

--	--

INVESTITOR



Vuka Karadžića br.2,
81400 Nikšić
Crna Gora

OBJEKAT: ELEKTROENERGETSKI SISTEM CRNE GORE
DALEKVODI 35KV, 10KV i 0.4KV

LOKACIJA: Dalekovod 35kV između
TS 35/10kV Danilovgrad- TS 35/10 kV Glava Zete

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

PROJEKAT ODRŽAVANJA

NAZIV PROJEKTA:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju
zaštitno uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom
(OPGW uže)

OZNAKA DOKUMENTACIJE:

04-09/18-S2

KNJIGA 1: ELEKTRO DIO

PROJEKTANT:

ELNOS Inženjering, Podgorica

ODGOVORNO LICE:

Vladimir Ivanović, dipl.ing.el.

VODEĆI PROJEKTANT:

Vladimir Ivanović, dipl.ing.el.

Jun, 2019.

BROJ KNJIGE	BROJ SVESKE	NAZIV DOKUMENTACIJE	BROJ DOKUMENTACIJE
1		Faza 6 Postavljanja OPGW ili ADSS užeta	04-09/18
	1	DV 35kV Berane – Police	04-09/18-S1
	2	DV 35kV Danilovgrad – Glava Zete	04-09/18-S2
	3	DV 35kV Drijenak – Manastir Moraca	04-09/18-S3
	4	DV 35kV Rijeka Crnojevica – Podgor	04-09/18-S4
	5	DV 35kV Podgor – T-Spoj	04-09/18-S5

SADRŽAJ PREDMETNE KNJIGE

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

- 1.1. Izvod iz Centralnog registra privrednih subjekata za preduzeće ELNOS INŽENJERING
- 1.2. Licenca preduzeća ELNOS INŽENJERING za izradu tehničke dokumentacije
- 1.3. Rješenje o imenovanju vodećeg projektanta
- 1.4. Spisak odgovornih projektanata
- 1.5. Licence odgovornih projektanata
- 1.6. Izjava odgovornih projektanata da je tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa važećim zakonima i propisima
- 1.7. Projektni zadatak
- 1.8. Stubna lista dobijena od strane CEDIS
- 1.9. Situacioni plan trase dalekovoda dobijen od strane CEDIS
- 1.10. Kataloški podaci OPGW kabla

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- 2.1. TEHNIČKI IZVEŠTAJ
- 2.2. TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA
- 2.3. PREGLED ZAKONA, PROPISA, STANDARDA

3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

3.1. PRORAČUNI I PROVJERE

Izbor naprezanja i provjera koeficijenta sigurnosti užadi
Statička provjera stubova
Tabele ugiba i montažne tabele

3.2. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

3.3. STUBNA LISTA

-
- 4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA
 - 4.1. SITUACIJA TRASE DALEKOVODA 35kV
 - 4.2. SPOJNA I OVJESNA OPREMA
 - 4.2.1. Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na nosećem stubu
 - 4.2.2. Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na nosećem stubu (za nastavljivanje OPGW kabla)
 - 4.2.3. Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na zateznom stubu (dvosrano-prolazno vješanje)
 - 4.2.4. Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na zateznom stubu (za nastavljivanje OPGW kabla)
 - 4.2.5. Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na krajnjem stubu (za nastavljivanje OPGW kabla)
 - 4.2.6. Spojna kutija (Joint box), ZOK završna optička kutija
 - 4.2.7. Položaj spojne kutije (Joint Box) na dalekovodnom stubu
 - 4.2.8. Prikaz rutiranja ZOK-a
 - 4.2.9. Nosač užeta – obujmica
 - 4.2.10. Prigušivač vibracija
 - 4.3. PRIKLJUČAK OPGW KABLA
 - 4.3.1. Opšti šematski plan i plan montaže optičkog kabla
 - 4.3.2. Podzemni optički kabal
 - 4.4. STUBOVI
 - 4.4.1. Siluete primenjenih stubova
 - 4.4.2. Detalji rekonstrukcije vrha stuba

1 |

OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. Izvod iz Centralnog registra privrednih subjekata za preduzeće ELNOS INŽENJERING



IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA PORESKE UPRAVE

Registarski broj 5 - 0556362 / 004

PIB: 02771195

Datum registracije: 19.11.2009.

Datum promjene podataka: 26.03.2015.

DRUŠTVO ZA INŽINJERING, KONSALTING I PROJEKTOVANJE D.O.O. "ELNOS INŽENJERING" - PODGORICA

Broj važeće registracije: /004

Skraćeni naziv: ELNOS INŽENJERING

Telefon:

eMail:

Datum zaključivanja ugovora: 19.11.2009.

Datum donošenja Statuta: 19.11.2009. Datum promjene Statuta: 04.07.2013.

Adresa glavnog mjesta poslovanja:

Adresa za prijem službene pošte: BULEVAR DŽORDŽA VAŠINGTONA BR.49 PODGORICA

Adresa sjedišta: BULEVAR DŽORDŽA VAŠINGTONA BR.49 PODGORICA

Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje

Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: NIJE UNEŠENO

Oblik svojine:

Porijeklo kapitala:

Upisani kapital: 0,00Euro (Novčani Euro, nenovčani Euro)

Izmjene kapitala: Bez promjene kapitala (Novčani Euro, nenovčani Euro)

OSNIVAČI:

DUŠAN TORBICA 5771398

Uloga: Osnivač

Udio: 100%

Adresa: GUNDULČEVA 52 BANJA LUKA BOSNA I HERCEGOVINA

LICA U DRUŠTVU:

DUŠAN TORBICA 5771398

Adresa: GUNDULČEVA 52 BANJA LUKA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

MILAN ŠTRBAC 002340891

Adresa: KISTANJE BANJA LUKA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

VLADIMIR IVANOVIĆ 2008981270027

Adresa: M.PAVLOVIĆA BR.125 PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno (Plaćanja i podizanja gotovine do iznosa od 5.000,00 eura (pethiljada eura) potpisuje i vrši pojedinačno, a za sve iznose preko 5.000,00 eura (pethiljada eura) potreban je kolektivni potpis)

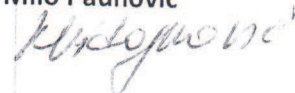
Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

Izdato: 31.03.2015 godine u 08:42h

MP

 Načelnik

Milo Paunović



1.2. Licenca preduzeća ELNOS INŽENJERING za izradu tehničke dokumentacije



Broj:01-113/3
Podgorica, 31.01.2014. godine

Inženjerska komora Crne Gore rješavajući po Zahtjevu Privrednog društva "ELNOS INŽENJERING" d.o.o. iz Podgorice za izdavanje licence za izradu tehničke dokumentacije, na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 51/08, 34/11 i 35/13), čl.8 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG" br. 68/08), člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl. list RCG", br. 60/03), člana 1 Uredbe o povjeravanju dijela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma, Inženjerskoj komori Crne Gore, br. 08-1423 ("Sl. list CG", br. 32/13), donosi

RJEŠENJE

Izdaje se

L I C E N C A

za izradu tehničke dokumentacije

Za izradu PROJEKATA ELEKTRO-INSTALACIJA JAKE STRUJE, Privrednom društvu "ELNOS INŽENJERING" d.o.o. iz Podgorice.

Licenca se izdaje na period od pet godina.

OBRAZLOŽENJE

Inženjerska komora Crne Gore postupajući po Zahtjevu br. 03-113/1 od 30.01.2014. godine, koji je podniet u ime "ELNOS INŽENJERING" d.o.o. iz Podgorice, za utvrđivanje ispunjenosti uslova za sticanje licence za izradu tehničke dokumentacije, na osnovu člana 83. Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br.51/08, 34/11 i 35/13) i člana 8 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG", br 68/08), utvrdila je da:

- privredno društvo posjeduje Potvrdu o registraciji kod Centralnog registra Privrednih subjekata reg.br. 5-0556362/003, za obavljanje - inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje;
- ima u radnom odnosu odgovornog projektanta – Vladimira P. Ivanovića, dipl.inž. elektrotehnike;
- ispunjava uslove za sticanje tražene licence.

Na osnovu izloženog, odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu održivog razvoja i turizma u roku od 15 dana od dana prijema rješenja, preko Stručne službe Inženjerske komore Crne Gore.

Službeno lice:

Mirjana Bučan, dipl. pravnik

Mirjana Bučan

Obradio:

Miroslav Aksentijević, dipl. pravnik

Miroslav Aksentijević

Dostavljeno:

- Podnosiocu zahtjeva;
- U spise predmeta;
- Ministarstvu održivog razvoja i turizma;
- a/a



PREDSJEDNIK KOMORE

Prof. dr Branišlav Glavatić, dipl.inž.geol.

Branišlav Glavatić

1.3. Rješenje o imenovanju vodećeg projektanta

Na osnovu Statuta privrednog društva ELNOS INŽENJERING d.o.o. Podgorica, a shodno Zakonu o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list. CG" br. 51/08, 40/10, 34/11, 47/11, 35/13, 39/13, 33/14), donosim sledeće:

RJEŠENJE

o imenovanju vodećeg projektanta za izradu projekta

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)
TS 35/10kV Danilovgrad – TS 35/10kV Glava Zete

1. Za vodećeg projektanta imenuje se Vladimir Ivanović, dipl.ing.el.

Imenovani ispunjava uslove u skladu sa Članom 86. stavovi 1 i 3 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list. CG" br. 51/08, 40/10, 34/11, 47/11, 35/13, 39/13, 33/14) za izradu predmetne tehničke dokumentacije.

ELNOS INŽENJERING d.o.o. Podgorica
direktor
Vladimir Ivanović, dipl.ing.el.

1.4. Spisak odgovornih projektanata

PODACI O PROJEKTANTIMA		
Naziv objekta:	Projektant:	Vodeći projektant:
TS 35/10kV Danilovgrad – TS 35/10kV Glava Zete	ELNOS INŽENJERING d.o.o. Podgorica br. lic.: 01-113/3 Bul. Džordža Vašingtona br.49, 81000 Podgorica mail: officepg@elnosbl.com tel: +382 20 234 373	Vladimir Ivanović, dipl.ing.el. br. lic.: 01-901/3
ELEKTRO DIO DOKUMENTACIJE		
Projekat:	Projektant:	Odgovorni projektant:
Projekat adaptacije dalekovoda 35kV postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)	ELNOS INŽENJERING d.o.o. Podgorica br. lic.: 01-901/3 Bul. Džordža Vašingtona br.49, 81000 Podgorica mail: officepg@elnosbl.com tel: +382 20 234 373	Vladimir Ivanović, dipl.ing.el. br. lic.: 01-901/3

1.5. Licence odgovornih projektanta



Broj:01-901/3
Podgorica, 20.11.2013. godine

Inženjerska komora Crne Gore, rješavajući po Zahtjevu Vladimira P. Ivanovića, dipl.inž.el., iz Podgorice, za izdavanje licence odgovornog projektanta, na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br.51/08 i 34/11), člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl. list RCG", br. 60/03) i člana 1 Uredbe o povjeravanju dijela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma Inženjerskoj komori Crne Gore br. 08-1423 ("Sl. list CG", br. 32/13), donosi

RJEŠENJE

Izdaje se

L I C E N C A

odgovornog projektanta

VLADIMIRU P. IVANOVIĆU, dipl.inž.el. iz Podgorice, za izradu PROJEKATA ELEKTRO-INSTALACIJA JAKE STRUJE, kao djelova tehničke dokumentacije.

O B R A Z L O Ž E N J E

Zahtjevom br. 03-901/1 od 19.11.2013. godine, Inženjerskoj komori Crne Gore obratio se Vladimir P. Ivanović, dipl.inž.el. iz Podgorice, za sticanje licence odgovornog projektanta.

U postupku utvrđivanja ispunjenosti uslova za sticanje licence odgovornog projektanta, shodno članu 84. stav 6. Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata („Sl. List CG“, br. 51/08 i 34/11) i člana 7. Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG", br.68/08), utvrđeno je:

- da podnosilac zahtjeva posjeduje visoku stručnu spremu elektrotehničke struke-smjer energetika;
- da posjeduje Uvjerenje o položenom stručnom ispitu br. EN 83413 519 od 14.11.2013. god., izdato od IKCG;
- da je član Inženjerske komore Crne Gore;
- posjeduje odgovarajuće stručne reference od značaja za izvođenje radova, za koje se izdaje licenca.

Na osnovu izloženog, odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu održivog razvoja i turizma u roku od 15 dana od dana prijema rješenja, preko Stručne službe Inženjerske komore Crne Gore.

Službeno lice:
Mirjana Bučan, dipl. pravnik

Mirjana Bučan

Dostavljeno:

- Podnosiocu zahtjeva;
- U spise predmeta;
- Ministarstvu održivog razvoja i turizma;
- a/a



PREDsjedNIK KOMORE
Prof. dr Branimir Glavatović, dipl.inž.geol.

Prof. dr Branimir Glavatović

1.6. Izjava odgovornog projektanta da je tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa važećim zakonima i propisima

IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZRAĐENA
U SKLADU SA VAŽEĆIM ZAKONIMA I PROPISIMA

(objekat)

TS 35/10kV Danilovgrad – TS 35/10kV Glava Zete

(lokacija)

Opština Danilovgrad

(vrsta i dio tehničke dokumentacije)

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)
ELEKTRO DIO

(odgovorni projektant)

Vladimir Ivanović, dipl.ing.el.

IZJAVLJUJEM,

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

- Zakonom o uređenju prostora i izgradnji objekata;
- Posebnim zakonima koji uređuju ovu oblast;
- propisima donesenim na osnovu Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata;
- propisima čija je obaveza donošenja propisa na posebnim zakonima, a koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte i
- pravilima struke.

(potpis odgovornog projektanta)

1.7. Projektni zadatak

PROJEKTNI ZADATAK

Projekat adaptacije dalekovoda nazivnog napona 35 kV -
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)

1. Opšti podaci

1.1. Investitor	Elektroprivreda Crne Gore
1.2. Investicioni objekat	Izgradnja TK sistema
1.3. Naziv projekta	Projekat adaptacije
1.4. Predmetni dalekovod	DV 35kV TS 35/10kV Danilovgrad – TS 35/10kV Glava Zete
1.5. Broj etapa izvođenja radova	Jedna
1.6. Planiran početak gradnje	2019.
1.7. Planirano puštanje u pogon	2019.

2. Osnovi zahtevi

Osnovu novog sistema činiće telekomunikaciona mreža na dalekovodima nazivnog napona 35 kV koja će sa postojećom telekomunikacionom mrežom na dalekovodima nazivnog napona 400, 220 i 110 kV predstavljati jedinstvenu infrastrukturu baziranu na optičkim vlaknima u OPGW kablovima i SDH sistemima prenosa.

U cilju pripreme radova, nabavke opreme i izvođenja radova na postavljanju OPWG užeta, neophodno je izraditi odgovarajuću tehničku dokumentaciju.

