.

Potrebno je izvesti in zagotoviti:

- vse potrebne optične povezave med omarami,
- vse potrebne ploščice za identifikacijo kablov in posameznih vlaken,
- vse potrebne kabske police, pritrdilni material in zaščitne PVC cevi,
- ostalo v skladu s splošnimi zahtevami za kabliranje,
- ustrezne meritve optičnih povezav po zaključenem polaganju in montaži spojniov,
- varnostne ukrepe (izvedba, varnostna opozorila), da ne pride do poškodb oči osebjja pri posegih na napravah s priključenimi optičnimi kablji/vlakni.

2.7 NADZOR KVALITETE

2.7.1 *Material in oprema*

Ves material mora biti izdelan in preizkušen v skladu s specificiranimi standardi ali s standardi, ki jih je odobril Naročnik.

Ves material in oprema mora imeti potrdila o opravljenem preizkušanju. Za posamezno opremo morajo biti v skladu z ustreznimi standardi opravljeni vsi rutinski preizkusi.

Specifični preizkusi zahtevani za različne dele opreme in blago morajo biti izvedeni v skladu z ustreznim delom te dokumentacije.

V primeru, da potrdil o opravljenih preizkusih blaga in opreme ni, je potrebno opraviti preizkušanje v skladu z ustreznimi standardi.

Izvajalec je odgovoren za zagotovitev kvalitete za vso po pogodbi dobavljeno opremo in material. Naročnik lahko kadarkoli med montažo opreme in materiala, zahteva pregled in preizkus opreme/materiala, ki se izvede ob prisotnosti Izvajalca.

Izvajalec bo moral, v primernem času, dokazati ustreznost svojega blaga in/ali opreme z zahtevami te specifikacije. Kot dokaz veljajo uspešno opravljeni preizkusi in pregledi.

Obseg in način opravljenega pregleda stvari bo v skladu z odobrenimi standardi Naročnika in zahtevami te specifikacije.

2.8 PREIZKUSI

2.8.1 *Prezemni preizkusi*

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

2.8.2 *Prezemno preizkušanje na objektu*

Po končani montaži in pred internim tehničnim pregledom mora Izvajalec posamezne naprave preizkusiti. Pred začetkom teh preizkušanj mora Izvajalec posredovati Naročniku v potrditev vse predvidene postopke.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise proizvajalca naprav in opreme, splošno veljavne predpise ter predpise in zahteve Naročnika oziroma uporabnika. Program preizkusov predloži Izvajalec v potrditev Naročniku.

Naročnik in Izvajalec se pisno sporazumeta o posledicah, če naprava v dogovorjenem roku ne izpolni prevzemnih pogojev.

2.9 MONTAŽA IN ZAGON

2.9.1 Splošno

Montaža posameznih naprav in elementov spada skupaj z dobavo, transportom, tovarniško in montažno ter morebitno delavniško dokumentacijo ter preizkušanjem in spuščanjem v obratovanje v integralni del.

2.9.2 Materiali in postopki

Izvajalec bo dela izvajal po izdelani in s strani Naročnika potrjeni dokumentaciji PZI.

Vsi materiali, ki bodo uporabljeni pri montaži, morajo biti skrbno izbrani, tako da bodo v celoti izpolnjevali specificirane zahteve.

Če med izvajanjem del pride do večjih odstopanj od projekta PZI, mora Izvajalec o tem takoj pisno obvestiti Naročnika. Del tega pisnega obvestila mora biti tudi predlog nove rešitve. Dela se lahko nadaljujejo šele po odobritvi Naročnika.

2.9.3 Izvajanje del

Dolžnost Izvajalca je, da priskrbi potrebno delovno silo z ustrezno izobrazbo, poskrbi za njeno namestitve, prehrano, zdravniško prvo pomoč, vse higiensko tehnične in varnostne ukrepe ter zavarovanje, kakor zahtevajo ustrezni predpisi s področja varstva pri delu.

Izvajalec del je dolžan sam nabaviti in zagotoviti zadostne količine potrebnega montažnega in pomožnega materiala, montažnih naprav in orodja, priprav, razvod elektrike, instrumentov, transportnih sredstev, ki jih potrebuje pri izvedbi del.

Pri delu na napravah, ki so v obratovanju, se bo moral Izvajalec del striktno ravnati po navodilih osebja Naročnika, upoštevati njegova varnostna pravila in terminski plan del uskladiti z možnostjo izklopa posameznih naprav.

Izvajalec mora med izvajanjem del v en izvod projektne dokumentacije in/ali dokumentacije dobaviteljev opreme vidno označiti vse spremembe, ki so nastale med montažo. Izvod take dokumentacije s podpisom s strani Izvajalca del in nadzornika bo predan projektantu kot podloga za izvedbo PID.

2.9.4 Obseg del

Obseg del vsebuje, raztovarjanje opreme, notranji transport, vmesno skladiščenje, montažo opreme, preizkušanje, prisotnost ob internem tehničnem pregledu, spuščanje v obratovanje in predajo sistema.

Obseg del je le okvirjen in se lahko znotraj celovite ponudbe spreminja, vendar je v vsakem primeru Izvajalec dogovoren za celoto. Čeprav ni posebej napisano, spada v obseg dobav ves potreben montažni material.

Pred začetkom del mora Izvajalec pripraviti podroben program dela z opisom tehnologije časovnega odvijanja del in strukture delovne sile. Ta program potrdi Naročnik.

Izvajalec mora izvesti tudi manjše gradbene posege kot: izvedbe morebitnih novih prebojev za kable in cevi, popravila poškodb na gradbenih elementih, ki so nastale med ali zaradi potrebe montaže.

Aktivnosti in odgovornosti Izvajalca del so:

- izvajanje del po projektu za izvedbo in dokumentacija posameznih dobaviteljev opreme,
- izvajanje del po tehničnih predpisih, standardih in normativih,
- vgrajevanje materialov, naprav in opreme, za katere predloži izjavo o skladnosti
- izvedba manjših gradbenih posegov,
- splošno in podrobno planiranje vseh del,
- razkladanje opreme na gradbišču in skupaj z Naročnikom kvantitativni in vizualni prevzem vsake dobave; razpakiranje opreme,
- skladiščenje opreme v odprtem in zaprtem skladišču, skladno z navodili dobaviteljev opreme ter inštrukcijami Naročnika,
- nujni pregled obstoječe opreme,
- montaža nove opreme in prilagajanje na obstoječo opremo,
- dobava opreme in materiala,
- korozijska zaščita in oplesk vseh naprav in elementov, ki nimajo finalnega tovarniškega opleska ali je bil poškodovan ter oplesk vseh prilagoditvenih elementov,
- preizkušanje in spuščanje v pogon,
- sodelovanje pri internem tehničnem pregledu,
- sodelovanje pri začasnem prevzemu,
- pomoč Naročniku pri poskusnem obratovanju,
- sodelovanje pri končnem prevzemu,
- izdelava poročil, vodenje montažnega (gradbenega) dnevnika in dokumentacije o izvedenih funkcijskih preizkusih, prevzemih, aktih in ostale dokumentacije.
- dokumentacija vseh sprememb, ki so nastale med deli in ki bodo osnova za izdelavo Projekta izvedenih del,
- montažno zavarovanje,
- zagotoviti zadostno število delavcev oziroma Izvajalcev in urediti vso ustrezno dokumentacijo,
- rizično zavarovanje opreme, montažnih naprav in svojih delavcev,
- zagotoviti skladnost s terminskim planom,
- prva pomoč,
- vodstvo montaže,
- zagotoviti kontrolo nad izvajanjem del,
- vse ostale naprave in aktivnosti potrebne za kompletno izvršitev del v okviru te pogodbe, ne glede na to ali so posamezni detajli v tem projektu za razpis povsem definirani.

2.10 NADZOR NAD IZVAJANJEM PROJEKTA

Za nadzor nad izvajanjem projekta bo Naročnik imenoval svojega pooblaščenega predstavnika.

2.11 OBVEZNOSTI NAROČNIKA

Naročnik bo pri izvajanju del zagotovil potrebno asistenco predvsem v pogledu priključevanja na obstoječe naprave, še posebej pa naprave, ki bodo med izvajanjem del v obratovanju.

Naročnik bo pri izvajanju montaže in preizkusov zagotovil svoje delavce, ki bodo sodelovali pri priključevanju, spuščanju v pogon in obratovanju novih in obstoječih naprav, ki se bodo vključile na nov sistem.

2.12 SPUŠČANJE V OBRATOVANJE

Izvajalec po končani montaži ob prisotnosti Naročnika izvede spuščanje v pogon celotnega priključenega in povezanega sistema. Izvesti je potrebno (vsaj) naslednje aktivnosti:

- preveritev pravilnosti vseh povezav,
- preveritev ustreznosti montaže naprav,
- nastavitev vseh naprav,
- preizkus delovanja komunikacij,
- nastavitev naprav za komunikacije,
- preveritev, če je celoten sistem ustrezno instaliran, naprave ustrezno nastavljene, če sistem deluje pravilno in po pričakovanjih Naročnika ter če so dosežene garantirane vrednosti.

2.13 POSKUSNO OBRATOVANJE

Po končanju vseh preizkusov na objektu in opravljenem delnem internem tehničnem pregledu se prične poskusno obratovanje.



Poskusno obratovanje mora potekati 30 dni neprekinjeno brez napake. Vsaka napaka pomeni ponovitev poskusnega obratovanja.

3 IZVEDLJIVOST PONUDBE

Ponudnik je dolžan za ponudbo preučiti veljavno komercialno in tehnično zakonodajo, prostorske, klimatske, prometno-transportne, skladiščne možnosti in pogoje za izvedbo ponudbe in predvideti tudi morebitne težave v zvezi s sočasnim obratovanjem Naročnikovih obstoječih tehnoloških sistemov, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji.

Oprema je razpisana do popolne funkcionalnosti obratovanja in nadzora ter se v zvezi s tem ponudnik ne more kasneje sklicevati na pomanjkljive podatke ali nepopolno razpisno dokumentacijo in iz tega izvajati kakršnekoli posledice v svojo korist.

K ponudbi je potrebno dodati izpolnjene Tabele ustreznosti.

A		/		januar 2023			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2 x 110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica			
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 projekta:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620		Ponudbeni predračun za dobavo in montažo optičnega kablskega sistema	
Pooblaščen inženir:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620			
						Številka projekta:	
						D786-A025/410	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdela:		Gregor Grapar, dipl. inž. el.		E-1849		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		november 2021		Merilo:		/	
						Identifikac. oznaka:	
						D 7 8 6 - - - 6 E 1 0 9 2 A Spr.:	

Rekapitulacija ponudbe JN: Ponudbeni predračun za dobavo in montažo optičnega kabelskega sistema



Specifikacije	Znesek
Dobava opreme za izvedbo optičnega kabelskega sistema	
Dela in storitve za izvedbo optičnega kabelskega sistema	
Ostala dela	
Nepredvideno (3%)	
Skupna vrednost ponudbe:	Izdelava elaborata za vpis/vris potekov nov

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
Dobava opreme za izvedbo optičnega kablskega sistema					
	OPOMBA: Ostali stroški (medfazna kontrola, sodelovanje pri tehničnih pregledih in prevzemih, tehnična dokumentacija, embalaža, transport z zavarovanjem, špedicija, razkladanje, zavarovanje, garancija, provizije) se upoštevajo v ceni/enoto.				
1	Zemeljski optični kabel ZOK (9x12E) SMF	m	520		0,00
2	Cev PE Ø25 mm odporna na UV za potek zemeljskega optičnega kabla (ZOK) s stebra v jašek	m	20		0,00
3	PE cev PE 02-32 trdote PEHD primerna za vpihovanje optičnega kabla	m	210		0,00
4	Betonska cev BC60/100 cm s polnim tipskim pokrovom za izvedbo jaška za ZOK kablsko rezervo	m	1		0,00
5	Izdelava elaborata za vpis/vris potekov novih ZOK kablov v JK GJI na podlagi že izdelanega geodetskega posnetka. Ažurirati je potrebno dejansko stanje optičnih kablov in prostih cevi (izbris starih relacij in vpis novih ZOK in OPGW). Vpis mora biti skladen z ZEKom	kpl	1		0,00
6	Tesnilni material za prehod cevi v objekt (način in material zatesnitve potrdi naročnik)	kos	3		0,00
7	Komplet tipskih uvodnic za zatesnitev uvoda ZOK v kablski prostor RTP Ilirska Bistrica skozi obstoječo odprtino Ø150 mm	kos	1		0,00
8	Kablenska samogasna fleksibilna PVC zaščitna cev Ø20 mm	m	160		0,00
9	Nerjavni zaščitni kablski kanal za ZOK (4 m)	kos	4		0,00
10	Panel optičnega delilnika OD-108/144-LC tip za vgradnjo v omaro z 21" vodili (Divača)	kos	1		0,00
11	Panel optičnega delilnika OD-72/96-LC tip za vgradnjo v omaro z 19" vodili (Pivka)	kos	1		0,00
12	Razbremenilka kablov 19" višine 1HU (Pivka)	kos	1		0,00
13	Razbremenilka kablov 21" (ETSI) višine 1HU (Ilirska Bistrica)	kos	1		0,00
14	Razbremenilka kablov 21" (ETSI) višine 2HU (Divača) s poševnimi prečkami	kos	2		0,00
15	Povezovalne vrvice (l=2 m) dvojne (duplex) s konektorji LC/UPC-LC/UPC	kos	42		0,00
16	Povezovalne vrvice (l=2 m) dvojne (duplex) s konektorji LX.5/UPC-LX.5/UPC	kos	54		0,00
17	Adapterji za montažo obstoječega 19" panela demontiranega iz Pivke v 21" omaro v Ilirski Bistrici	kopl	1		0,00
18	Povezovalni smart kabel - prefabriciran 12xSMF dolžine 10 m, na koncih 2 m razdružen in opremljen s konektorji LC/UPC-FC/UPC	kos	2		0,00
19	Zaključni smart kabel 12xSMF dolžine 10 m, na koncih 2 m razdružen in enostransko opremljen s konektorji LX.5/UPC	kos	9		0,00