Ovim projektom treba obraditi zamjenu postojećeg zaštitnog užeta užetom sa optičkim vlaknima (OPGW) ili postavljanje užeta sa optičkim vlaknom (OPGW) na dalekovod gdje nema zaštitnog užeta, uključujući specifikaciju opreme, potrebnog materijala i radova za predmetno OPGW uže sa pratećom opremom.

3. Podaci o dalekovodu

3.1. Nazivni napon	35 kV
3.2. Priključna mesta	
Početna:	TS 35/10kV Danilovgrad
Krajnja:	TS 35/10kV Glava Zete
3.3. Dužina dalekovoda	15771m
3.4. Trasa	Postojeća
3.5. Godina puštanja u pogon	1982.

4. Tehnički podaci o elementima dalekovoda

4.1. Stubovi	
broj zateznih	23
broj nosećih stubova	65
ukupan broj stubova	88
4.2. Tipovi stubova	
4.2.1. Tip stuba - zatezni	C3, KZ 45, E7
4.2.2. Tip stuba - noseći	C4,E6,N
4.3. Provodnik	AlFe 95/15mm ²
4.4. Zaštitno uže	Fe III 35 mm ²
4.5. Posebni zahtevi:	- Predvidjeti po potrebi prilagođenje stubova za novu spojnu opremu za OPGW. - Predvidjeti mesto i način ugradnje spojne kutije za nastavljjanje OPWG na odgovarajućim zateznim i nosećim stubovima na optimalnoj i bezbjednoj visini iznad zemlje. - Provjeriti računski izmjenu statike stubova vezanih za OPGW i po potrebi predvidjeti rekonstrukciju stuba koja podrazumeva zamjenu elemenata stuba i vrha stuba radi ojačanja pre montaže OPGW užeta. - Ukoliko na stubu djelovi stuba nedostaju ili je stub oštećen projektom predvidjeti radove i materijal neophodan za sanaciju za dovođenje stuba u projektovano stanje - Predvidjeti geodetsko snimanje svih stubova i ostalih potrebnih podataka za potrebe izrade projekata

4.6. Dužina polaganja	Duž cele trase
4.7. Način ovješanja u trafostanici	Na zadnjem stubu dalekvoda ili na građevinskom objektu trafostanice
4.8. Lokacija na stubu	Na vrhu stuba
4.9. Zaštitno uže sa optičkim vlaknima - OPGW	
4.9.1. Broj	Jedno
4.9.2. Broj i vrsta optičkih vlakana	48 monomodna optička vlakna
4.9.3. Standardi	IEC 60794, 60793 i ostali važeće preporuke za optička vlakna, kalbove, užad
4.9.4. Materijal nosećeg dela	AA/ACS (legura aluminijuma/alimoweld) ili ACS (alumoweld)
4.9.5. Vrsta i zaštite optičkih vlakana	Čelična ili aluminijumska cevčica
4.9.6. Maksimalno radno naprezanje	Odabrati da je $K_{sopgw} > K_{sprov}$.
4.9.7. Način ovješanja na TS	Direktno na zid objekta
4.9.8. Posebni zahtevi	- Sa vlasnikom voda, Investitorom odrediti na situaciji trase dalekvoda raspored spojnih kutija (definisanje mesta postavljanja u trasi) - Uskladiti ugib OPWG sa ugibom faznih provodnika
4.10. Spojna oprema	
4.10.1. Način prihvata OPGW	
Na nosnom stubu:	Preko šekle
Položaj na stubu:	Izvan konstrukcije vrha stuba
Stezaljka:	Noseća viseća stezaljka sa neoprenskim uloškom i zaštitnom spiralom
Na zateznom stubu:	Preko šekle
Stezaljka:	Zatezna spiralna stezaljka sa zaštitnom spiralom
Pomoćne stezaljke:	Stezaljke za pričvršćenje na konstrukciju stuba i strujne stezaljke za dodatnu vezu
4.10.2. Nastavljanje OPWG kabla	Definisati način i lokaciju spojne kutije na stubu najmanje 4m od strujnog mosta Predvidjeti nastavljanje optičkih vlakana na spojnim kutijama na odgovarajućim zateznim stubovima ili na nosećim stubovima koje su od interesa Investitora

5. Klimatski parametri

Vjetar 75 daN/mm²
Koeficijent tereta -1,0

6. OSTALI PODACI I ZAHTJEVI

6.1. Postojeće stanje

Prema podacima vlasnika vodova

6.2. Demontažni radovi

Predvidjeti radove na demontaži i transportu zaštitnog užeta koje se demontira zajedno sa opremom, ako postoji na predmetnom dalekovodu

6.3. Montaža OPGW užeta

Definisati tehničke uslove za izvođenje radova

6.4. Podzemni optički kablovi

U sklopu projektovanog rješenja predvidjeti polaganje podzemnih optičkih kablova od zadnjeg dalekovodnog stuba do prostorije u objektu trafostanice.

Mjesto završetka privodnih optičkih kablova je završna optička kutija ili ODF u RACK ormarima unutar objekta trafostanice.

Podloge:

1. Tehnički podaci za predmetni dalekovod – dokumentacija CEDIS
2. Glavni projekti trafostanica 110/35kV i 35/10kV
3. Projekti stubova
4. Podaci iz geodetskih snimanja

Podgorica, Septembar 2018.

ZA CEDIS

1.8. Stubna lista dobijena od strane CEDIS

ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE

ED	DV 35 kV"Danilovgrad-Glava Zete"					
Nikšić	Uže	Presjek (mm ²)	Dužina (km)	Propusna moć (MVA)	Zaštitno uže (mm ²)	Napomena
	Al/č	3x95/15	16,6	20,1	35	
STUBOVI						
Broj stubova	Vrsta stubova	br.	Tip stubova	br.	Izolatori	Napomena
92	Želj-rešet.	92	Zatezni	26	U 120-BS	412
			Nosni	66		

STUBNA LISTA							
Broj stuba	Tip stuba	Vrsta stuba	Udaljenost	Raspon	Br.izol. po fazi	Inverzna udaljenost	Broj stuba
TS 35/10 Danilovgrad					3	HE G.Zete	
1	Zatezni	Zeljezni	13 m	13 m	12	36 m	92
2	Noseci	Zeljezni	167 m	154 m	6	177 m	91
3	Noseci	Zeljezni	264 m	97 m	6	TS 35/0.4 Glava	
4	Zatezni	Zeljezni	405 m	141 m	9	287 m	90
5	Zatezni	Zeljezni	602 m	197 m	6	489 m	89
6	Noseci	Zeljezni	796 m	194 m	3	684 m	88
7	Zatezni	Zeljezni	972 m	175 m	6	871 m	87
8	Zatezni	Zeljezni	1.2 km	184 m	6	1.1 km	86
9	Noseci	Zeljezni	1.4 km	208 m	3	1.2 km	85
10	Noseci	Zeljezni	1.5 km	181 m	3	1.4 km	84
11	Noseci	Zeljezni	1.7 km	167 m	3	1.6 km	83
12	Noseci	Zeljezni	1.9 km	146 m	3	1.8 km	82
13	Zatezni	Zeljezni	2.0 km	140 m	9	2.0 km	81
14	Zatezni	Zeljezni	2.2 km	245 m	9	2.2 km	80
15	Noseci	Zeljezni	2.4 km	139 m	3	2.4 km	79
16	Zatezni	Zeljezni	2.5 km	161 m	6	2.5 km	78
17	Noseci	Zeljezni	2.7 km	166 m	3	TS 35/0.4 D.Polje	
18	Noseci	Zeljezni	2.8 km	127 m	3	2.7 km	77
19	Noseci	Zeljezni	3.1 km	238 m	3	2.9 km	76
20	Noseci	Zeljezni	3.2 km	164 m	3	3.1 km	75
21	Noseci	Zeljezni	3.4 km	165 m	3	3.3 km	74
22	Noseci	Zeljezni	3.6 km	183 m	2	3.5 km	73
23	Noseci	Zeljezni	3.8 km	189 m	3	3.6 km	72
24	Zatezni	Zeljezni	3.9 km	151 m	6	3.8 km	71

ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE

25	Noseci	Zeljezni	4.1 km	175 m	3	4.0 km	70
26	Noseci	Zeljezni	4.3 km	173 m	2	4.2 km	69
27	Noseci	Zeljezni	4.5 km	192 m	3	4.4 km	68
28	Noseci	Zeljezni	4.7 km	219 m	6	4.6 km	67
29	Noseci	Zeljezni	4.9 km	209 m	6	4.8 km	66
30	Noseci	Zeljezni	5.1 km	187 m	3	5.0 km	65
31	Zatezni	Zeljezni	5.3 km	205 m	4	5.2 km	64
32	Noseci	Zeljezni	5.4 km	117 m	3	5.3 km	63
33	Noseci	Zeljezni	5.6 km	215 m	2	5.5 km	62
34	Noseci	Zeljezni	5.8 km	202 m	6	5.6 km	61
35	Zatezni	Zeljezni	6.0 km	172 m	9	5.8 km	60
36	Zatezni	Zeljezni	6.1 km	146 m	6	5.9 km	59
37	Zatezni	Zeljezni	6.3 km	199 m	9	6.1 km	58
38	Zatezni	Zeljezni	6.5 km	138 m	6	6.3 km	57
39	Zatezni	Zeljezni	6.7 km	255 m	9	6.5 km	56
HE Slap Zete			6.7 km	15 m	3	6.7 km	55
40	Noseci	Zeljezni	6.5 km	141 m	3	6.9 km	54
41	Zatezni	Zeljezni	6.6 km	117 m	6	7.1 km	53
42	Noseci	Zeljezni	6.8 km	157 m	3	7.3 km	52
43	Noseci	Zeljezni	7.0 km	229 m	6	7.5 km	51
44	Noseci	Zeljezni	7.1 km	166 m	6	7.7 km	50
45	Noseci	Zeljezni	7.4 km	201 m	3	7.9 km	49
46	Noseci	Zeljezni	7.6 km	211 m	3	8.1 km	48
47	Noseci	Zeljezni	7.7 km	187 m	3	8.3 km	47
48	Noseci	Zeljezni	7.9 km	165 m	6	8.5 km	46
49	Noseci	Zeljezni	8.1 km	218 m	6	8.7 km	45
50	Noseci	Zeljezni	8.3 km	190 m	6	8.9 km	44
51	Zatezni	Zeljezni	8.6 km	237 m	9	9.1 km	43
52	Noseci	Zeljezni	8.8 km	207 m	3	9.3 km	42
53	Noseci	Zeljezni	8.9 km	181 m	3	9.5 km	41
54	Noseci	Zeljezni	9.2 km	216 m	3	9.6 km	40
55	Noseci	Zeljezni	9.3 km	178 m	3	9.7 km	37
56	Noseci	Zeljezni	9.5 km	194 m	3	9.8 km	38
57	Zatezni	Zeljezni	9.8 km	216 m	6	10.1 km	39
58	Noseci	Zeljezni	10.0 km	200 m	3	HE Slap Zete	
59	Noseci	Zeljezni	10.1 km	159 m	3	9.9 km	36
60	Noseci	Zeljezni	10.3 km	150 m	3	10.1 km	35
61	Noseci	Zeljezni	10.4 km	149 m	3	10.2 km	34
62	Noseci	Zeljezni	10.5 km	129 m	3	10.4 km	33
63	Noseci	Zeljezni	10.7 km	194 m	3	10.6 km	32
64	Zatezni	Zeljezni	10.9 km	165 m	6	10.8 km	31
65	Noseci	Zeljezni	11.1 km	190 m	3	11.0 km	30
66	Noseci	Zeljezni	11.3 km	196 m	3	11.2 km	29
67	Noseci	Zeljezni	11.5 km	203 m	3	11.4 km	28
68	Noseci	Zeljezni	11.7 km	177 m	3	11.6 km	27
69	Noseci	Zeljezni	11.9 km	193 m	3	11.8 km	26

ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE

70	Zatezni	Zeljezni	12.0 km	168 m	6	11.9 km	25
71	Noseci	Zeljezni	12.2 km	188 m	3	12.1 km	24
72	Noseci	Zeljezni	12.4 km	190 m	3	12.3 km	23
73	Noseci	Zeljezni	12.6 km	171 m	3	12.5 km	22
74	Zatezni	Zeljezni	12.8 km	181 m	6	12.6 km	21
75	Noseci	Zeljezni	13.0 km	202 m	3	12.8 km	20
76	Noseci	Zeljezni	13.2 km	198 m	3	13.0 km	19
77	Zatezni	Zeljezni	13.3 km	193 m	6	13.2 km	18
TS 35/0.4 D.Polje			13.3 km	10 m	3	13.3 km	17
78	Noseci	Zeljezni	13.6 km	209 m	3	13.5 km	16
79	Noseci	Zeljezni	13.7 km	130 m	3	13.7 km	15
80	Zatezni	Zeljezni	13.8 km	140 m	6	13.8 km	14
81	Noseci	Zeljezni	14.0 km	188 m	2	14.1 km	13
82	Noseci	Zeljezni	14.2 km	207 m	2	14.2 km	12
83	Zatezni	Zeljezni	14.4 km	205 m	6	14.3 km	11
84	Noseci	Zeljezni	14.6 km	221 m	3	14.5 km	10
85	Noseci	Zeljezni	14.8 km	162 m	3	14.7 km	9
86	Noseci	Zeljezni	15.0 km	163 m	2	14.9 km	8
87	Noseci	Zeljezni	15.2 km	206 m	6	15.1 km	7
88	Noseci	Zeljezni	15.4 km	187 m	6	15.3 km	6
89	Noseci	Zeljezni	15.6 km	195 m	6	15.4 km	5
90	Zatezni	Zeljezni	15.8 km	202 m	6	15.6 km	4
TS 35/0.4 Glava Zete			15.8 km	32 m	3	15.8 km	3
91	Noseci	Zeljezni	15.9 km	110 m	3	15.9 km	2
92	Zatezni	Zeljezni	16.0 km	140 m	6	16.0 km	1
HE Glava Zete			16.1 km	36 m	3	TS 35/10 DG	

1.9. Situacioni plan trase dalekovoda dobijen od strane CEDIS

Kula -kablovski spoj 002

90° 89

88° 87

86° 85

84° 83

82°

81° 80

79° 78

77° TS 35/04 Donje Poljane

76° 75

74° 73

72°

71° 70

69° 68

67° 66

65° 64

63° 62

61° 60

59° 58

57° 56

55° 54

53° 52

51° 50

49° 48

47° 46

45° 44

43°

42° 41

40° 37 38

36°

34°

33°

31°

30° 29

28° 27

26° 25

24° 23

22° 21

20° 19

18°

17° 16

15°

13° 12

11° 10

9° 8

7° 6

5° 4

3°

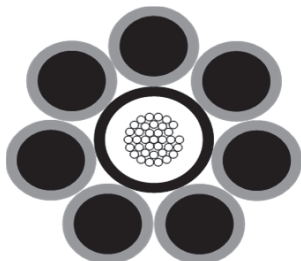
2° 1 TS 35/10 Danilovgrad

1.10. Katološki podaci OPGW kabla

ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 39 - 3,5)

Optical Ground Wire (OPGW)

according to EN 60794-4 standards



- Stranding direction of outer layer: right hand (Z-stranding)
- Greasing acc. to EN 50182 A.4 / Grease acc. to EN 50326, type B
- Central element greased
- Wires acc. to EN 61232
- Maximum fibre capacity per steel tube: 48
- Fibres coloured acc. to colour code system 048 F IEC
- Fibres acc. to G.652.D

Configuration

Center	1 Stainless Steel Tube with 48 SMF	3,00 / 3,50 mm
Layer 1	7 27SA - Wires	2,65 mm

Mechanical Data

Cable Diameter	8,8 mm
Cable Weight	262 kg/km
Supporting Cross Section	38,6 mm ²
Rated Tensile Strength (RTS)	39,6 kN
Modulus of Elasticity	140,0 kN/mm ²
Thermal Elongation Coefficient	13,4 10 ⁻⁶ /K
Permissible Maximum Working Stress (40% RTS)	410,4 N/mm ² (15,8kN)
Recommended Everyday Stress (20% RTS)	205,2 N/mm ² (7,9kN)
Ultimate Exceptional Stress (75% RTS)	769,5 N/mm ² (29,7kN)

Electrical Data

DC Resistance (20°C)	1,685 Ω/km
Conductivity	26,5% IACS
Short Time Current (1,0s, 20-200°C)	3,5 kA
Short Time Current Capacity I ² t (20-200°C)	12,4 kA ² s

Application

Maximum Permissible Installation Force	11,9 kN
Minimum Bending Radius	static 110 mm
	dynamic 132 mm
Normal Delivery Length	4000 m
Temperature Range	Installation -10 to +50°C
	Transportation and Operation -40 to +85°C

2 |

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

2.1. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

2.1. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

Predmetna tehnička dokumentacija obrađuje postavljanje OPGW kabla sa 48 vlakana na dalekovodu DV 35kV između TS 35/10 kV Danilovgrad - TS 35/10 kV Glava Zete. Osnovna tehnički podaci korišćeni za ovaj projekat su podaci dobijeni od strane službe održavanja predmetnih dalekovoda i podaci dobijeni geodetskim snimanjima.

Osnovni podaci:

Podaci o dalekovodu

- Naziv : TS 35/10 kV Danilovgrad - TS 35/10 kV Glava Zete
- Nazivni napon : 35 kV
- Dužina : 15771,07 m
- Broj sistema : 1
- Postojeće zaštitno uže : FeIII 35 mm²
- Teren: neravan, brdovit

Podaci o stubovima

- Tip : Čelično-rešetkasti
- Broj stubova:
 - nosećih: 65
 - ugaono zateznih: 23
 - ukupno: 88
- Klimatski parametri:
 - pritisak vetra: 75 daN/m²
 - opterećenje od leda i snijega: 1,0 x ODO

Podaci o postojećem provodniku dalekovoda

- Broj : 1
- Materijal: AlFe 3x95/15mm²
- Prečnik: 13,6 mm
- Presjek: 109,7 mm²
- Težina: 0,383 kg/m
- Modul elastičnosti : 8100 daN/mm²
- Temperaturni koeficijent linearnog širenja: 1,92 10⁻⁵/C

Podaci o postojećem zaštitnom užetu

- Broj : 1
- Materijal: Če III
- Prečnik: 7,5mm
- Presjek: 34,36,mm²
- Težina: 0,272 kg/m
- Modul elastičnosti : 18000 daN/mm²
- Temperaturni koeficijent linearnog širenja: 1,1 10⁻⁵/C

Podaci o OPGW užetu/kablu:

- Broj: 1
- Oznaka: ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA-39-3.5)
- AFL
- Prečnik: 8,8 mm
- Presjek: 38,6 mm²
- Težina: 262 kg/km
- Računska sila kidanja: 39,6 kN
- Modul elastičnosti: 14000 daN/mm²
- Temperaturni koeficijent linearnog širenja: $1.34 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

Klimatski uslovi

Klimatski uslovi su isti kao u osnovnoj projektnoj dokumentaciji tj. 75 daN/m² i 1,0xODO.

Provodnici

Zadržavaju se postojeći provodnici kao što je navedeno u osnovnoj tehničkoj dokumentaciji.

Zaštitna užad

Zaštitno uže Fe III 35mm².

Izbor maksimalnog naprezanja OPGW užeta

Odabir maksimalno dozvoljenog naprezanja OPGW užeta predmetnog dalekovoda naponskog nivoa 35kV, uzima u obzir sljedeće faktore:

- ugib OPGW užeta treba da je usklađen sa projektovanim ugibom postojećih faznih provodnika

Prilikom određivanja maksimalnog radnog naprezanja novih zaštitnih užadi vodilo se računa da njihov ugib bude manji ili približno jednak od ugiba provodnika za sve temperature, bez vjetra pri projektovanom naprezanju dok su koeficijenti sigurnosti održani na vrijednostima većim od 2,5 zahtevanih u propisima.

Stubovi

Po projektnom zadatku stubovi se ne mjenjaju. Iz osnovne projektne dokumentacije se vidi da su tipovi stubova „Jela“ i a da je materijal čelično rešetkasti I betonski.

Prije nego što se počnu bilo kakvi radovi na stubovima neophodno je izvršiti vizuelni pregled stubova i vrhova stubova. Za svaka oštećenja i deformacije izvršiće se neophodna sanacija u dogovoru sa nadzornim organom.

Oprema za OPGW

Kao ovjesnu opremu na dalekvodnim stubovima imamo sljedeće sklopove:

- zatežno –krajnje vješanje na krajnjim stubovima dalekovoda
- zatežno – prolazno ovješanje na zateznom stubu
- zatežno vješanje na zateznom stubu za nastavljajanje OPGW kabla na stubu
- sklop za vješanje na nosećem stubu
- sklop za vješanje na nosećem stubu za nastavljajanje OPGW kabla na stubu

Ovjesni probor je prikazan u prilogu 4.2. Spojna i ovjesna oprema.

Spajanje optičkog kabla vrši se u spojnoj kutiji za optički kabl (Joint Box) na stubovima u trasi prema stubnoj listi. Spojna kutija za optički kabl (Joint Box) sa četiri ulazna otvora sa PG uvodnicama smještena sa donje strane kutije se pričvršćuje na konstrukciju stuba. Osim kada je otvorena, spojna kutija ima stepen mehaničke zaštite IP65. Standardna spojna kutija je snabdjevena svom opremom koja je potrebna za osiguravanje i pričvršćenje optičkog kabla.

Crteži spojne i ovjesne opreme dati su u delu projekta IV. Grafička dokumentacija.

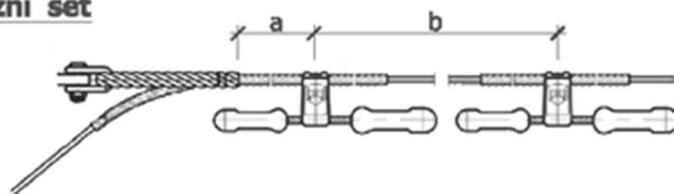
Prigušivači vibracija

Vibracije užeta uzrokuju zamor materijala u tačkama vješanja, tako da u određenim slučajevima može doći do pucanja užeta. Vibracije nastaju usljed djelovanja vjetrov brzine do 6 m/s. Interesantno je navesti da se smatra da je užet ugroženije u tačkama vješanja na nosnim stubovima (GSE 44/80 Komentar pravilnika). Zaštita užadi od dejstva vibracija može se vršiti pasivnim i aktivnim mjerama. U pasivne mjere spadaju smanjenje naprezanja užeta i izbor ovjesne opreme sa preformiranim prutevima, koji imaju ulogu mehaničkog ojačanja užeta u tački vješanja. U aktivne mere za eliminaciju posljedica vibracija spada postavljanje prigušivača vibracija. Najčešće se upotrebljavaju prigušivači tipa "Stockbridge".

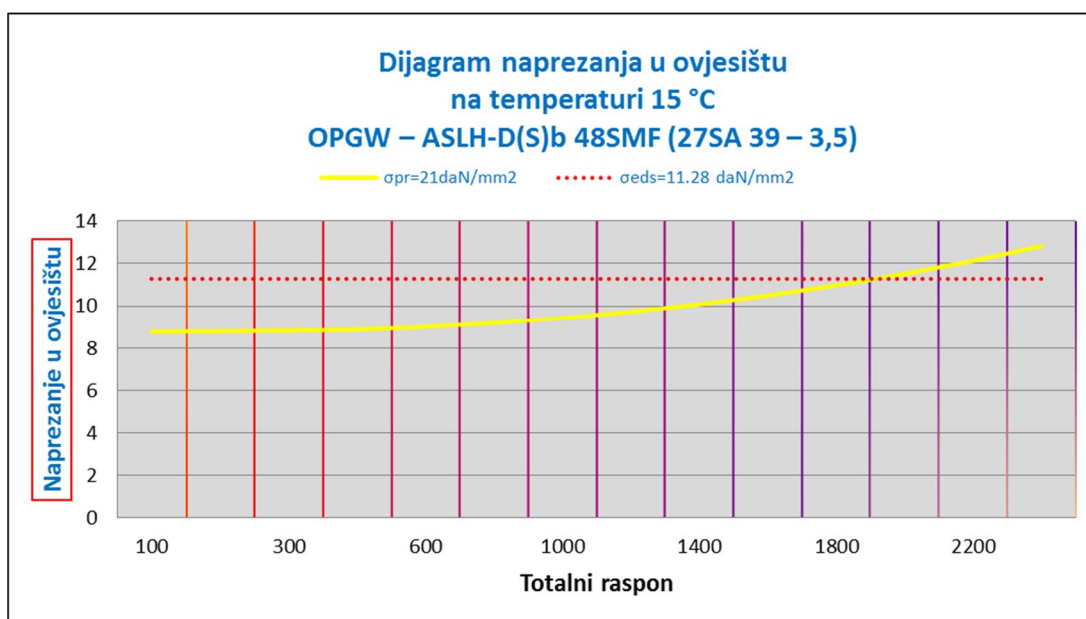
Prema kriterijumima CIGRE - Paris 1967. godine, prigušivači vibracija na užet se postavljaju ukoliko naprezanje u tački vješanja na srednjoj eksploatacionalnoj temperaturi prelazi vrednost EDS (Everyday Stres). Smatra se da srednja eksploatacionalna temperatura na našem području iznosi 15°C iako ona varira u zavisnosti od mikroklimе na određenoj mikro lokaciji. EDS se izražava kao određeni postotak računске prekidne sile. Za uobičajene materijale provodnika Al/Fe odnosa 6:1 i 7, 7:1, smatra se da EDS iznosi 18 - 20 % prekidne sile. Za OPGW užad uzima se da EDS iznosi 10 - 12 % prekidne sile.

Naprezanje pri 11% prekidne sile iznosi 11,28 daN/mm² za OPGW - ASLH-D(S)b 48SMF (27SA 39 - 3,5).

Zatezni set



Nosni set



Broj prigušivača vibracija za ugradnju po rasponima dat je u stubnoj listi.

Uz prigušivače vibracija potrebno je isporučiti odgovarajuće performirane puteve na koje će se prigušivači vibracija montirati.

Ugradnja prigušivača vibracija će se vršiti po uputstvu proizvođača i prema Tabeli u prilogu.

Tabela 1

Maksimalno radno naprezanje provodnika (daN/mm ²)	Normalni dodatni teret	Dužina raspona (m)	Broj prigušivača vibracija u rasponu	a (m)	b (m)
-	2,5:4,0	-	0	-	-
$\sigma_{\max} < 7,5$	1,0:1,6	-	0	-	-
$\sigma_{\max} \geq 7,5$	1,0:1,6	$a \leq 200$	0	-	-
$\sigma_{\max} \geq 7,5$	1,0:1,6	$200 < a \leq 500$	2	1,41	-
$\sigma_{\max} \geq 7,5$	1,0:1,6	≥ 500	4	1,48	1,23

Uzemljenje

Veza uzemljivača stuba sa zaštitnim užetom se ostvaruje preko čelične konstrukcije stuba pa zato ovjesna oprema zaštitne užadi mora imati pouzdanu vezu sa konstrukcijom pravilnim izborom vezivanja za konstrukciju preko stezaljki i zavrtnjeva.

Izbor tipa i kapaciteta privodnog optičkog kabla

Projektnim je predviđeno je uvođenje OPGW privodnim kablom u Komandne zgrade postrojenja kao krajnjih tačaka predmetnih dalekovoda. Dispozicija pomenutih postrojenja kao priključnih tačaka data je u prilogu 4 u delu IV. Grafička dokumentacija.

Na situacijama su date trase u koje će se položiti privodni kabl.

Privodni optički kablovi treba da imaju sve karakteristike kao OPGW sem što ne treba da imaju metalne delove.

Optička vlakna u privodnim optičkim kablovima treba da imaju iste karakteristike kao u OPGW.

Privodni podzemni optički kabal se polaže od spojne kutije na zidu trafostanice dalekovoda do završne optičke kutije (ZOK) koja se posavlja u TK prostoriji trafostanice TS 35/10 kV Danilovgrad i od od spojne kutije na zidu trafostanice dalekovoda do završne optičke kutije (ZOK) koja se posavlja u TK prostoriji trafostanice TS 35/10 kV Glava Zete.

Na djelu polaganja po stubu i prelasku u zemlju, optički kabl se štiti od mehaničkih oštećenja čeličnim profilima. Na konstrukciji stuba na visini 1.5 m iznad zemlje potrebno je ostaviti namotanu rezervu privodnog kabla od oko 15 m na istom namotaju kao i OPGW.

Kod polaganja optičkog kabla unutar zgrade/objekta do mjesta predviđenog za postavljanje optičkog razdelnika, on se štiti od mehaničkih oštećenja provlačenjem kroz PVC gibljive (rebraste) cjevi odgovarajućeg prečnika. Na pogodnom mjestu kod optičkog razdelnika potrebno je ostaviti rezervu privodnog kabla od oko 15 m. Pri montaži, odnosno "uduvavanju" optičkog kabla se mora kontrolisati vučna sila koja ne sme da prekorači proizvođačku vrednost.

Tačna lokacija opreme u trafostanicama odrediće se u saradnju sa Investitorm i vlasnikom voda.

Mjerenje na optičkim kablovima

Kod optičkog testiranja (pre montaže i posle montaže, djelimični testovi kao i testovi celog dalekovoda) preporučuju se minimalno testovi slabljenja (naročito kod 1383 nm - waterpeak), disperzije boje i koeficijenta PMD. Od proizvođača optičkih vlakana treba zahtevati sve dokaze, koji potvrđuju saglasnost ponuđenog vlakna sa tenderskim zahtevima.

Mjerenjem se proverava da li je optički kabl proizveden i montiran na način koji obezbeđuje kvalitetno funkcionisanje pri čemu se ustanovljava dužina vlakna (kabla), slabljenje po jedinici dužine (dB/km), slabljenje spojeva i ukupno slabljenje dionice uz ukazivanje na postojanje oštećenja. Dobijene vrijednosti se porede sa specificiranim vrijednostima proizvođača i treba da budu u deklarisanim granicama.