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
20	Gravirane na UV svetlobo odporne plastične napisne tablice za označitev ZOK, OPGW in poteka ZOK	kos	30		0,00
21	Gravirane na UV svetlobo odporne rdeče plastične opozorilne tablice "POZOR, LASER!"	kos	30		0,00
Skupaj:					0,00

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
Dela in storitve za izvedbo optičnega kablskega sistema					
22	Izvedba izkopa za položitev PE cevi pred/v RTP Pivka v globini 0,8 m vključno z izvedbo posteljice in polaganjem opozorilnega traku.	m ¹	50		0,00
23	Izvedba kablskega jaška pod stebrom SM99 pred RTP Pivka iz betonske cevi BC60/100 cm, vključno s polnim pokrovom.	kpl	1		0,00
24	Ureditve prehoda ZOK iz spojke do kablskega jaška z uvlečenjem v PE cev Ø25 odporno na UV svetlobo	kpl	3		0,00
25	Montaža zaščitnega kanala za zaščito poteka ZOK s končnega stebra, vključno z ozemljitvijo	kos	3		0,00
26	Uvlečenje PE 02-32 cevi v obstoječo PVC cev skozi stikališče, proti komandni stavbi v RTP Pivka	m	50		0,00
27	Izdelava elaborata za vpis/vris potekov novih ZOK kablov v JK GJI na podlagi že izdelanega geodetskega posnetka. Ažurirati je potrebno dejansko stanje optičnih kablov in prostih cevi (izbris starih relacij in vpis novih ZOK in OPGW). Vpis mora biti skladen z ZEKom	m	160		0,00
28	Izvedba uvodnice za prehod ZOK v kabelski prostor RTP Ilirska Bistrica	kpl	1		0,00
29	Polaganje PE 02-32 cevi v zemljo	m	210		0,00
30	Polaganje samogasne fleksibilne PVC cevi (npr. Secaflex) Ø 20-22 mm	m	160		0,00
31	Uvlačenje / polaganje / vpihovanje zemeljskega optičnega kabla	m	520		0,00
32	Končanje OPGW (priprava konca kabla za uvod v spojko)	kos	22		0,00
33	Končanje ZOK (priprava konca kabla za uvod v spojko)	kos	6		0,00
34	Priprava optične kablске spojke za spajanje in mehanska montaža kovinske kablске spojke	kos	12		0,00
35	Spajanje optičnih vlaken	kos	1620		0,00
36	Demontaža obstoječega panela delilnika iz hrbtnega dela omare OD v Pivki, z demontažo zaključnih kablov in transportom v Ilirsko Bistrico	kos	1		0,00
37	Montaža panela optičnega delilnika	kos	3		0,00
38	Montaža razbremenilke povezovalnih vrvic	kos	4		0,00
39	Zatesnitev prehoda PE cevi v kabelski jašek ali stavbo pred vdorom vode z ustreznim tesnilnim materialom	kos	3		0,00
40	Označevanje cevi, kablov in spojk z napisnimi tablicami	kpl	1		0,00
41	Zavarovanje opreme in del	kpl	1		0,00
Skupaj:					0,00

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Cena na enoto (€)	Vrednost (€)
Ostala dela					
42	Pridobitev izjave o skladnosti za vgrajeno opremo ter pridobitev certifikatov o kalibracijah za instrumente	kpl	1		0,00
43	Sodelovanje na internem strokovnem tehničnem pregledu	kpl	1		0,00
44	Izvedba meritev OPGW na bobnih pred montažo in izdelava merilne dokumentacije (4 izvodi)	kpl	1		0,00
45	Izvedba meritev zaključenih optičnih kabelskih relacij po končani montaži in izdelava končne merilne dokumentacije (po 4 izvodi)	kpl	1		0,00
46	Izvedba geodetskega posnetka nozgrajenih tras ZOK	kpl	1		0,00
47	Izdelava elaborata za vpis/vris potekov novih ZOK kablov v JK GJI na podlagi že izdelanega geodetskega posnetka. Ažurirati je potrebno dejansko stanje optičnih kablov in prostih cevi (izbris starih relacij in vpis novih ZOK in OPGW). Vpis mora biti skladen z ZEKom	kpl	1		0,00
Skupaj:					0,00

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2 x 110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica			
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 projekta:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620		Tabele ustreznosti opreme optičnega kablanskega sistema	
Pooblaščen inženir:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620			
						Številka projekta:	
						D786-A025/410	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdela:		Gregor Grapar, dipl. inž. el.		E-1849		Klasifikac. oznaka:	
						C, D	
Datum izdelave:		november 2021		Merilo:		/	
						Identifikac. oznaka:	
						D 7 8 6 - - - 6 E 1 0 9 3	

3 TABELE USTREZNOSTI OPREME OPTIČNEGA KABELSKEGA SISTEMA

VSEBINA

3	TABELE USTREZNOSTI OPREME OPTIČNEGA KABELSKEGA SISTEMA	2
3.1	TABELA USTREZNOSTI SMF OPTIČNIH VLAKEN VGRAJENIH V ZEMELJSKI OPTIČNI KABEL - ZOK	3
3.2	TEHNIČNI PODATKI ZEMELJSKEGA OPTIČNEGA KABLA ZOK (9X12)	5
3.3	PANEL OPTIČNEGA DELILNIKA OD-108/144-LC	6
3.4	PANEL OPTIČNEGA DELILNIKA OD-72/96-LC	7
3.5	ZAKLJUČNI OPTIČNI KABLI LC/UPC	8
3.7	POVEZOVALNE VRVICE LC/UPC-LC/UPC (DUPLEX)	9
3.8	POVEZOVALNE VRVICE LX.5/UPC-LX.5/UPC (DUPLEX)	10
3.9	SPOJNIKI LC/UPC (SM)	11
3.10	SPOJNIKI LX.5/UPC (SM)	11
3.11	PREFABRICIRAN POVEZOVALNI OPTIČNI KABEL 12 X LC/UPC-LC/UPC	12
3.12	PREFABRICIRAN ZAKLJUČNI OPTIČNI KABEL (PIGTAIL) 12 X LX.5/UPC	13

3.1 TABELA USTREZNOSTI SMF OPTIČNIH VLAKEN VGRAJENIH V ZEMELJSKI OPTIČNI KABEL - ZOK

Proizvajalec vlakna:

Tip vlaken: enorodovno (SM) po standardu ITU-T G.652.D

Proizvajalec kabla:

Tip kabla:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev:

LASTNOST	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nujenega	Ustreza zahtevam
Naziv vlakna SMF			
Ustreza standardu ITU-T ¹	G.652.D		DA / NE
osnovna izolacija	akrilat		DA / NE
premer modalnega polja	9 μm ($\pm 1\%$)		DA / NE
premer zaščite	125 μm ($\pm 3\%$)		DA / NE
premer prevleke	250 \pm 15 μm		DA / NE
Napaka koncentričnosti jedra in obloge [μm]	≤ 0.6		DA / NE
Neokroglost obloge [%]	≤ 0.8		DA / NE
Napaka koncentričnosti sekundarne zaščite in obloge [μm]	< 12		DA / NE
Premer rodovnega polja pri valovni dolžini 1310 nm [μm]	(9.1-9.2) ± 0.5		DA / NE
Mejna valovna dolžina kabliranega vlakna [nm]	≤ 1260		DA / NE
Slabljenje pri valovni dolžini 1310 nm [dB/km]	≤ 0.34		DA / NE
Slabljenje pri valovni dolžini 1383 nm (hidroksilni vrh) [dB/km]	≤ 0.31		DA / NE
Slabljenje pri valovni dolžini 1550 nm [dB/km]	≤ 0.21		DA / NE
Slabljenje pri valovni dolžini 1625 nm [dB/km]	≤ 0.24		DA / NE