Odgovorni projektant

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

2.2. TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

2.2. TEHNIČKI USLOVI

U toku transporta, da ne bi došlo do oštećenja, OPGW mora biti namotan na bubnjevima, koji su zaštićeni oblogama. Obloge se ne smiju uklanjati dok se bubnjevi sigurno ne postave na postolje.

Postoje dva načina za istovar bubnjeva kranom ili pomoću strme ravni. Istovar bubnjeva pomoću kрана se vrši uz pomoć osovine i zupčanika. Pri istovaru preko strme ravni bubnjevi se smiju kotrljati samo u smjeru označenom strelicama.

Prije razvlačenja OPGW se ne smije premotavati ili vući po zemlji da ne bi došlo do oštećenja.

Polaganje sa bubnja se vrši sa početkom na dole u pravcu mašine za kočenje. Da ne bi došlo do dodatnog vučenja bubnja i stvaranja omči neophodno je automatsko sprezanje kočnice i bubnja.

Prečnik bubnja kočnice, koja je obično dvostruka fantom kočnica, ne smije biti manji od 1 000 mm, s tim da je zabranjeno dodatno blokiranje užeta uz pomoć stezaljki sa zavrtanjima jer se može prouzrokovati deformacija užeta.

Pri postavljanja vučne mašine i kočnice voditi računa da njihovo odstojanje od stuba bude veće od $1.8 \times$ visina stuba, kao i da ugao užeta prema zemlji ne bude veći od 30° .

Na konzolu se postavlja aluminijska koturača, sa spoljne strane vrha. Ukoliko postojeće rupe na stubu za dodatnu vezu ne odgovaraju za nove priključne stezaljke, treba ih prilagoditi na licu mjesta.

Prije montaže OPGW-a vrši se uklanjanje postojećeg zaštitnog užeta uz pomoć čeličnih koturača koje se montiraju na vrh stuba, na mestu postojećeg nosećeg sklopa. Prije upotrebe treba provjeriti da li koturače rade bez velikog trenja.

Zabranjena je upotreba koturača u "tandem kombinaciji". Prečnik krajnjih koturača treba da iznosi $35 \times$ prečnik OPGW užeta s tim da ne smije biti manji od 600 mm, dok bi prečnik ostalih koturača trebao da iznosi $30 \times$ prečnik OPGW užeta i da ne bude manji od 500 mm.

Postojeće zaštitno uže se prvo odklepuje i onda se prebacuje u čeličnu koturaču. Zatim se komplemento demontiraju postojeći sklopovi za vješanje zaštitnog užeta. Postojećim zaštitnim užetom se razvlači vučna sajla s tim što kad se stigne do nosećeg stuba vučna sajla se prebacuje u aluminijsku koturaču i tako sve do zateznog stuba. Zatim se OPGW uža vuče vučnom sjajlom. Svi ovi radovi se rade sa vučnom mašinom i kočnicom.

Po uputstvu proizvođača za montažu OPGW užeta kao vučna sajla može se koristiti postojeće zaštitno uže ako je ono lakše od OPGW užeta, s tim da proizvođač preporučuje da se iz sigurnosnih razloga kao vučno uže koristi izolovana vučna sajla.

Pošto su specifične težine postojećeg zaštitnog užeta i OPGW približno iste, iz sigurnosnih razloga po preporukama proizvođača, kao vučna sajla se ne smije koristiti demontirano postojeće čelično zaštitno uže. Vučna sajla je privremeno povezana sa užetom preko spiralne zatezne spojnice.

Pri skretanjima trase dalekovoda do 45° uže se može montirati bez sječenja preko jedne koturače na zateznom stubu, ali tako da položaj koturače osigurava razvlačenje užeta bez trenja i u saglasnosti je sa minimalnim poluprečnikom savijanja za vrijeme montiranja koji iznosi 400 mm, a minimalni poluprečnik instaliranog užeta je 300 mm.

Za skretanja trase veća od 45° OPGW uže se mora razvlačiti preko najmanje dva koturače da bi se smanjio ugao na koturači. Prilikom razvlačenja OPGW užeta voditi računa da vučno naprezanje užeta ne bude veće od dozvoljenog.

Da bi se osiguralo pravilno provlačenje užeta kroz koturače pri motaži neophodno je postaviti ljude kod stubova i koji moraju biti u stalnoj radio vezi sa radnicima na vučnoj mašini i kočnici. Zabranjena je montaža OPGW užeta na temperaturama nižim od -10°C .

Kompezacija neelastičnog izduženja može se izvršiti na dva načina:

- Zatezanjem sa maksimalnom dozvoljenom silom predviđenom projektom ili silom koja je 15% - 20% veća od sile montaže, a ne većom od σ_s , ali u trajanju od nekoliko sati ne manje od dva sata, pri čemu se sila mjeri preciznim dinamometrom.

- Temperaturnom kompezacijom, koja predstavlja uravnavanje ugiba na temperaturi koja je $10 - 15^\circ\text{C}$ niža od stvarne temperature.

Neelastično izduženje se eliminiše kombinacijom gore navedenim metodama. Prilikom zatezanja sa maksimalnom dozvoljenom silom voditi računa o starosti konstrukcije stubova, da ne bi došlo do oštećenja. Za temperaturnu kompezaciju tabele ugiba, koje su priložene u narednim djelovima projekta, preračunavaju se za stvarnu temperaturu, tj. za temperaturu koja je $10 - 15^\circ\text{C}$ niža od stvarne temperature. Nakon završetka uravnavanja užeta, užad ostaju na koturačama još 24 časa da se napezanja u svim rasponima ujednače. Prije postavljanja užeta u noseće stezaljke potrebno je još jednom provjeriti sve ugibe.

Predviđa se nastavljanje zaštitnog užeta na odgovarajućim zateznim stubovima sa mogućnošću nastavljanja optičkih vlakana u optičkim spojnica i mogućnost nastavljanja na zemlji. U skladu s tim spojnice treba montirati na optimalnoj i

bezbjednoj visini iznad zemlje, tj. najmanje 4 m ispod strujnog mosta. Da bi se omogućilo nastavljanje OPGW na zemlji neophodno je ostaviti dovoljnu dužinu užeta na stubovima na kojima se vrši nastavljanje. Nakon formiranja, spojnica se montira na nogu stuba specijalnim nosačima obujmicama, na predviđenoj visini. Formiranje ovih spojnica, tj. nastavljanje optičkih vlakana treba da izvodi specijalno opremljena i obučena ekipa.

Za predmetni dalekovod OPGW uže se nabavlja na 1 bubnju. Nastavljanje OPGW užeta se izvodi na početku i kraju dalekovoda. Privodni optički kabl nije predmet ove dokumentacije.

Spojna oprema, kao što su kompleti za zatezanje i vešanje OPGW užeta, priključne stezaljke, prigušivači vibracija itd., moraju se montirati prema instukcijama proizvođača. Važni zahtjevi su sljedeći:

Spojna oprema se mora montirati u skladu sa instrukcijama proizvođača i sa odgovarajućim alatom.

- Spiralni elementi moraju biti visokog kvaliteta i sistematski ispitivani.
- Spojna oprema mora biti montirana tako da ne oštećuje ili deformiše OPGW uže.
- Ugib užeta između spiralnih elemenata, u kompletu za zatezanje OPGW užeta, na zateznim stubovima mora biti labav, i minimalni poluprečnik savijanja mora biti veći nego što preporučuje proizvođač. Ne smije se ostaviti više užeta u ugibu između konzola nego što je potrebno da ne bi usljed vjetra uže udarilo u stub i oštetilo se. Uže mora da bude fiksirano na stub nosačem užeta - obujmicom da bi se sprečilo uvijanje užeta.

Prilikom montiranja kompleta za vješanje OPGW užeta, uže ne smije biti istegnuto i uređaji koji služe za fiksiranje kompleta za vješanje na stub moraju biti pridodati na zaštitnu armaturu.

- Prigušivači moraju biti namješteni na zaštitnoj armaturi sa preporučenim zatezanjem. -Noseći stubovi sa spojnica mora imati komplete za zatezanje i moraju biti prigodno ojačani.
- Priključne stezaljke moraju biti namještene sa razmakom od 1.5 m. Manja rastojanja mogu biti neophodna da bi se sprečilo udaranje užeta o stub, posebno na vjetrovitim mjestima.
- Poluprečnik savijanja OPGW užeta koje ide niz stub mora biti veći od 1 m.
- Najmanji prečnik savijanja koji se primenjuje za užad male dužine je 0.6 m, ali samo u specijalnim slučajevima.

Vješanje OPGW užeta radi se sa specijalnim nosećim i zateznim vješanjem sa performiranim prutevima.

Noseće vješanje zaštitnog užeta sa optičkim vlaknima sastoji se od specijalne noseće klemes sa neoprenskim uloškom i preformiranim prutevima dužine 2 000 mm i od dodatne veze za uzemljenje. Ovo noseće vješanje se montira na specijalno izrađenu konstrukciju na vrhu stuba. Ova specijalna konstrukcija omogućava da zaštitno uže prolazi izvan vrha stuba.

Na nosećim stubovima se izvodi noseće vješanje na sljedeći način:

- Na mestu simetrale koturače na užetu se označi mjesto za noseću stezaljku.
- Na označenom mjestu na užetu plastičnom izolir trakom se pričvrste sredine oba dijela neoprenskog uložka, pri čemu treba obratiti pažnju da razmak uložka ostane u horizontalnom položaju.
- Jednom rukom uz neoprenski uložak se namjesti sredina spiralnog pruta, dok se drugom rukom namotava prut oko užeta prvo sa jedne pa sa druge strane.

Zatim dalje navijamo ostale spiralne pruteve na suprotnoj strani od prethodnog. Razmaci između pruteva moraju biti jednaki tako da se krajevi pruteva mogu potpuno naviti. Krajevi prutova sami uskaču u formirani položaj ili uz pomoć alata.

- Preko ovako podešenog neoprenskog uložka sa spiralnim prutevima postavlja se specijalna stezaljka. Nakon toga napravljeni komplet se montira na stub uz pomoć spojne opreme.

Na zateznim stubovima vješanje se sastoji od zateznih preformiranih pruteva, zaštitnih preformiranih pruteva, kaušn viljuške, produživača, dva škopca i dodatne veze za uzemljenje. Zbog konstrukcije vrha stuba odnosno mjesta vješanja zaštitnog užeta isporučen komplet se mora prilagoditi.

Na zateznim stubovima na kojima se izvodi spajanje krajeva zaštitnog užeta sa optičkim vlaknima na visini koja je minimalno 4m ispod strujnog mosta, montira se posebna spojnica. Spajanje optičkih vlakana se vrši na zemlji, tako da je predviđena dodatna dužina zaštitnog užeta koja omogućava korektno izvođenje radova na spajanju optičkih vlakana. Posle spajanja optičkih vlakana i formiranja spojnice ona se podiže i pričvršćuje na predviđenu visinu ispod rigle stuba.

Zaštitna užad se po konstrukciji stuba do spojnice vode posebnim nosačima sa obujmicama koji se raspoređuju na svaka 2m, a višak dužine zaštitnog užeta se namota tako da poluprečnik namotaja ne budu manji od dozvoljenog poluprečnika savijanja užeta (300mm) i namotaj se pričvršćuje direktno na nogu stuba.

Na zateznim stubovima se izvodi zatezno vješanje na sledeći način:

Oko užeta se namotaju prutovi podložne spirale na način koji je opisan za noseće vješanje s tim što se ne koristi neoprenski uložak.

- Zatezna spirala je napravljena u obliku omče s tim da se pojedini prutevi lijepe u snop i da su okrenuti ka unutrašnjoj strani. U blizini petlje se na dva kraja nalazi oznaka od koje se oba kraja spirale moraju namotati oko užeta na kome je već montirana podložna spirala na kojoj je takođe naneta oznaka.

Značaj ove oznake se ogleda u tome što kraj podložne spirale treba da je 1.1m duži od kraja zatezne spirale. Na početku pletenja zatezne spirale postavljamo kaušn viljušku u žičanu petlju pomoću koje ujedno držimo spiralu da se ne okreće i da oznaka ostane na pravom mestu. Pletenje počinjemo jednim krakom tako što ga namotavamo jedan do tri puta, pa drugim krakom jedan do tri puta, pa ih

istovremeno namotavamo preko užeta i podložne spirale, ali ne do kraja. Pred kraj namotavanja pazimo da kraj legne u formirano mesto.

Prilikom pužavanja nosećih i zateznih spirala voditi računa da je smjer pužavanja isti kao i smjer pužavanja spoljašnjeg sloja OPGW užeta, u praksi desni smjer, dok je smjer pužavanja podložnih spirala za zatezno vješanje suprotan od smjera pužavanja spoljašnjeg sloja OPGW užeta, u praksi levi smjer, što se mora provjeriti.

Moguće je i prepodešavati stezaljke od preformiranih pruteva, ali se ne proporučuje više od jednog prepodešavanja, pri čemu krajevi stezaljki mogu biti nenamotani u dužini od 5 cm.

Da bi se primjenila ova oprema za zatezno i noseće vješanje neophodno je provjeriti da nije došlo do oštećenja pojedinih žica.

Spiralne stezaljke se mogu koristiti i kao privremene stezaljke pri uravnanju ugiba, ali se moraju označiti, da ne bi došlo do zabune da su to krajnje stezaljke. Ove stezaljke se mogu koristiti samo za užad koja se zatežu.

Prilikom montaže i demontaže zaštitnog užeta obratiti pažnju na:

- Propisno ankerisati sve zatezne stubove prije otpuštanja i demontaže postojećeg užeta. Nakon demontaže ukloniti sve ankere.
- Temperaturu mjeriti uz pomoć instrumenata, ne uzimati u obzir procjene temperature, uravnanje ugiba vršiti 24 časa posle razvlačenja,
- Uravnavanje vršiti isključivo pri povoljnim klimatskim uslovima da ne bi došlo do narušavanja tačnosti uravnanja.
- Na terenu je prilikom tačnog određivanja ugiba neophodno obezbediti teonolite ili neki drugi način (npr. dinamometre) za mjerenje ugiba, kao i termometre za određivanje temperature okoline.

Odgovorni projektant

Vladimir Ivanović, dipl. inž. el.

2.3. PREGLED ZAKONA ,PROPISA, STANDARDA

2.3. PREGLED ZAKONA, PROPISA, STANDARDA,

NORMATIVA I LITERATURE

	Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova od 1kV do 400kV	(Sl. list SFRJ br. 65/88 i Sl. list SRJ br. 18/92)
	Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000V	(Sl. list SRJ br. 61/95)
	Propisi o tehničkim merama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja	(Sl. list SRJ br. 41/93)
	Pravilnik o tehničkim merama za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona	(Sl. list SFRJ br. 7/71 i 44/76)
	Preporuke za zaštitu metalnih konstrukcija od korozije pocinkovanjem toplim postupkom ISO 1461 i ISO 14713	(Sl. list SFRJ br. 36/86)
	Pravilnik o tehničkim normativima za postavljanje nadzemnih elektroenergetskih vodova, tk kablovskih vodova	
	Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja	(Sl. list SRJ br. 11/96)
	Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica	(Sl. list SFRJ br. 13/78 i Sl. list SRJ br. 37/95)
	Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenje elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000V	(Sl. list SFRJ br. 61/95)
	Pravilnik o tehničkim propisima za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara	(Sl. list SFRJ br. 74/90)
	Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona	(Sl. list SRJ br. 28/95)
	Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije	(Sl. list RCG br. 23/2014)
	Pravilnik o sadržini i načinu vođenja građevinskog dnevnika, građevinske knjige i knjige inspekcije	(Sl. list RCG br. 81/08)

	Pravilnik o sadržini i načinu vršenja stručnog nadzora u toku projektovanja i građenja objekta	(Sl. list RCG br. 06/09)
	Propisi o tehničkim merama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova	(Sl. list SFRJ br. 41/93)
	Propisi za zaštitu vodova elektroveza od električnih vodova JUS N.C0.101 i 102	
	Zaštita podzemnih metalnih cevovoda od uticaja elektroenergetskih postrojenja, JUS.N.C0.105	
	Zakon o izgradnji objekata	(Sl. list RCG br. 51/08, 40/10, 34/11, 47/11, 35/13, 39/13, 33/14))
	Zakon o energetici	(Sl. list RCG br. 49/2008)
	Zakon o zaštiti na radu	(Sl. list RCG br. 79/2004)
	Zakon o zaštiti od požara	(Sl. glasnik RCG br. 13/2007)
	Zakon o vazdušnom saobraćaju	(Sl. list SRJ br. 12/98, 44/99, 72/2000 i 70/2001)
	Tehničke preporuke EPS - Direkcija za distribuciju električne energije (TP1-TP16)	
	SRPS propisi	
	ITU-T G.652 D	
	ITU-T G.655 C	
	Zakon o telekomunikacijama	(Sl. glasnik RCG br. 59/2000)
	Uputstvo o postavljanju tk-kablova i niskonaponskih EE vodova po zajedničkim stubovima	(ZJPTT, PTT Vesnik br. 32/92)
	Tehnički uslovi za proračun regeneratorske deonice telekomunikacionog kabla sa optičkim vlaknima	(PTT Vesnik br. 23/86)
	Uputstvo o tehničkoj evidenciji međumskih i spojnih telekomunikacionih linija sa optičkim kablovima	(PTT Vesnik br. 24/97)
	Zaštita tk-vodova od neposrednog ili posrednog dodira sa EE-vodom	(ZJPTT, 1976. god.)
	Uputstvo za projektovanje, izgradnju i održavanje uzemljenja PTT-postrojenja	(ZJPTT, 1978. god.)

	Polaganje kablova i cevi u male (mini) rovove i mikro rovove (žlebove)	(PTT Vesnik br. 7-8-2003. i 13-14-2003. ZJPTT)
	Zbirka propisa iz oblasti TT-materijala i zaštite od korozije MK-1	

3 |

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

3.1. PRORAČUNI I PROVJERE

3.1. PRORAČUNI I PROVJERE

Izbor naprezanja i provjera koeficijenta sigurnosti užadi

Proračun naprezanja

Osnovni podaci koji se koriste u proračunu za fazni provodnik i optičko užje:

Karakteristike		Naziv provodnika	Postojeće zaštitno že	Naziv zaštitnog užeta OPGW
		Al/Fe 95/15 mm ²	FeIII 35mm ²	OPGW – ASLH-D(S)b 48SMF (27SA 39 – 3,5)
nazivni presjek	mm ²	109,7	34,36	38,6
ukupan prečnik	mm	13,6	7,5	8,8
podužna masa užeta	daN/m	0,383	0,272	0,262
računska sila kidanja	daN	3514	4276	3960
moduo elastičnosti	daN/mm ²	7700	18000	14000
koeficijent linearnog toplotnog širenja	1/°C	0,0000189	0,000011	0,0000134

Naprezanje faznog provodnika i zaštitnog užeta na traženoj temperaturi računa se iz jednačine:

$$\sigma_t = \frac{a^2 \cdot \gamma}{8 \cdot f}$$

Vrijednosti maksimalnog radnog naprezanja za fazni provodnik i zaštitno užje dobijaju se rješavanjem jednačine stanja:

$$\sigma_t - \frac{a^2 \cdot \gamma^2 \cdot E}{24 \cdot \sigma_t^2} = \sigma_m - \frac{a^2 \cdot \gamma_m^2 \cdot E}{24 \cdot \sigma_m^2} - (t - t_0) \cdot \alpha \cdot E$$

Vrijednost maksimalnih radnih naprezanja zaštitnog užeta određujemo iz izraza:

$$\sigma_{mzu} \geq \sigma_{mp} \cdot \frac{\gamma_{mzu}}{\gamma_{mp}}$$

gdje je:

- σ_{mp} ; σ_{mzu} - maksimalno radno naprezanje provodnika, odnosno zaštitnog užeta (daN/mm²)
- γ_{mp} ; γ_{mzu} - specifična težina provodnika odnosno zaštitnog užeta za usvojeno normalno dodatno opterećenje (daN/m/mm²)

Odabir maksimalno dozvoljenog naprezanja OPGW užeta predmetnog dalekovoda naponskog nivoa 35kV, uzima u obzir sljedeće faktore:

Normalno dozvoljeno naprezanje za OPGW AFL 48 vlakana iznosi:

$$\sigma_{nd} = 0.4 \cdot \frac{F_{kidanja} (daN)}{S(mm^2)} = 0.4 \cdot \frac{3960}{38.6} = 41.03 daN/mm^2$$

Izuzetno dozvoljeno naprezanje za OPGW AFL 48 vlakana iznosi:

$$\sigma_{iz} = 0.75 \cdot \frac{F_{kidanja} (daN)}{S(mm^2)} = 0.75 \cdot \frac{3960}{38.6} = 76.94 daN/mm^2$$

Maksimalna sila za OPGW uže tipa OPGW AFL 48 vlakana iznosi:

$$Fm = 21 \cdot 38.6 = 810,6 daN$$

Izabranim maksimalnim radnim naprežanjem vrednosti 18,5 daN/mm² dobijena je sljedeća vrednost faktora sigurnosti OPGW užeta:

$$K_{OPGW} = \frac{F_{prekidno} (daN)}{S(mm^2) \cdot \sigma_{max} (daN / mm^2)} = \frac{3960}{38.6 \cdot 18,5} = 5,54$$

Faktor sigurnosti za postojeći provodnik AlFe 95/15 mm² je:

$$K_{pr} = \frac{F_{prekidno} (daN)}{S(mm^2) \cdot \sigma_{max} (daN / mm^2)} = \frac{3514}{109,7 \cdot 8} = 4,0$$

Mehanička sigurnost zaštitnog užeta

Naprežanje na zatezanje užadi u tačkama vješanja užadi pri temperaturi -5°C sa izuzetnim dodatim opterećenjem ne smije biti veća od vrijednosti izuzetnog dozvoljenog naprežanja datog u podacima o OPGW užetu.

Kada totalni raspon dostigne graničnu vrijednost, tada je naprežanje užeta u tački vješanja pri izuzetnom dodatnom opterećenju jednako izuzetno dozvoljenom naprežanju.

Prema članu 6. Pravilnika kontrolisaće se mehanička sigurnost užadi sa dvostrukom vrednošću dodatog opterećenja kao izuzetnim opterećenjem na trasi dalekovoda.

Granični totalni raspon se definiše kao:

$$a_{gt} = 2 \cdot \frac{\sigma_m}{\gamma_m} \cdot Ar \cdot ch \frac{\sigma_{iz} \cdot \gamma_m}{\sigma_m \cdot \gamma_{iz}}$$

σ_m - maksimalno radno naprežanje u daN/mm²

σ_{iz} - izuzetno dozvoljeno naprezanje daN/mm²

γ_m - specifična težina uže sa dodatnim teretom daN/mxmm²

γ_{iz} - izuzetna specifična težina uže daN/mxmm²

a_{gt} - granični totalni raspon za OPGW uže

$$a_{gt} = 2800m ; \sigma = 18,5 \text{ (daN/mm}^2\text{)}$$

Totalni raspon se računa prema sljedećoj formuli:

$$a_t = a + \frac{2 \cdot h \cdot \sigma}{a \cdot \gamma} (m)$$

gde su:

a - stvarni raspon (m)

h - visinska razlika tački vešanja (m)

σ - odabrano naprezanje (daN/mm²)

γ - težina zaštitnog uže sa dodatnim teretom daN/mxmm²

U narednoj tabeli dat je najveći raspon, sa podacima za stvarne raspone i izračunatim vrijednostima totalnog raspona za zaštitno uže:

RASPON	a (m)	h (m)	σ (daN/mm ²)	γ (daN/mxmm ²)	a_t
85-86	187	9,21	18,5	0,021	275,85

Mehanički stepen sigurnosti zaštitnog uže (OPGW kabla) je dobar, jer je zadovoljen izraz:

$$a_t < a_{gt}$$

Provjera električnih raspona

Na osnovu člana 30. Pravilnika o tehničkim normativima, razmak između provodnika, voda, u sredini raspona u uslovima bez vjetra na temperaturi +40 stepeni treba da iznosi najmanje:

$$k \cdot \sqrt{f_{40} + L_{iz}} + S_r = D$$

Gde je :

$$k = 2 + \frac{\alpha}{10} \text{ za kos raspored, ne smije biti manji od 7}$$

f_{40} - ugib 40 °C

$$\alpha = \arctg\left(\frac{p \cdot d}{g}\right) - \text{ugao otklona provodnika}$$

d - vanjski prečnik užeta (m)

p - puni pritisak vjetra (daN/m²)

g - podužna masa užeta daN/m

S_r - sigurnosni razmak za komutacione prenapone i za naponski nivo iznosi 25cm

L_{iz} - dužina izolatorskog lanca

Provjere su urađene za sljedeće raspone:

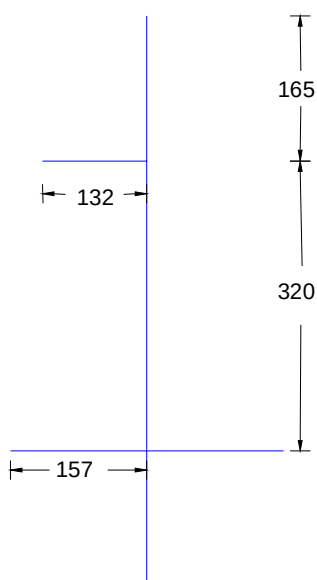
- Raspon između stubova ST18-ST19
- Raspon između stubova ST48-ST49
- Raspon između stubova ST13-ST14
- Raspon između stubova ST6-ST6
- Raspon između stubova ST36-ST37

Raspon između stubova ST18-ST19 (Nosni C4 – Nosni C4)
Dužina raspona – 243,70 m

Na osnovu podataka iz stubne liste, tablica provjesa i klimatskih uslova na trasi se dobijaju sljedeći rezultati:

	Pritisak vjetra	Prečnik (mm)	Težina (daN/m)	Ugao otklona	"k"	Ugib +40°C	Sigurnosni razmak (cm)	Liz (cm)	D (cm)
Provodnik	75	13,6	0,383	69,42	8,94	9,24	25	70	306,94
OPGW		8,8	0,262	68,35	8,83	7,65			280,37

Glava stuba C4:



Provjera u sredini raspona između stubova C4:

$$X_{pro-opgw} = \sqrt{(165 + 70 + 158)^2 + 132^2} = 415cm > 280cm$$

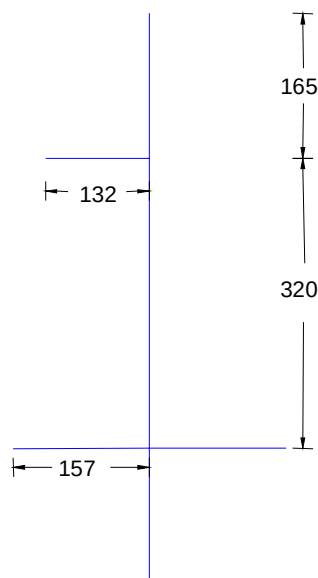
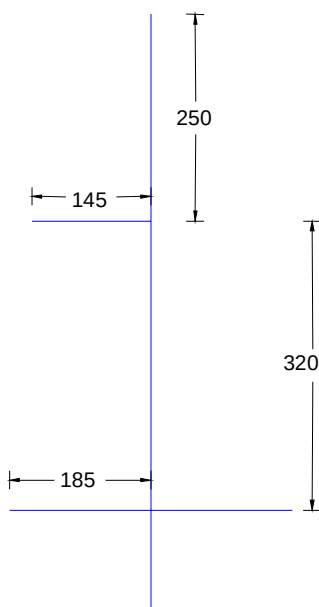
Raspon između stubova ST48-ST49 (zatezni C3- Nosni C4)
Dužina raspona – 232,10 m

Na osnovu podataka iz stubne liste, tablica provjesa i klimatskih uslova na trasi se dobijaju sljedeći rezultati:

	Pritisak vjetra	Prečnik (mm)	Težina (daN/m)	Ugao otklona	"k"	Ugib +40°C	Sigurnosni razmak (cm)	Liz/2 (cm)	D (cm)
Provodnik	75	13,6	0,383	69,42	8,94	8,33	25	35	288,44
OPGW		8,8	0,262	68,35	8,83	7,03			265,07

Glava stuba: C3

Glava stuba: C4



Provjera u sredini raspona između stubova C3 i C4:

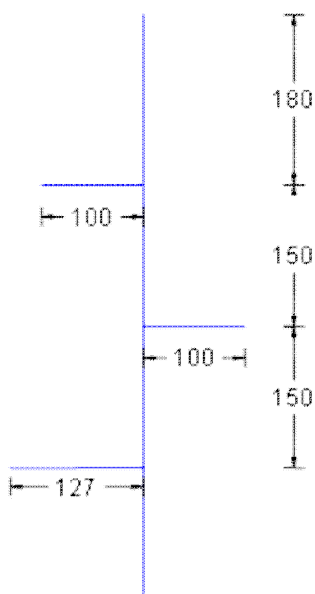
$$X_{pro-opgw} = \sqrt{((250 + 165 + 70) / 2 + 129,59)^2 + ((132 + 145) / 2)^2} = 397,03 \text{ cm} > 265,07 \text{ cm}$$

Raspon između stubova ST13-ST14 (Zatezni KZ 45 – Zatezni KZ 4)
Dužina raspona – 245,20 m

Na osnovu podataka iz stubne liste, tablica provjesa i klimatskih uslova na trasi se dobijaju sljedeći rezultati:

	Pritisak vjetra	Prečnik (mm)	Težina (daN/m)	Ugao otklona	"k"	Ugib +40°C	Sigurnosni razmak (cm)	Liz/2 (cm)	D (cm)
Provodnik	75	13,6	0,383	69,42	8,94	9,19	25	0	296,10
OPGW		8,8	0,262	68,35	8,83	8,01			275,12

Glava stuba KZ 45:



Provjera u sredini raspona između stubova KZ 45:

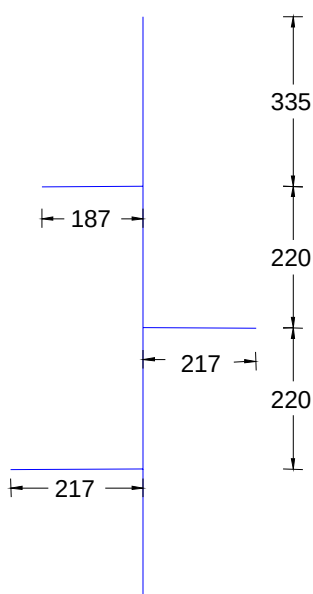
$$X_{pro-opgw} = \sqrt{(180 + 117)^2 + 100^2} = 314m > 275,12cm$$

Raspon između stubova ST6-ST6 (Zatezni E7 – Nosivi E6)
Dužina raspona – 193,30 m

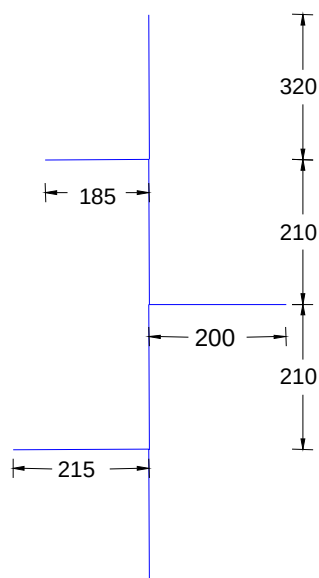
Na osnovu podataka iz stubne liste, tablica provjesa i klimatskih uslova na trasi se dobijaju sljedeći rezultati:

	Pritisak vjetra	Prečnik (mm)	Težina (daN/m)	Ugao otklona	"k"	Ugib +40°C	Sigurnosni razmak (cm)	Liz=Liz/2 (cm)	D (cm)
Provodnik	75	13,6	0,383	69,42	8,94	5,81	25	35	246,94
OPGW		8,8	0,262	68,35	8,83	4,82			225,94

Glava stuba: E7



Glava stuba E6:



Provjera u sredini raspona između stubova E7 i E6:

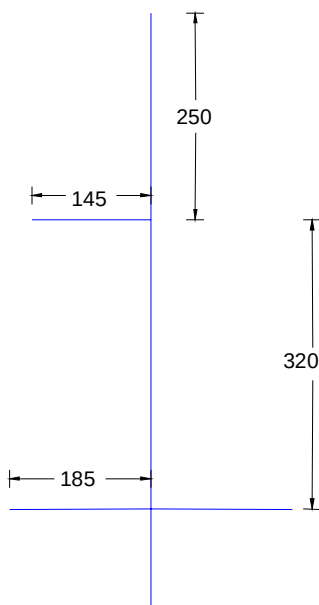
$$X_{pro-opgw} = \sqrt{((335 + 320 + 70) / 2 + 98,8)^2 + ((187 + 185) / 2)^2} = 497\text{cm} > 225,94\text{cm}$$

Raspon između stubova ST36-ST37 (Zatezni C3 – Zatezni C3)
Dužina raspona – 198,20 m

Na osnovu podataka iz stubne liste, tablica provjesa i klimatskih uslova na trasi se dobijaju sljedeći rezultati:

	Pritisak vjetra	Prečnik (mm)	Težina (daN/m)	Ugao otklona	"k"	Ugib +40°C	Sigurnosni razmak (cm)	Liz=Liz/2 (cm)	D (cm)
Provodnik	75	13,6	0,383	69,42	8,94	6,08	25	0	245,48
OPGW		8,8	0,262	68,35	8,83	5,12			224,97

Glava stuba C3:



Provjera u sredini raspona između stubova C3:

$$X_{pro-opgw} = \sqrt{(250 + 76)^2 + 145^2} = 357m > 224,97,22cm$$

OSNOVNI PODACI ZA STATIČKU PROVJERU STUBOVA

Stubovi:

• Tip:	C3,C4,E6,E7,KZ45,N
• Materijal:	Čelik, Č0361
• Spajanje:	Zavrtnjevi, (klasa kvaliteta 5.6)
• Broj zateznih stubova:	23
• Broj nosećih stubova:	65
• Provodnik:	AlFe 3x95/15mm ²

Zaštitno uže sa optičkim vlaknima - OPGW

• Tip:	ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 39 - 3,5), AFL
• Standardi:	IEC 60794, 60793 i ostale važeće IEC preporuke za optička vlakna, kablove, užad i žicu za nadzemne vodove
• Maksimalno radno naprezanje:	Odabrati takvo da $K_{sig,OPGW} > K_{sig,prov.}$
• Materijal nosećeg dela:	AA/ACS (Legura aluminijuma / Alumoweld) ili ACS(Alumoweld)

Izbor tipa novog optičkog užeta određen je uslovima koje diktira postojeći dalekovod. Izbor užadi se vrši iteracijski zajedno sa izborom maksimalnog radnog naprezanja. Pri tome je potrebno ispuniti sljedeće zahteve:

- mehaničko opterećenje stubova mora biti manje od maksimalnih opterećenja u tabelama opterećenja iz projekta stuba; u suprotnom mora se predvidjeti ojačanje stuba;
- koeficijent sigurnosti treba da je veći za OPGW nego za provodnik;
- ugao zaštite od udara groma treba da je u skladu sa zahtevima.

Za projektovano OPGW uže tipa ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 39 - 3,5), AFL, koristile su se sljedeće karakteristike:

- Prečnik 8,8 mm
- Podužna masa 262 kg/km
- Presjek 38,6 mm²
- RTS (računska prekidna sila) 3960 daN
- Modul elastičnosti 14000 daN/mm²
- Temperaturni koeficijent $13.4 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$
- Otpor na 20°C 1.685 Ω/km
- Toplotni impuls 12,4 kA²

Statička provjera stuba

Svi stubovi predmetnog dalekovoda su projektovani u skladu sa važećim Pravilnikom ("Sl. list SFRJ" br. 65/88 i "Sl. List SRJ" , br. 18/92). U ovom dijelu projekta date su provjere opterećenja stubova u odnosu na slučajeve opterećenja definisane gore pomenutim pravilnikom. Kao najkritičniji usvojeni su stubovi sa najvećim srednjim i gravitacionim rasponima.

Merodavni slučajevi i opterećenja kod stubova su :

- | | |
|----------------|--|
| Slučaj 68.t1.a | Rezultanta pune sile zatezanja svih provodnika s obe strane stuba, težina stuba, izolatora, opreme, užadi i težina dodatnog opterećenja na provodnicima i zaštitnoj užadi. |
| Slučaj 68.t1.b | Rezultanta dvije trećine sile zatezanja svih provodnika s obe strane stuba, pritisak vjetra na stub i na sve provodnike upravno na nadzemni vod, odnosno u pravcu simetrale ugla trase voda, težina stuba, izolatora, užadi i opreme. |
| Slučaj 68.t1.v | Rezultanta dvije trećine sile zatezanja svih provodnika s obe strane stuba, plus pritisak vjetra na stub i na sve provodnike u pravcu voda, odnosno upravno na simetralu ugla trase voda, težina stuba, izolatora i opreme. |
| Slučaj 68.t2 | Dvije trećine sile zatezanja provodnika i zaštitne užadi sa jedne strane stuba, težina stuba, izolatora i opreme.
Napomena: Primjenjuje se na zatezne stubove. |
| Slučaj 69.t1 | Polovina sile zatezanja jednog provodnika ili jednog zaštitnog užeta s jedne strane stuba, težina stuba, izolatora, užadi, opreme i dodatnog opterećenja.
Napomena: Primjenjuje se na noseće stubove |
| Slučaj 69.t2 | Puna sila zatezanja svih provodnika i zaštitne užadi s obe strane stuba osim jednog provodnika odnosno jednog zaštitnog užeta sa jedne strane stuba, težina stuba, izolatora, užadi, opreme i dodatnog opterećenja i to za slučaj : <ul style="list-style-type: none">- prekinutog provodnika- prekinutog zaštitnog užeta- neprekinutog provodnika i zaštitnog užeta Napomena: primenjuje se na zatezne stubove. |

Oznake koje će se koristiti za sile koje se javljaju po pojedinim osama od faznih provodnike i zaštitnog užeta su :

- V_y - sila na stub od faznih provodnika u pravcu normalnom na osu koju čine konzole stuba,
- V_x - sila na stub od faznih provodnika u pravcu konzola stuba,
- V_z - sila na stub od faznih provodnika u pravcu z ose stuba (težina),
- Z_y - sila na stub od zaštitnog užeta u pravcu normalnom na osu koju čine konzole stuba,
- Z_x - sila na stub od zaštitnog užeta u pravcu konzola stuba,
- Z_z - sila na stub od zaštitnog užeta u pravcu z ose stuba (težina),
- S_y - pritisak vjetra na stub u pravcu normalnom na osu koju čine konzole stuba, i
- S_x - sila vjetra na stub u pravcu konzola stuba.

Redni broj stuba	ST6
Tip stuba	noseći
Oznaka stuba	E6
Provodnici	Al/Fe 3x95/15mm ²
Naprezanje provodnika	$\sigma = 8 \text{ daN/mm}^2$
Zaštitno uže	AFLH - D(S)b 48 SMF
Naprezanje zaštitnog užeta	$\sigma = 18,5 \text{ daN/mm}^2$
Pririsak vjetra	$P_v = 75 \text{ daN/m}^2$
dodati teret	$dt = 1$
srednji raspon	$a_{sr} = 183,2 \text{ m}$
gravitacioni raspon	$a_{gr} = 198 \text{ m}$
ugao loma trase	0

TABELA SILA								
Slučaj opterećenja		Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN/m ²
normalni slučajevi opterećenja čl. 68 t1	a				0	0	158	
	b				121	0	52	75
	v				0	30	52	75
čl.69 t.1					0	357	158	

Analizom prethodnih tabela u kojima su date sile naprezanja stubova može se reći da su sile koje deluju na stub manjih vrednosti od projektovanih navedenih u prilogu 4 na kraju projekta.

Redni broj stuba	ST35
Tip stuba	zatezni
Oznaka stuba	C3
Provodnici	Al/Fe 3x95/15mm ²
Naprezanje provodnika	$\sigma_1 = 8 \text{ daN/mm}^2$ $\sigma_2 = 8 \text{ daN/mm}^2$
Zaštitno uže	AFLH - D(S)b 48 SMF
Naprezanje zaštitnog užeta	$\sigma_1 = 18,5 \text{ daN/mm}^2$ $\sigma_2 = 18,5 \text{ daN/mm}^2$
Pririsak vjetra	Pv= 75 daN/m ²
dodati teret	dt= 1
srednji raspon	a _{sr} = 164,3 m
gravitacioni raspon	a _{gr} = 235 m
ugao loma trase	126 °

TABELA SILA										
Slučaj opterećenja			Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN/m ²	Sy daN/m ²
normalni slučajevi opterećenja čl. 68 t1	126	a				648	0	187		
	126	b				541	0	62	75	
	126	v				432	27	62		75
čl.68 t.2a	126					216	424	62		
čl.69 t.2a	126					324	636	187		

Analizom prethodnih tabela u kojima su date sile naprezanja stubova može se reći da su sile koje deluju na stub manjih vrednosti od projektovanih navedenih u prilogu 4 na kraju projekta.

Redni broj stuba	ST 5
Tip stuba	zatezni
Oznaka stuba	E7
Provodnici	Al/Fe 3x95/15mm ²
Naprezanje provodnika	$\sigma_1 = 8 \text{ daN/mm}^2$ $\sigma_2 = 8 \text{ daN/mm}^2$
Zaštitno uže	AFLH - D(S)b 48 SMF
Naprezanje zaštitnog užeta	$\sigma_1 = 18,5 \text{ daN/mm}^2$ $\sigma_2 = 18,5 \text{ daN/mm}^2$
Pririsak vjetra	$P_v = 75 \text{ daN/m}^2$
dodati teret	$d_t = 1$
srednji raspon	$a_{sr} = 198,3 \text{ m}$
gravitacioni raspon	$a_{gr} = 199 \text{ m}$
ugao loma trase	180,00 °

TABELA SILA										
Slučaj opterećenja			Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN/m ²	Sy daN/m ²
normalni slučajevi opterećenja čl. 68 t1	180	a				0	0	158		
	180	b				131	0	52	75	
	180	v				0	33	53		75
čl.68 t.2a	180					0	476	53		
čl.69 t.2a	180					0	714	158		

Analizom prethodnih tabela u kojima su date sile naprezanja stubova može se reći da su sile koje deluju na stub manjih vrednosti od projektovanih navedenih u prilogu 4 na kraju projekta.

Redni broj stuba	ST 14
Tip stuba	zatezni
Oznaka stuba	KZ 45
Provodnici	Al/Fe 3x95/15mm ²
Naprezanje provodnika	$\sigma_1 = 8 \text{ daN/mm}^2$ $\sigma_2 = 8 \text{ daN/mm}^2$
Zaštitno uže	AFLH - D(S)b 48 SMF
Naprezanje zaštitnog užeta	$\sigma_1 = 18,5 \text{ daN/mm}^2$ $\sigma_2 = 18,5 \text{ daN/mm}^2$
Pririsak vjetra	Pv= 75 daN/m ²
dodati teret	dt= 1
srednji raspon	a _{sr} = 192 m
gravitacioni raspon	a _{gr} = 199 m
ugao loma trase	180,00 °

TABELA SILA										
Slučaj opterećenja			Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN/m ²	Sy daN/m ²
normalni slučajevi opterećenja čl. 68 t1	180	a				0	0	158		
	180	b				127	0	52	75	
	180	v				0	32	53		75
čl.68 t.2a	180					0	476	53		
čl.69 t.2a	180					0	714	158		

Analizom prethodnih tabela u kojima su date sile naprezanja stubova može se reći da su sile koje deluju na stub manjih vrednosti od projektovanih navedenih u prilogu 4 na kraju projekta.

Redni broj stuba	ST15
Tip stuba	noseći
Oznaka stuba	N
Provodnici	Al/Fe 3x95/8mm ²
Naprezanje provodnika	$\sigma = 8$ daN/mm ²
Zaštitno uže	AFLH - D(S)b 48 SMF
Naprezanje zaštitnog užeta	$\sigma = 18,5$ daN/mm ²
Pririsk vjetra	$P_v = 75$ daN/m ²
dodati teret	$dt = 1$
srednji raspon	$a_{sr} = 150,75$ m
gravitacioni raspon	$a_{gr} = 150$ m
ugao loma trase	0

TABELA SILA									
Slučaj opterećenja		Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN/m ²	Sy daN/m ²
normalni slučajevi opterećenja čl. 68 t1	a				0	0	119		
	b				99	0	39	75	
	v				0	25	39		75
čl.69 t.1					0	357	119		

Analizom prethodne tabele zaključujemo da su sile od zaštinog užeta koje djeluju na stub, za pojedine slučajeve opterećenja veće od onih navedenih u prilogu 4.