¹ ITU-T (Telecommunication Standardization Sector of the International Telecommunications Union)

LASTNOST	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nujenega	Ustreza zahtevam
Največje povečanje slabljenja v valovnem področju 1285 nm – 1330 nm glede na referenčno valovno dolžino 1310 nm [dB/km]	≤ 0.03		DA / NE
sprememba slabljenja ob temperaturnih ciklih -20 do 40°C	$\leq 0,05$ dB/km		DA / NE
Največje povečanje slabljenja v valovnem področju 1525 nm – 1575 nm glede na referenčno valovno dolžino 1550 nm [dB/km]	≤ 0.02		DA / NE
Slabljenje točk nezveznosti pri valovni dolžini 1310 nm [dB]	≤ 0.05		DA / NE
Slabljenje točk nezveznosti pri valovni dolžini 1550 nm [dB]	≤ 0.05		DA / NE
Koeficient barvne disperzije pri valovni dolžini 1310 nm [ps/nm·km]	≤ 3.5		DA / NE
Koeficient barvne disperzije pri valovni dolžini 1550 nm [ps/nm·km]	≤ 18.0		DA / NE
Valovna dolžina nične disperzije [nm]	$1300 \text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1322$		DA / NE
Strmina barvne disperzije pri valovni dolžini nične disperzije [ps/(nm ² ·km)]	≤ 0.092		DA / NE
Koeficient polarizacijske rodovne disperzije [ps/√km]	≤ 0.2		DA / NE
Koeficient polarizacijske rodovne disperzije - PMD _Q - LDV [ps/√km]	≤ 0.08		DA / NE

3.2 TEHNIČNI PODATKI ZEMELJSKEGA OPTIČNEGA KABLA ZOK

Proizvajalec kabla:

Tip kabla:

Vrsta vlakna (SM/OM3):

Proizvajalec vlakna:

Tip vlaken:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev:

LASTNOST	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nudenega	Ustreza zahtevam
<u>KABEL (oznaka)</u>			
Kabel izpolnjuje vse zahteve iz tabele 3.1 oziroma 3.2			DA / NE
Označitev na plašču kabla	tip		DA / NE
	leto izdelave		DA / NE
	tekoči metri		DA / NE
	optično okno		DA / NE
	proizvajalec		DA / NE
Število vgrajenih optičnih vlaken (min.)	npr. 108 (9x12)		
Barvna označitev sekundarne zaščite vlaken (standard)	IEC 60304		DA / NE
Odpornost proti vlagi/vodi (Waterblocking)			DA / NE
Odpornost proti glodalcem			DA / NE
<u>OPTIČNA VLAKNA</u>			
datum izdelave kabla	≤ 1 leto		DA / NE
dobavni rok za kabel in opremo	≤ 2 meseca		DA / NE

Proizvajalec je dolžan pošiljki priložiti rezultate preizkušanj.

3.3 PANEL OPTIČNEGA DELILNIKA OD-108/144-LC

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nujenega	Ustreza zahtevam
Število spojnikov	minimalno 108		DA / NE
Tip spojnikov	LC/UPC		DA / NE
Kotna postavitev spojnikov	45°		DA / NE
Širina panela	19"		DA / NE
Zvarni predali / kasete	vgrajeni (najmanj 6)		DA / NE
Lastnosti ohišja delilnika	Razstavljiv in omogoča zamenjavo spojnikov ali zaključnih vrvic, ne da bi promet na ostalih vlaknih prekinili.		DA / NE
Višina 19" panela delilnika (HE)	19" ali 21"		
Dobavni rok za kabel in opremo	≤ 2 meseca		DA / NE
Priloženi zaključni optični kabli l = 2 m	SM		DA / NE
Montažni material	priložen		DA / NE

Zahteva se, da je razdalja med konektorji večja kot običajno in je lahko zato delilnik 2-kratne velikosti glede na običajno izvedbo. Dobavitelj panelov optičnih delilnikov, mora ponujene tipe delilnikov poslati investitorju v potrditev.

3.4 PANEL OPTIČNEGA DELILNIKA OD-72/96-LC

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti	Vrednosti nujenega	Ustreza zahtevam
Število spojnikov	72		DA / NE
Tip spojnikov	LC/UPC		DA / NE
Kotna postavitev spojnikov	45°		DA / NE
Širina panela	19" z možnostjo prilagoditve na 21"		DA / NE
Zvarni predali / kasete	vgrajeni (najmanj 4)		DA / NE
Lastnosti ohišja delilnika	Razstavljiv in omogoča zamenjavo spojnikov ali zaključnih vrvic, ne da bi promet na ostalih vlaknih prekinili.		DA / NE
Višina 19" panela delilnika (HE)			
Dobavni rok za kabel in opremo	≤ 2 meseca		DA / NE
Priloženi zaključni optični kabli l = 2 m	SM		DA / NE
Montažni material	priložen		DA / NE

Zahteva se, da je razdalja med konektorji večja kot običajno in je lahko zato delilnik 2-kratne velikosti glede na običajno izvedbo. Dobavitelj panelov optičnih delilnikov, mora ponujene tipe delilnikov poslati investitorju v potrditev.

3.5 ZAKLJUČNI OPTIČNI KABLI LC/UPC

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti opreme	Vrednosti nujenega	Ustreza zahtevam
Vlakno po standardu	ITU-T G.652.D		DA / NE
ISO razred	OS1 (9/125)		DA / NE
Plašč	Brez halogenski, brez kovin, brez gela		DA / NE
Dolžina kablov	2 m		DA / NE
Cevka z vlaknom	Semi tight		DA / NE
Maksimalna natezna sila (v uporabi)	≥ 10 N		DA / NE
Minimalni krivni polmer (Bending Radius)	≤ 25 mm		DA / NE
Temperaturno območje	-30 do +70 °C		DA / NE
Prilagojenost	Spojniki LC/UPC		DA / NE

Zaključni in priključni kabli morajo biti vsi brez izjeme preizkušeni na vplive temperaturnih sprememb, vlage, vibracij, zvijanja, navijanja, prepletanja in sukanja po ustreznih preizkusnih pogojih, kot so EIA-RS-364 in EIA-RS-455 FOTP ali EIA/TIA-568-B.31 in Telcordia GR-326-CORE2.

Ponudnik je dolžan za ponujeno opremo priložiti rezultate preizkušanj.

3.7 POVEZOVALNE VRVICE LC/UPC-LC/UPC (DUPLEX)

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti opreme	Vrednosti nudene opreme	Ustreza zahtevam
Vlakno po standardu	ITU-T G.652.D		DA / NE
ISO razred	OS1 (9/125)		DA / NE
Izgube pri vsevajanju	$\leq 0,3$ dB, tipično $\leq 0,15$ dB		DA / NE
Povratne izgube	UPC: ≥ 45 dB, tipično $\geq 0,55$ dB		DA / NE
Maksimalna natezna sila	≥ 80 N		DA / NE
Minimalni krivni polmer (Bending Radius)	≤ 30 mm		DA / NE
Število dovoljenih zvijanj	> 2000		DA / NE
Temperaturno območje	-30 do +70 °C		DA / NE
Prilagojenost	Spojniki FC/UPC		DA / NE
Dolžina	2,0 m		DA / NE

Zaključni in priključni kabli morajo biti vsi brez izjeme preizkušeni na vplive temperaturnih sprememb, vlage, vibracij, zvijanja, navijanja, prepletanja in sukanja po ustreznih preizkusnih pogojih, kot so EIA-RS-364 in EIA-RS-455 FOTP ali EIA/TIA-568-B.31 in Telcordia GR-326-CORE2.

Ponudnik je dolžan za ponujeno opremo priložiti rezultate preizkušanj.

3.8 POVEZOVALNE VRVICE LX.5/UPC-LX.5/UPC (DUPLEX)

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti opreme	Vrednosti nudene opreme	Ustreza zahtevam
Vlakno po standardu	ITU-T G.652.D		DA / NE
ISO razred	OS1 (9/125)		DA / NE
Izgube pri vsevajanju	$\leq 0,3$ dB, tipično $\leq 0,15$ dB		DA / NE
Povratne izgube	UPC: ≥ 45 dB, tipično $\geq 0,55$ dB		DA / NE
Maksimalna natezna sila	≥ 80 N		DA / NE
Minimalni krivni polmer (Bending Radius)	≤ 30 mm		DA / NE
Število dovoljenih zvijanj	> 2000		DA / NE
Temperaturno območje	-30 do +70 °C		DA / NE
Prilagojenost	Spojnik LX.5/UPC		DA / NE
Dolžina	2,0 m		DA / NE

Zaključni in priključni kabli morajo biti vsi brez izjeme preizkušeni na vplive temperaturnih sprememb, vlage, vibracij, zvijanja, navijanja, prepletanja in sukanja po ustreznih preizkusnih pogojih, kot so EIA-RS-364 in EIA-RS-455 FOTP ali EIA/TIA-568-B.31 in Telcordia GR-326-CORE2.

Ponudnik je dolžan za ponujeno opremo priložiti rezultate preizkušanj.

3.9 SPOJNIKI LC/UPC (SM)

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti opreme	Vrednosti nujenega	Ustreza zahtevam
Po standardu	IEC 61754-13, TIA 604-4-A		DA / NE
Material ferule in centrirnega obročka	Keramika		DA / NE
Prehodno slabljenje	< 0,3 dB		DA / NE
Povratno slabljenje	> 50 dB (UPC)		DA / NE
Mehanska upornost	100 N		DA / NE
Minimalno število fizičnih spojev	1000		DA / NE
Temperaturno območje uporabe	-30 do +80 °C		DA / NE

3.10 SPOJNIKI LX.5/UPC (SM)

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti opreme	Vrednosti nujenega	Ustreza zahtevam
Po standardu	IEC 61754-23, TIA 604-13		DA / NE
Material ferule in centrirnega obročka	Keramika		DA / NE
Prehodno slabljenje	< 0,3 dB		DA / NE
Povratno slabljenje	> 50 dB (UPC)		DA / NE
Mehanska upornost	100 N		DA / NE
Minimalno število fizičnih spojev	1000		DA / NE
Temperaturno območje uporabe	-30 do +80 °C		DA / NE

3.11 PREFABRICIRAN POVEZOVALNI OPTIČNI KABEL 12 x LC/UPC-LC/UPC

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti opreme	Vrednosti nudene opreme	Ustreza zahtevam
Število vgrajenih optičnih vlaken	12		DA / NE
Vlakna po standardu	ITU-T G.652.D		DA / NE
ISO razred	OS1 (9/125)		DA / NE
Izgube pri vsevanju	≤ 0,3 dB, tipično ≤ 0,15 dB		DA / NE
Povratne izgube	UPC: ≥ 45 dB, tipično ≥ 0,55 dB		DA / NE
Maksimalna natezna sila	≥ 80 N		DA / NE
Minimalni krivni polmer (Bending Radius)	≤ 30 mm		DA / NE
Število dovoljenih zvijanj	> 2000		DA / NE
Temperaturno območje	-30 do +70 °C		DA / NE
Prilagojenost	Spojniki LC/UPC		DA / NE
Dolžina	10 m		DA / NE

Vsa vlakna povezovalnih kablov morajo biti vsi brez izjeme preizkušeni na vplive temperaturnih sprememb, vlage, vibracij, zvijanja, navijanja, prepletanja in sukanja po ustreznih preizkusnih pogojih, kot so EIA-RS-364 in EIA-RS-455 FOTP ali EIA/TIA-568-B.31 in Telcordia GR-326-CORE2.

Ponudnik je dolžan za ponujeno opremo priložiti rezultate preizkušanj.

3.12 PREFABRICIRAN ZAKLJUČNI OPTIČNI KABEL (PIGTAIL) 12 x LX.5/UPC

Proizvajalec:

Tip:

Izvajalec:

Izpolnjeno dne: Overitev

LASTNOST	Zahtevane vrednosti opreme	Vrednosti nudene opreme	Ustreza zahtevam
Število vgrajenih optičnih vlaken	12		DA / NE
Vlakna po standardu	ITU-T G.652.D		DA / NE
ISO razred	OS1 (9/125)		DA / NE
Izgube pri vsevajanju	$\leq 0,3$ dB, tipično $\leq 0,15$ dB		DA / NE
Povratne izgube	UPC: ≥ 45 dB, tipično $\geq 0,55$ dB		DA / NE
Maksimalna natezna sila	≥ 80 N		DA / NE
Minimalni krivni polmer (Bending Radius)	≤ 30 mm		DA / NE
Število dovoljenih zvijanj	> 2000		DA / NE
Temperaturno območje	-30 do +70 °C		DA / NE
Prilagojenost	Spojniki LX.5/UPC		DA / NE
Dolžina	2,0 m		DA / NE

Vsa vlakna povezovalnih kablov morajo biti vsi brez izjeme preizkušeni na vplive temperaturnih sprememb, vlage, vibracij, zvijanja, navijanja, prepletanja in sukanja po ustreznih preizkusnih pogojih, kot so EIA-RS-364 in EIA-RS-455 FOTP ali EIA/TIA-568-B.31 in Telcordia GR-326-CORE2.

Ponudnik je dolžan za ponujeno opremo priložiti rezultate preizkušanj.