Komentar:

U sklopu istog projekta rađena je statička provjera stuba N na DV35kV TS 110/35kV Tivat – TS 35/10kV Grbalj. Na navedenom dalekovodu su primjenjeni isti provodnici i zaštitno uže i vladaju isti klimatski uslovi.

U statičkoj provjeri zaključeno je sljedeće:

1. Ako je srednji raspon stuba $a_{sr} \leq 197$ m nisu potrebna nikakva ojačanja stuba za sve rezne visine.

2. Ako je srednji raspon stuba $205 \geq a_{sr} > 197$ m:

Za RV 14 visine potrebno je ojačati stub sa po 4 pozicije 50a i 4 pozicije 59a.

3. Ako je srednji raspon stuba $222 \geq a_{sr} > 205$ m:

Za RV 14 visine potrebno je ojačati stub sa po 4 pozicije 50a , 4 pozicije 59a i 4 pozicije 58a.

Zaključak:

1.Na osnovu navedene analize može se konstatovati da stub na ST15 nije potrebno ojačavati

Staička provjera na DV TS Tivat – TS Grbalj je data na kraju projekta

Redni broj stuba	ST28
Tip stuba	noseći
Oznaka stuba	C4
Provodnici	Al/Fe 3x95/15mm ²
Naprezanje provodnika	$\sigma = 8 \text{ daN/mm}^2$
Zaštitno uže	AFLH - D(S)b 48 SMF
Naprezanje zaštitnog užeta	$\sigma = 18,5 \text{ daN/mm}^2$
Pririsk vjetra	$P_v = 75 \text{ daN/m}^2$
dodati teret	$d_t = 1$
rednji raspon	$a_{sr} = 213,85 \text{ m}$
gravitacioni raspon	$a_{gr} = 226 \text{ m}$
ugao loma trase	0

Slučajevi opterećenja		Vx (kg)	Vy (kg)	Vz (kg)	Zx (kg)	Zy (kg)	Zz (kg)	Sx (kg/m ²)	Sy (kg/m ²)
Normalni slučaj opterećenja Član 68. Tačka1.	A	0	0	297	0	0	180		
	B	218	0	137	141	0	59	2.6x75	
	V	0	55	137	0	35	59		2.6x75
Vanredni slučajevi opterećenja	Provodnik	Prov. prek	0	439	297	0	0	0	
		Prov. Ne Prek	0	0	297	0	0	180	
Član 69. Tačka2.	Zaštitno uže	Prek.zaš.uže	0	0	0	0	357	180	
		Zaš.uže neprek	0	0	297	0	0	180	

Za slučaj opterećenja – član 68. pod B sila Zx je za 6daN veća od projektovane.
 Sile Vx za provodnike za isti slučaj opterećenja su za 27daN manje od projektovanih.
 Sile Vz i Zz za isti slučaj opterećenja su za 66daN i 50daN manje od projektovanih.
 Sile Sx,Sy (djelovanje vjetra na stub) za isti slučaj opterećenja su za 15daN/m² manje od projektovanih.
 Ostali slučajevi opterećenja na trasi su povoljniji i sile koje djeluju na stub su manje.

Analizom prethodnih tabela u kojima su date sile naprezanja stubova može se reći da su sile koje deluju na stub manjih vrednosti od projektovanih navedenih u prilogu 4 na kraju projekta.

MONTAŽNE TABELE UGIBA I NAPREZANJA

TEMPERATURNI POMAK ZA MONTAŽU PROVODNIKA

Temperaturni pomak za montažu provodnika iznosi -20°C .

Primjer određivanja temperature za montažu prikazan je u tabeli:

Temperatura okoline ($^{\circ}\text{C}$)	0	10	20	30	40
Temperatura iz tabele ugiba ($^{\circ}\text{C}$)	-20	-10	0	10	20

Temperaturni pomak za montažu OPGW-užadi iznosi -10°C .

Primjer određivanja temperature za montažu prikazan je u tabeli:

Temperatura okoline ($^{\circ}\text{C}$)	0	10	20	30	40
Temperatura iz tabele ugiba ($^{\circ}\text{C}$)	-10	0	10	20	30

MONTAŽNE TABELE PROVJESA I NAPREZANJA
DV 35 kV TS35/10/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika	AlFe 95/15	mm ²
Prečnik provodnika	109,7	mm ²
Specifična težina provodnika	13,6	mm
Težina provodnika	0,00349134	daN/mm ²
Modul elastičnosti	0,383	daN/m
Temperaturni koeficijent	7700	daN/mm ²
Maksimalno radno naprezanje	0,0000189	1/°C
Faktor normalnog dodatnog tereta	5	daN/mm ²
Zatežno polje	1	od stuba 0 do stuba 1

IDEALNI RASPON		11,57	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		46,44	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				0,012	0,016	0,027	0,055	0,097	0,133	0,164	0,190	0,213	0,050	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				5,000	3,565	2,179	1,071	0,602	0,438	0,357	0,308	0,275	3,182	
HORIZONTALNA SILA (daN)				548,50	391,07	239,00	117,44	66,02	48,01	39,17	33,81	30,13	349,09	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
TS														
	11,57	4,02			0,012	0,017	0,028	0,058	0,103	0,141	0,173	0,201	0,225	0,053
1														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika	38,6	mm ²
Prečnik provodnika	8,8	mm
Specifična težina provodnika	0,006787565	daN/mm ²
Težina provodnika	0,262	daN/m
Modul elastičnosti	14000	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000134	1/°C
Maksimalno radno naprezanje	11	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatežno polje	1 od stuba 0 do stuba 1	

IDEALNI RASPON		11,57	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		39,24	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				0,010	0,012	0,016	0,021	0,030	0,050	0,079	0,107	0,132	0,040	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				11,000	9,137	7,286	5,463	3,726	2,281	1,443	1,057	0,857	8,605	
HORIZONTALNA SILA (daN)				424,60	352,70	281,24	210,86	143,81	88,06	55,69	40,80	33,09	332,14	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
TS														
	11,57	4,02			0,011	0,013	0,017	0,022	0,032	0,053	0,083	0,114	0,140	0,042
1														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje 2 od stuba 1 do stuba 4

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

IDEALNI RASPON		129,15	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				1,431	1,642	1,860	2,076	2,287	2,490	2,685	2,872	3,051	2,487	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				5,088	4,433	3,915	3,507	3,184	2,924	2,711	2,535	2,386	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				558,18	486,29	429,45	384,71	349,24	320,73	297,42	278,06	261,73	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
1														
	124,50	-3,19			1,330	1,526	1,729	1,930	2,126	2,314	2,496	2,670	2,836	2,312
2														
	130,90	4,58			1,471	1,688	1,911	2,134	2,350	2,559	2,760	2,952	3,136	2,556
3														
	131,70	-3,81			1,488	1,708	1,934	2,159	2,379	2,590	2,793	2,988	3,174	2,587
4														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje 2 od stuba 1 do stuba 4

OPGW ASLH-D(	OPGW ASLH-D(	mm ²
		38,6 mm ²
		8,8 mm
		0,006787565 daN/mm ²
		0,262 daN/m
		14000 daN/mm ²
		0,0000134 1/°C
		18,5 daN/mm ²
		1

IDEALNI RASPON			129,15	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					1,158	1,283	1,419	1,562	1,711	1,862	2,012	2,161	2,307	2,324
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)					12,225	11,032	9,977	9,059	8,272	7,602	7,033	6,548	6,133	18,5
HORIZONTALNA SILA (daN)					471,87	425,84	385,10	349,68	319,30	293,44	271,46	252,75	236,75	714,10
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
1														
	124,50	-3,19			1,076	1,192	1,319	1,452	1,590	1,731	1,871	2,009	2,145	2,160
2														
	130,90	4,58			1,190	1,319	1,458	1,606	1,759	1,914	2,068	2,222	2,372	2,389
3														
	131,70	-3,81			1,204	1,335	1,476	1,625	1,780	1,937	2,093	2,248	2,400	2,418
4														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje **3** od stuba **4** do stuba **5**

AlFe 95/15 mm²

109,7 mm²

13,6 mm

0,00349134 daN/mm²

0,383 daN/m

7700 daN/mm²

0,0000189 1/°C

8 daN/mm²

1

IDEALNI RASPON		203,30	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,977	5,230	5,474	5,712	5,942	6,166	6,383	6,595	6,801	6,162	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				3,624	3,449	3,295	3,158	3,036	2,926	2,826	2,735	2,652	8.000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				397,55	378,35	361,44	346,43	333,01	320,93	310,00	300,05	290,95	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
4														
	203,30	2,61			4,978	5,230	5,475	5,712	5,942	6,166	6,384	6,595	6,801	6,163
5														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje **3** od stuba **4** do stuba **5**

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF mm²

38,6 mm²

8,8 mm

0,006787565 daN/mm²

0,262 daN/m

14000 daN/mm²

0,0000134 1/°C

18,5 daN/mm²

1

IDEALNI RASPON		203,30	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,310	4,502	4,690	4,874	5,055	5,232	5,405	5,574	5,740	5,759	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				8,137	7,790	7,477	7,194	6,937	6,703	6,488	6,291	6,110	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				314,08	300,68	288,61	277,69	267,77	258,73	250,45	242,84	235,83	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
4														
	203,30	2,61			4,310	4,502	4,690	4,875	5,055	5,232	5,405	5,574	5,740	5,759
5														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik	AlFe 95/15	mm ²
Ukupan presjek provodnika	109,7	mm ²
Prečnik provodnika	13,6	mm
Specifična težina provodnika	0,00349134	daN/mm ²
Težina provodnika	0,383	daN/m
Modul elastičnosti	7700	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000189	1/°C
Maksimalno radno naprezanje	8	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatezno polje	4 od stuba 5 do stuba 7	

IDEALNI RASPON		184,03	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,873	4,125	4,369	4,604	4,832	5,053	5,267	5,474	5,675	5,050	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				3,816	3,583	3,383	3,210	3,059	2,925	2,807	2,700	2,605	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				418,66	393,08	371,15	352,15	335,54	320,90	307,88	296,22	285,73	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
5														
	193,30	2,24			4,273	4,551	4,820	5,080	5,332	5,575	5,811	6,039	6,261	5,572
6														
	173,10	-0,88			3,426	3,649	3,865	4,074	4,275	4,470	4,659	4,843	5,021	4,468
7														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže	OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
Ukupan presjek provodnika	38,6	mm ²
Prečnik provodnika	8,8	mm
Specifična težina provodnika	0,006787565	daN/mm ²
Težina provodnika	0,262	daN/m
Modul elastičnosti	14000	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000134	1/°C
Maksimalno radno naprezanje	18,5	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatezno polje	4 od stuba 5 do stuba 7	

IDEALNI RASPON			184,03	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					3,293	3,482	3,667	3,849	4,027	4,201	4,371	4,538	4,700	4,719
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)					8,725	8,254	7,837	7,467	7,136	6,840	6,574	6,333	6,113	18,5
HORIZONTALNA SILA (daN)					336,78	318,59	302,50	288,21	275,46	264,04	253,75	244,44	235,98	714,10
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
5														
	193,30	2,24			3,634	3,841	4,046	4,246	4,443	4,635	4,823	5,006	5,186	5,206
6														
	173,10	-0,88			2,914	3,080	3,244	3,405	3,562	3,717	3,867	4,015	4,158	4,175
7														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik	AlFe 95/15	mm ²
Ukupan presjek provodnika	109,7	mm ²
Prečnik provodnika	13,6	mm
Specifična težina provodnika	0,00349134	daN/mm ²
Težina provodnika	0,383	daN/m
Modul elastičnosti	7700	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000189	1/°C
Maksimalno radno naprežanje	8	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatezno polje	5 od stuba 7 do stuba 8	

IDEALNI RASPON		187,10	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,041	4,293	4,537	4,773	5,001	5,223	5,437	5,645	5,847	5,219	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				3,781	3,559	3,367	3,201	3,055	2,925	2,810	2,706	2,613	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				414,75	390,38	369,38	351,12	335,09	320,90	308,25	296,90	286,64	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
7														
	187,10	-2,37			4,041	4,293	4,537	4,773	5,002	5,223	5,437	5,645	5,847	5,220
8														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže	OPGW-ASLH-D(S)b 48SM	mm ²
Ukupan presjek provodnika	38,6	mm ²
Prečnik provodnika	8,8	mm
Specifična težina provodnika	0,006787565	daN/mm ²
Težina provodnika	0,262	daN/m
Modul elastičnosti	14000	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000134	1/°C
Maksimalno radno naprežanje	18,5	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatezno polje	5 od stuba 7 do stuba 8	

IDEALNI RASPON		187,10	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,447	3,636	3,822	4,004	4,183	4,358	4,529	4,696	4,859	4,877	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				8,616	8,168	7,771	7,417	7,100	6,816	6,559	6,325	6,113	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				332,58	315,29	299,95	286,29	274,07	263,08	253,16	244,16	235,95	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
7														
	187,10	-2,37			3,447	3,637	3,822	4,005	4,183	4,358	4,529	4,696	4,859	4,878
8														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje **6** od stuba **8** do stuba **13**

AlFe 95/15 mm²

109,7 mm²

13,6 mm

0,00349134 daN/mm²

0,383 daN/m

7700 daN/mm²

0,0000189 1/°C

8 daN/mm²

1

IDEALNI RASPON		173,58	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,324	3,574	3,817	4,051	4,277	4,496	4,707	4,911	5,109	4,493	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				3,956	3,679	3,445	3,246	3,074	2,925	2,794	2,678	2,574	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				434,02	403,59	377,95	356,09	337,26	320,87	306,48	293,73	282,35	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
8														
	208,10	5,99			4,779	5,139	5,488	5,825	6,150	6,464	6,768	7,061	7,346	6,460
9														
	180,80	-1,09			3,606	3,878	4,141	4,395	4,640	4,877	5,106	5,328	5,543	4,874
10														
	166,60	-5,71			3,063	3,294	3,518	3,734	3,942	4,144	4,338	4,527	4,709	4,141
11														
	145,70	3,66			2,342	2,519	2,690	2,855	3,014	3,168	3,317	3,461	3,601	3,166
12														
	138,70	-0,62			2,122	2,282	2,437	2,586	2,731	2,870	3,005	3,136	3,262	2,868
13														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatežno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF

mm²

38,6 mm²

8,8 mm

0,006787565 daN/mm²

0,262 daN/m

14000 daN/mm²

0,0000134 1/°C

18,5 daN/mm²

1

6 od stuba 8 do stuba 13

IDEALNI RASPON		173,58	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				2,794	2,978	3,159	3,338	3,514	3,686	3,855	4,019	4,180	4,198	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				9,149	8,586	8,092	7,658	7,275	6,935	6,632	6,360	6,116	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				353,17	331,41	312,34	295,58	280,80	267,68	255,99	245,52	236,08	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
8														
	208,10	5,99			4,017	4,281	4,543	4,800	5,053	5,301	5,543	5,779	6,010	6,036
9														
	180,80	-1,09			3,031	3,230	3,428	3,622	3,813	3,999	4,182	4,361	4,535	4,555
10														
	166,60	-5,71			2,575	2,744	2,912	3,077	3,239	3,398	3,553	3,705	3,853	3,869
11														
	145,70	3,66			1,969	2,098	2,227	2,353	2,477	2,598	2,717	2,833	2,946	2,959
12														
	138,70	-0,62			1,784	1,901	2,017	2,132	2,244	2,354	2,461	2,566	2,669	2,680
13														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika	AlFe 95/15	mm ²
Prečnik provodnika	109,7	mm ²
Specifična težina provodnika	13,6	mm
Težina provodnika	0,00349134	daN/mm ²
Modul elastičnosti	0,383	daN/m
Temperaturni koeficijent	7700	daN/mm ²
Maksimalno radno naprezanje	0,0000189	1/°C
Faktor normalnog dodatnog tereta	8	daN/mm ²
Zatezno polje	7	od stuba 13 do stuba 14