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

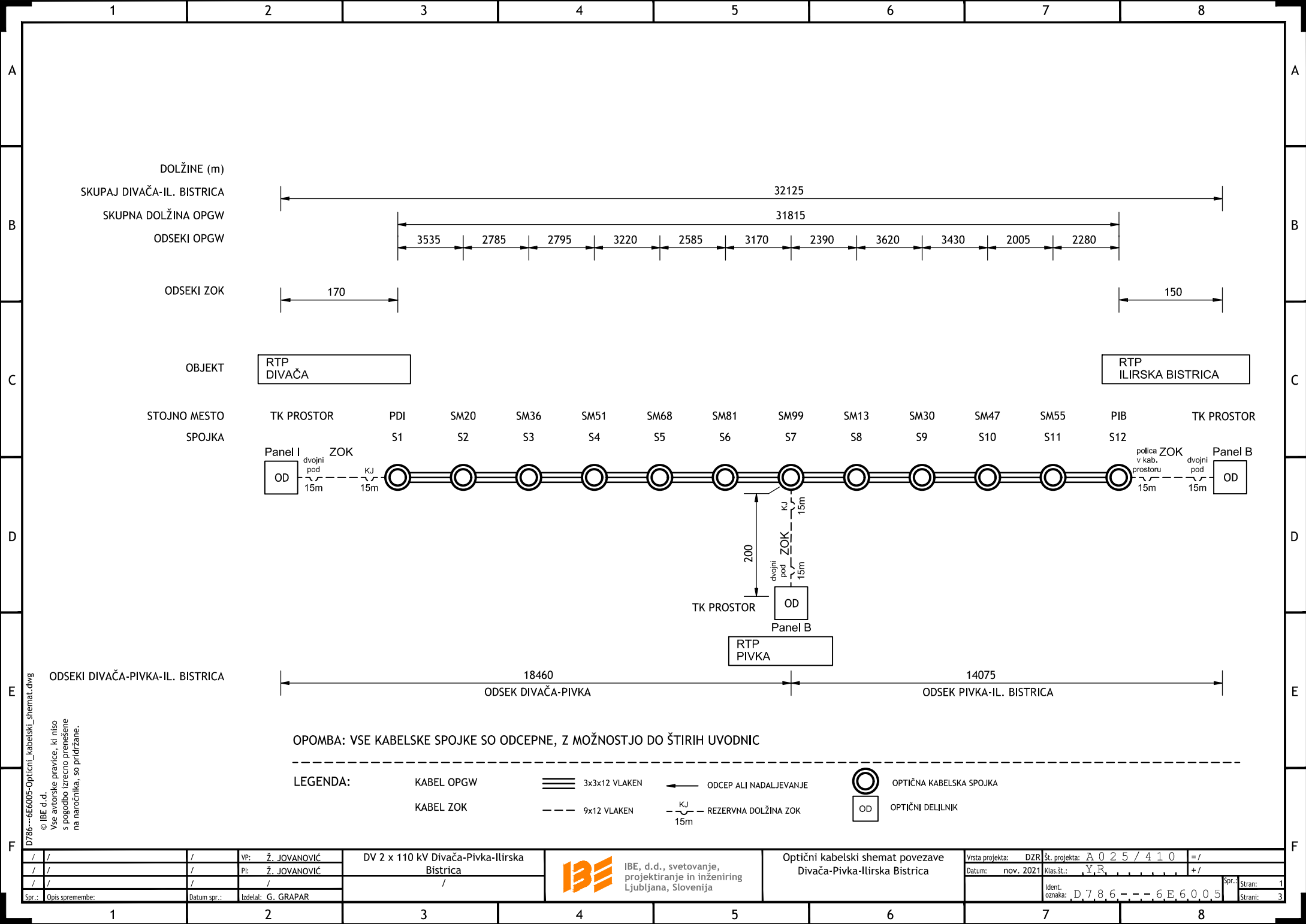
naziv gradnje	DV 2 x 110 kV Divača - Pivka - Ilirska Bistrica
---------------	---

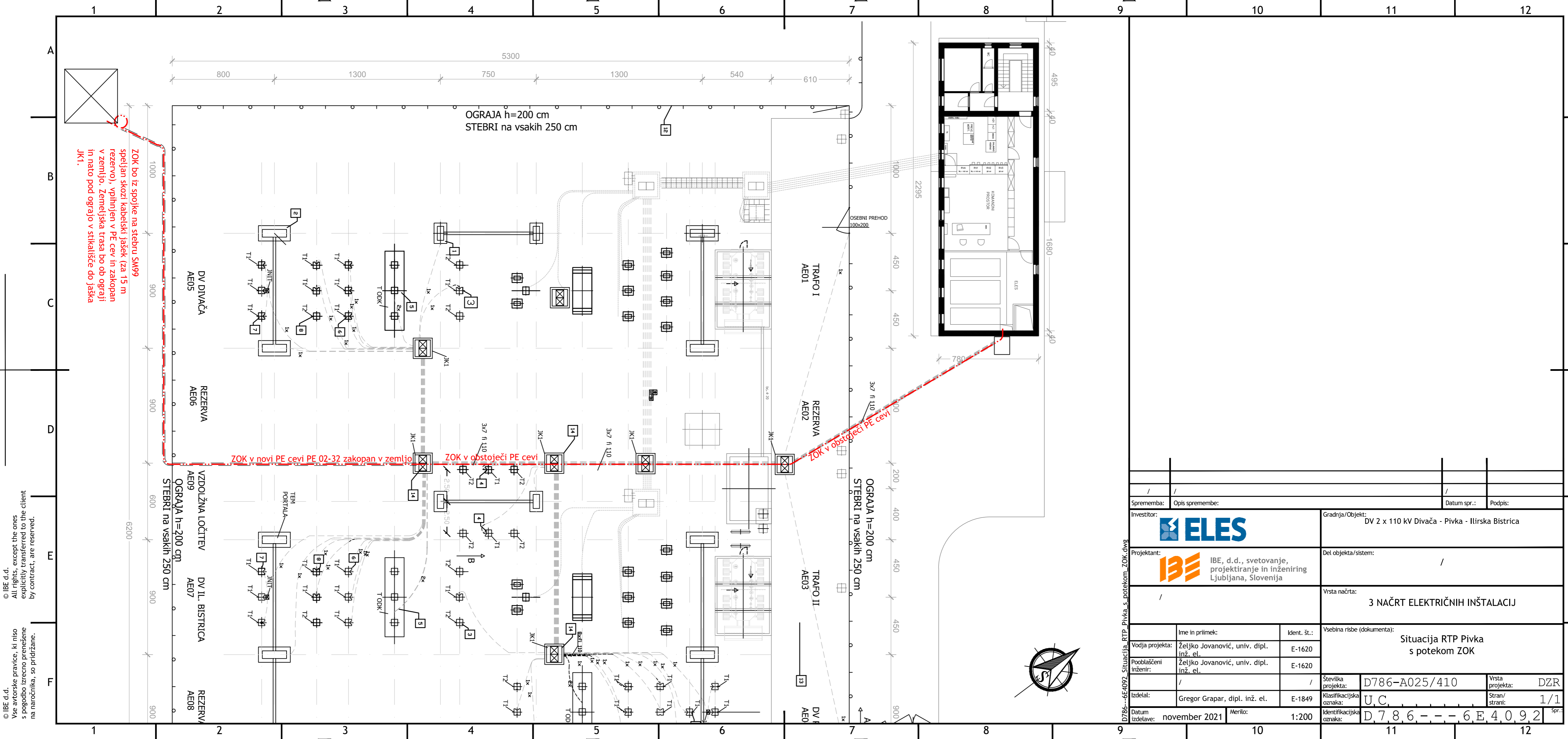
DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta	D786-A025/410

PODATKI O DOKUMENTACIJI

strokovno področje	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
	3/9	Optični kabelski sistem
številka načrta		D786---6E/09A





/		/		/	
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:	
Investitor:		Gradnja/Objekt:		DV 2 x 110 kV Divača - Pivka - Ilirska Bistrica	
Projektant:		Del objekta/sistem:		/	
/		Vrsta načrta:		3 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ	
Vodja projekta:		Ime in priimek:		Ident. št.:	
Pooblaščen inženir:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620	
/		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620	
Izdelal:		Gregor Grapar, dipl. inž. el.		E-1849	
Datum izdelave:		november 2021		Merilo:	
/		1:200		Identifikacijska oznaka:	
/		D 7 8 6 - - - 6 E 4 0 9 2		Spr.:	
Številka projekta:		D786-A025/410		Vrsta projekta:	
Klasifikacijska oznaka:		U C		Stran/strani:	
/		1/1		DZR	

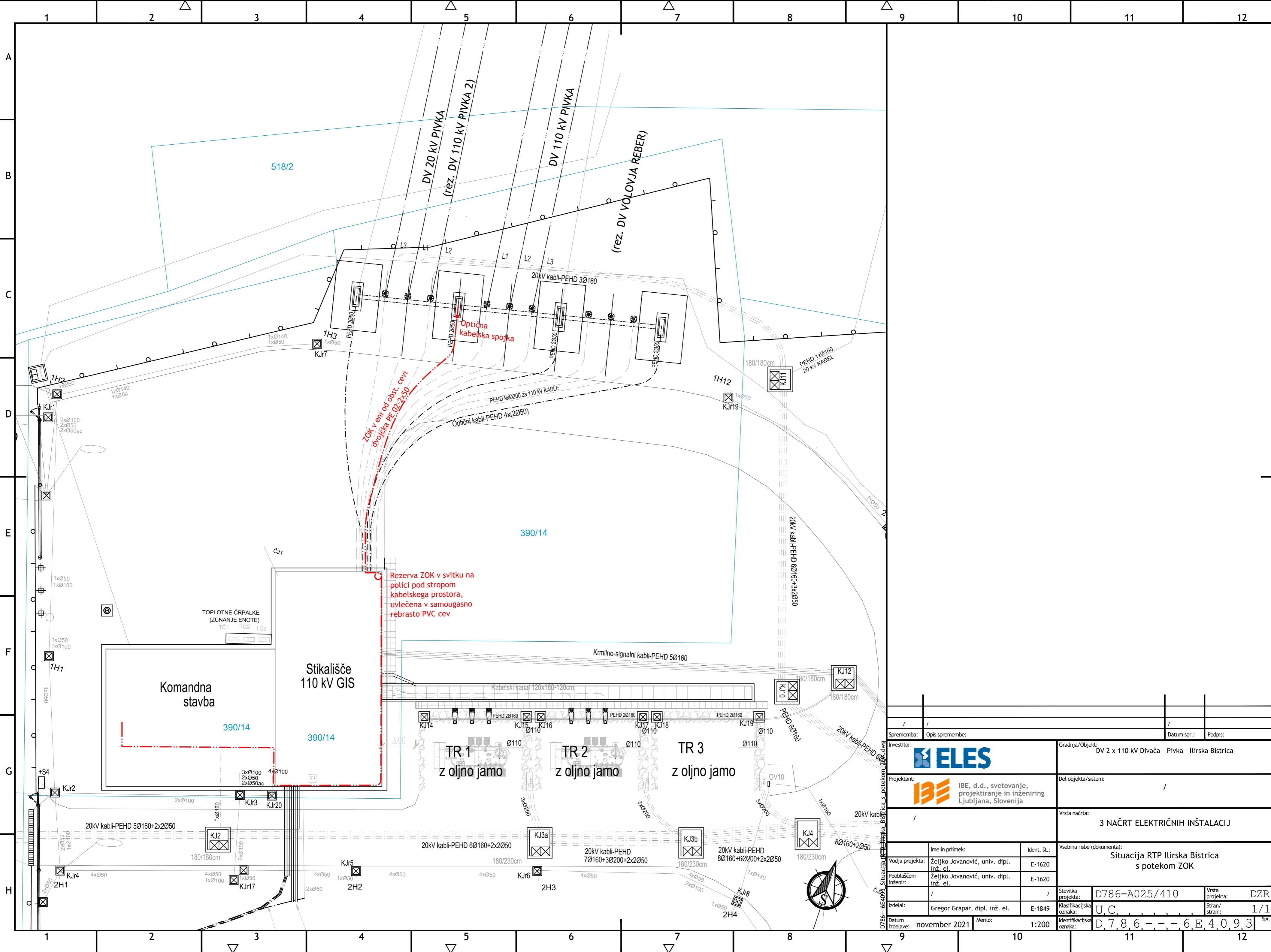
© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.



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

© IBE d.d.

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

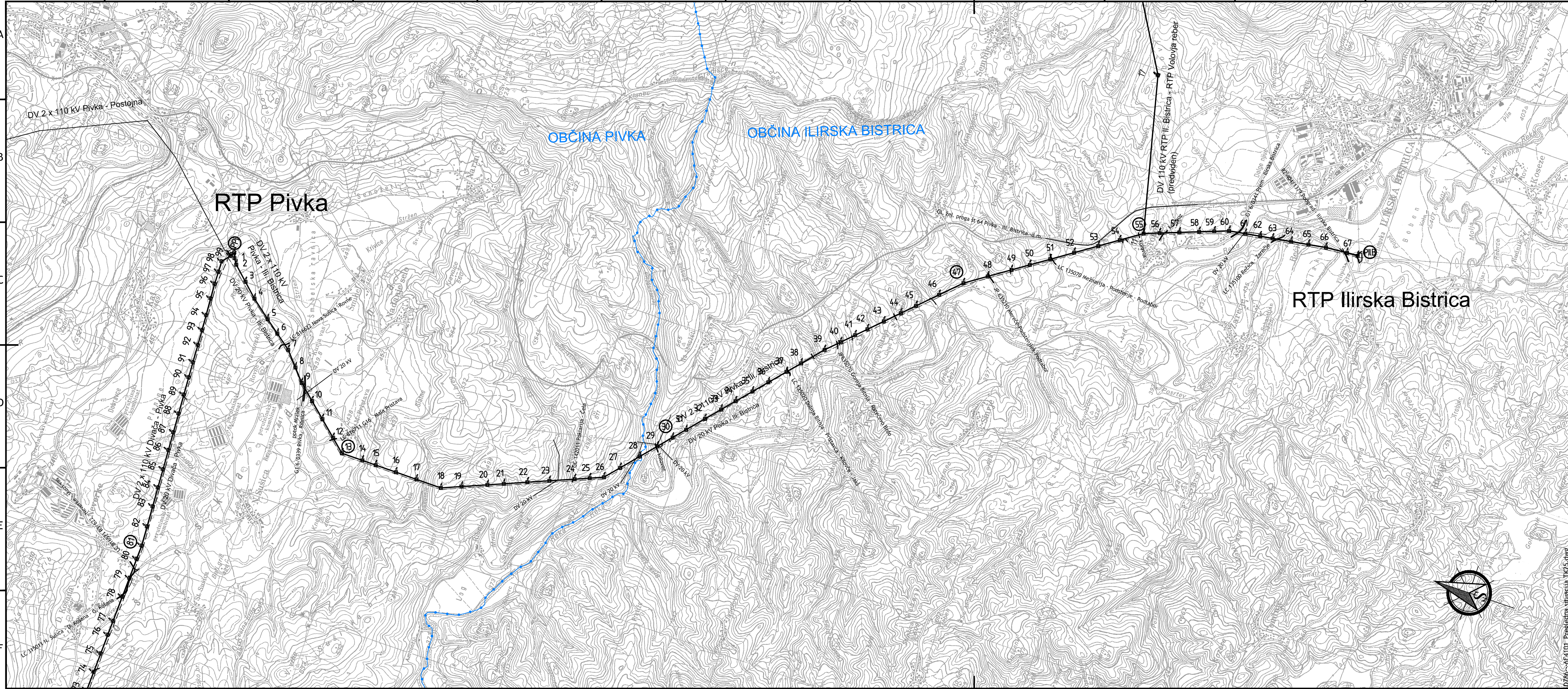


D786-A025 Situacija RTP Ilirska Bistrica s potekom ZOK.dwg

/		/		/			
Sprememba:				Opis spremembe:		Datum spr.:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2 x 110 kV Divača - Pivka - Ilirska Bistrica			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsečina risbe (dokumenta):	
Vodja projekta:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620		Situacija RTP Ilirska Bistrica s potekom ZOK	
Pooblaščen inženir:		Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620			
		/		/		Številka projekta:	
Izdal:		Gregor Grapar, dipl. inž. el.		E-1849		D786-A025/410	
Datum izdelave:		november 2021		Merilo:		Vrsta projekta:	
		1:200				DZR	
				Klasifikacijska oznaka:		Stran/ strani:	
				U.C.		1/1	
				Identifikacijska oznaka:		Spr.:	
				D 7 8 6 - - - 6 E 4 0 9 3			



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

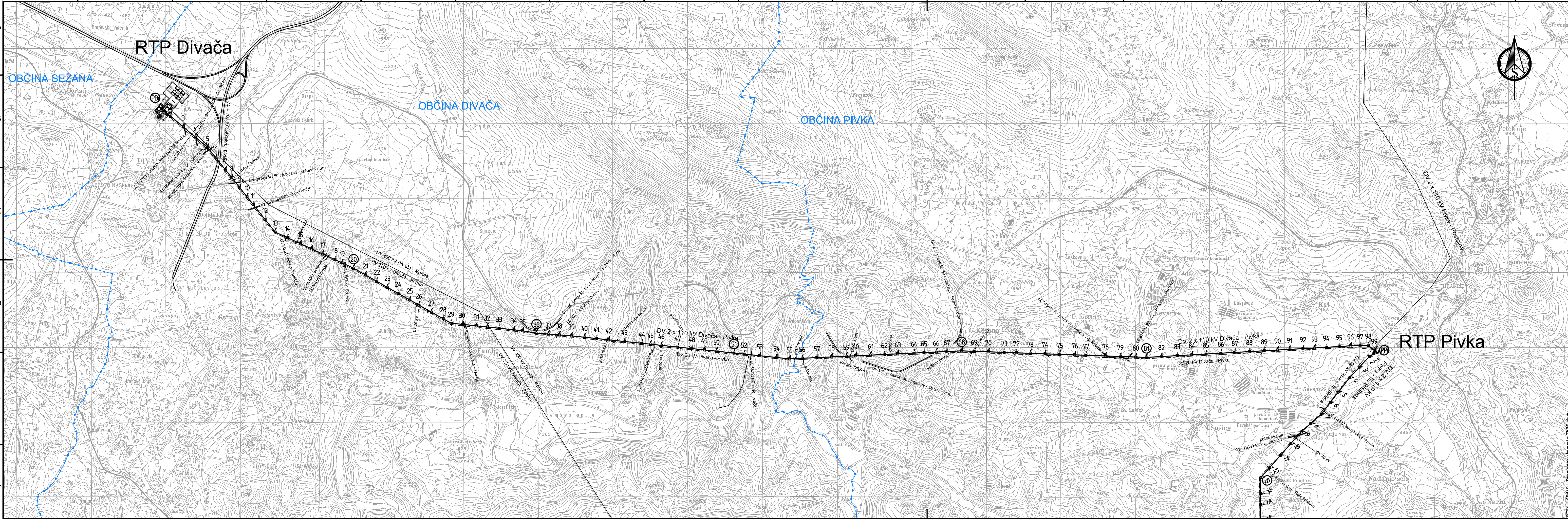
© IBE d.d.
All rights which are not explicitly
transferred to the employer by
contract are reserved.



LEGENDA



- DV 2 x 110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica
- meja občine
- lokacija novega stebra
- 1 novo stojno mesto
- lokacija optične kabselske spojke

/		/				/	
Sprememba: Opis spremembe:				Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				DV 2x110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				Odsek Pivka-Ilirska Bistrica			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebinske risbe (dokumenta):	
Vodja projekta:		Željko Jovanovič, univ. dipl. inž. el.		E-1620		Pregledna situacija odsek: Pivka - Ilirska Bistrica	
Pooblaščen inženir:		Željko Jovanovič, univ. dipl. inž. el.		E-1620			
						Številka projekta:	
						D786-A025/410	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdelal:		Peter Zabukovec, dipl. inž. el.		/		Stran/strani:	
						1/1	
Datum izdelave:		november 2021		Merilo:		1:25.000	
						Identifikacijska oznaka:	
						D 7 8 6 - - - 6 E 4 1 0 2	
						spr.	



LEGENDA

- DV 2 x 110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica
- meja občine
- lokacija novega stebra
- 1 novo stojno mesto
- lokacija optične kabselske spojke

/		/		/	
Sprememba: Opis spremembe:				Datum spr.: Podpis:	
Investitor: 			Gradnja/Objekt: DV 2x110 kV Divača-Pivka-Ilirska Bistrica		
Projektant:  IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija			Del objekta/sistem: Odsek Divača-Pivka		
/			Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebinsa risba (dokumenta):	
Vodja projekta: Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620		Pregledna situacija odsek: Divača - Pivka	
Poblaščen inženir: Željko Jovanović, univ. dipl. inž. el.		E-1620			
Izdelal: Peter Zabukovec, dipl. inž. el.		/		Številka projekta: D786-A025/410	
				Vrsta projekta: DZR	
Datum izdelave: november 2021		Merilo: 1:25.000		Klasifikacijska oznaka: U_C	
				Stran/strani: 1/1	
				Identifikacijska oznaka: D_7_8_6_-_6_E_4_1_0_1	
				Spr:	

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