IDEALNI RASPON		245,20	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				7,773	8,024	8,268	8,506	8,740	8,968	9,191	9,409	9,624	8,964	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				3,375	3,270	3,174	3,085	3,002	2,926	2,855	2,789	2,726	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				370,28	358,73	348,14	338,38	329,35	320,98	313,18	305,90	299,09	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
					-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
13														
	245,20	3,10			7,774	8,024	8,269	8,507	8,740	8,968	9,192	9,410	9,625	8,965
14														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika	OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
Prečnik provodnika	38,6	mm ²
Specifična težina provodnika	8,8	mm
Težina provodnika	0,006787565	daN/mm ²
Modul elastičnosti	0,262	daN/m
Temperaturni koeficijent	14000	daN/mm ²
Maksimalno radno naprezanje	0,0000134	1/°C
Faktor normalnog dodatnog tereta	18,5	daN/mm ²
Zatezno polje	7	od stuba 13 do stuba 14

IDEALNI RASPON		245,20	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				6,909	7,102	7,291	7,477	7,659	7,838	8,014	8,187	8,357	8,377	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				7,383	7,183	6,996	6,823	6,660	6,508	6,365	6,231	6,104	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				284,98	277,25	270,06	263,36	257,09	251,21	245,69	240,50	235,60	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
13														
	245,20	3,10			6,910	7,102	7,292	7,477	7,660	7,839	8,015	8,188	8,358	8,378
14														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

8 od stuba 14 do stuba 16

IDEALNI RASPON			152,16	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					2,315	2,556	2,793	3,022	3,242	3,455	3,660	3,857	4,047	3,452
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)					4,365	3,953	3,619	3,344	3,116	2,924	2,761	2,620	2,497	8,000
HORIZONTALNA SILA (daN)					478,88	433,65	396,95	366,86	341,87	320,82	302,87	287,39	273,90	877,60
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
14														
	138,80	0,64			1,926	2,127	2,324	2,514	2,698	2,875	3,045	3,209	3,368	2,873
15														
	162,70	0,83			2,646	2,922	3,193	3,455	3,707	3,950	4,184	4,410	4,627	3,947
16														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

8 od stuba 14 do stuba 16

IDEALNI RASPON			152,16	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					1,899	2,063	2,231	2,399	2,567	2,732	2,895	3,053	3,208	3,226
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)					10,346	9,521	8,806	8,188	7,653	7,190	6,787	6,434	6,123	18,5
HORIZONTALNA SILA (daN)					399,36	367,52	339,91	316,04	295,41	277,53	261,97	248,34	236,35	714,10
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
14														
	138,80	0,64			1,580	1,717	1,856	1,996	2,136	2,273	2,408	2,541	2,670	2,684
15														
	162,70	0,83			2,171	2,359	2,551	2,743	2,935	3,124	3,309	3,491	3,668	3,688
16														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje **9** od stuba **16** do stuba **24**

AlFe 95/15

mm²

109,7

mm²

13,6

mm

0,0035

daN/mm²

0,383

daN/m

7700

daN/mm²

2E-05

1/°C

8

daN/mm²

1

IDEALNI RASPON			182,32	(m)	RI TEMPERATUR I t(°C)									
KRITIČNI RASPON			74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					3,781	4,032	4,276	4,512	4,739	4,959	5,173	5,379	5,580	4,956
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)					3,837	3,598	3,393	3,216	3,061	2,925	2,805	2,697	2,600	8,000
HORIZONTALNA SILA (daN)					420,96	394,66	372,18	352,75	335,81	320,89	307,66	295,84	285,20	877,60
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)	GIB f(m) ZA STVARNE RASPONE										
					-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
			-20	-5+DT										
16														
	165,30	-2,89			3,108	3,315	3,515	3,709	3,896	4,077	4,252	4,422	4,587	4,075
17														
	127,40	-1,12			1,846	1,969	2,088	2,203	2,314	2,422	2,526	2,627	2,725	2,420
18														
	243,70	-1,74			6,755	7,205	7,640	8,061	8,467	8,861	9,242	9,611	9,970	8,855
19														
	156,60	-4,66			2,790	2,976	3,156	3,330	3,498	3,660	3,818	3,970	4,118	3,658
20														
	165,10	0,88			3,100	3,307	3,506	3,699	3,886	4,067	4,242	4,411	4,576	4,064
21														
	185,40	2,78			3,910	4,170	4,422	4,666	4,901	5,129	5,349	5,563	5,771	5,126
22														
	188,70	1,99			4,050	4,320	4,581	4,833	5,077	5,313	5,541	5,763	5,978	5,309
23														
	152,30	0,38			2,638	2,814	2,984	3,148	3,307	3,461	3,609	3,754	3,894	3,458
24														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF

mm²

38,6 mm²

8,8 mm

0,006787565 daN/mm²

0,262 daN/m

14000 daN/mm²

0,0000134 1/°C

18,5 daN/mm²

1

9 od stuba 16 do stuba 24

IDEALNI RASPON			182,32	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					3,209	3,397	3,581	3,763	3,941	4,114	4,285	4,451	4,613	4,632
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)					8,789	8,303	7,875	7,495	7,157	6,855	6,583	6,337	6,114	18,5
HORIZONTALNA SILA (daN)					339,24	320,51	303,98	289,32	276,27	264,59	254,09	244,61	236,00	714,10
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
					-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
			-20	-5+DT										
16														
	165,30	-2,89			2,638	2,792	2,944	3,093	3,240	3,383	3,522	3,659	3,792	3,808
17														
	127,40	-1,12			1,567	1,659	1,749	1,837	1,924	2,009	2,092	2,173	2,252	2,262
18														
	243,70	-1,74			5,734	6,069	6,399	6,723	7,040	7,351	7,655	7,952	8,242	8,275
19														
	156,60	-4,66			2,369	2,507	2,643	2,777	2,908	3,037	3,162	3,285	3,405	3,418
20														
	165,10	0,88			2,632	2,785	2,937	3,086	3,231	3,374	3,513	3,650	3,783	3,798
21														
	185,40	2,78			3,319	3,513	3,704	3,891	4,075	4,255	4,431	4,603	4,771	4,790
22														
	188,70	1,99			3,438	3,639	3,836	4,031	4,221	4,408	4,590	4,768	4,942	4,962
23														
	152,30	0,38			2,239	2,370	2,499	2,626	2,750	2,871	2,990	3,106	3,219	3,232
24														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

od stuba 10 do stuba 24 31

IDEALNI RASPON		195,60	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,522	4,774	5,019	5,256	5,485	5,707	5,924	6,133	6,338	5,704	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				3,692	3,497	3,327	3,177	3,044	2,925	2,819	2,722	2,634	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				405,07	383,64	364,95	348,51	333,94	320,92	309,21	298,63	289,00	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
24														
	170,90	3,68			3,453	3,646	3,832	4,013	4,188	4,358	4,523	4,683	4,839	4,356
25														
	173,10	-2,43			3,542	3,740	3,931	4,116	4,296	4,470	4,640	4,804	4,964	4,468
26														
	192,30	1,52			4,371	4,615	4,851	5,080	5,302	5,517	5,726	5,929	6,126	5,514
27														
	218,70	0,39			5,653	5,969	6,274	6,570	6,857	7,135	7,405	7,668	7,923	7,131
28														
	209,00	-2,47			5,163	5,451	5,731	6,001	6,263	6,517	6,764	7,003	7,237	6,513
29														
	189,50	0,27			4,244	4,481	4,711	4,933	5,148	5,357	5,560	5,757	5,949	5,354
30														
	201,20	-0,82			4,785	5,052	5,310	5,561	5,804	6,039	6,268	6,490	6,706	6,036
31														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

10 od stuba 24 do stuba 31

IDEALNI RASPON		195,60	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,889	4,080	4,268	4,451	4,631	4,807	4,979	5,147	5,312	5,331	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				8,346	7,956	7,606	7,292	7,009	6,753	6,520	6,306	6,111	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				322,17	307,08	293,60	281,49	270,56	260,66	251,66	243,43	235,88	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
24														
	170,90	3,68			2,970	3,116	3,259	3,399	3,536	3,670	3,802	3,930	4,056	4,070
25														
	173,10	-2,43			3,046	3,196	3,343	3,486	3,627	3,765	3,900	4,032	4,161	4,175
26														
	192,30	1,52			3,759	3,944	4,125	4,303	4,476	4,646	4,813	4,975	5,134	5,152
27														
	218,70	0,39			4,862	5,101	5,335	5,565	5,790	6,009	6,224	6,435	6,641	6,664
28														
	209,00	-2,47			4,441	4,659	4,873	5,082	5,288	5,488	5,685	5,877	6,065	6,087
29														
	189,50	0,27			3,650	3,830	4,006	4,178	4,347	4,512	4,673	4,831	4,986	5,003
30														
	201,20	-0,82			4,115	4,317	4,516	4,710	4,900	5,086	5,268	5,446	5,620	5,640
31														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje **11** od stuba **31** do stuba **35**

AlFe 95/15	mm²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

IDEALNI RASPON			187,78	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					4,078	4,331	4,575	4,811	5,039	5,260	5,475	5,683	5,885	5,257
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)					3,773	3,553	3,364	3,199	3,054	2,925	2,811	2,708	2,615	8,000
HORIZONTALNA SILA (daN)					413,92	389,80	369,01	350,90	334,99	320,90	308,33	297,04	286,83	877,60
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
31														
	119,60	-1,37			1,655	1,757	1,856	1,952	2,044	2,134	2,221	2,306	2,388	2,133
32														
	194,00	5,14			4,355	4,624	4,885	5,137	5,381	5,617	5,846	6,068	6,284	5,614
33														
	218,30	2,73			5,512	5,853	6,183	6,502	6,811	7,110	7,400	7,681	7,955	7,106
34														
	177,60	1,98			3,648	3,874	4,093	4,304	4,508	4,706	4,898	5,084	5,265	4,703
35														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF

mm²

38,6 mm²

8,8 mm

0,006787565 daN/mm²

0,262 daN/m

14000 daN/mm²

0,0000134 1/°C

18,5 daN/mm²

1

11 od stuba 31 do stuba 35

IDEALNI RASPON		187,78	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,482	3,671	3,857	4,039	4,218	4,393	4,564	4,731	4,894	4,913	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				8,593	8,150	7,757	7,406	7,093	6,810	6,555	6,324	6,113	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				331,69	314,59	299,41	285,88	273,77	262,88	253,03	244,10	235,95	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
31														
	119,60	-1,37			1,412	1,489	1,565	1,639	1,711	1,782	1,852	1,919	1,986	1,993
32														
	194,00	5,14			3,717	3,919	4,118	4,313	4,504	4,690	4,873	5,051	5,226	5,246
33														
	218,30	2,73			4,706	4,961	5,213	5,460	5,701	5,937	6,168	6,394	6,615	6,640
34														
	177,60	1,98			3,115	3,284	3,450	3,614	3,773	3,930	4,083	4,232	4,378	4,395
35														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

12 od stuba 35 do stuba 36

IDEALNI RASPON		151,00	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				2,265	2,505	2,741	2,970	3,190	3,403	3,607	3,804	3,993	3,400	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				4,394	3,972	3,630	3,351	3,119	2,924	2,759	2,616	2,492	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				482,00	435,71	398,24	367,58	342,17	320,81	302,64	286,99	273,37	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
35														
	151,00	-10,32			2,270	2,511	2,747	2,977	3,198	3,411	3,615	3,812	4,002	3,408
36														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

12 od stuba 35 do stuba 36

IDEALNI RASPON		151,00	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				1,855	2,018	2,185	2,353	2,519	2,684	2,846	3,005	3,159	3,177	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				10,426	9,584	8,854	8,223	7,678	7,207	6,797	6,439	6,123	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				402,45	369,95	341,76	317,41	296,39	278,19	262,36	248,53	236,36	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
35														
	151,00	-10,32			1,860	2,023	2,190	2,358	2,525	2,691	2,853	3,012	3,167	3,184
36														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik	AlFe 95/15	mm²
Ukupan presjek provodnika	109,7	mm ²
Prečnik provodnika	13,6	mm
Specifična težina provodnika	0,00349134	daN/mm ²
Težina provodnika	0,383	daN/m
Modul elastičnosti	7700	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000189	1/°C
Maksimalno radno naprezanje	8	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatezno polje	13 od stuba 36 do stuba 37	

IDEALNI RASPON		198,20	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,674	4,926	5,171	5,408	5,637	5,860	6,077	6,287	6,492	5,857	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				3,668	3,480	3,316	3,170	3,041	2,925	2,821	2,727	2,641	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				402,40	381,77	363,72	347,78	333,61	320,92	309,49	299,12	289,68	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
36														
	198,20	6,07			4,676	4,928	5,173	5,410	5,640	5,863	6,080	6,290	6,495	5,860
37														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže	OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm²
Ukupan presjek provodnika	38,6	mm ²
Prečnik provodnika	8,8	mm
Specifična težina provodnika	0,006787565	daN/mm ²
Težina provodnika	0,262	daN/m
Modul elastičnosti	14000	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000134	1/°C
Maksimalno radno naprezanje	18,5	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatezno polje	13 od stuba 36 do stuba 37	

IDEALNI RASPON		198,20	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,029	4,221	4,408	4,592	4,772	4,948	5,121	5,289	5,455	5,473	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				8,272	7,897	7,561	7,258	6,984	6,735	6,509	6,301	6,110	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				319,30	304,82	291,84	280,15	269,58	259,98	251,23	243,22	235,86	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
					-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
36														
	198,20	6,07			4,031	4,223	4,410	4,594	4,775	4,951	5,123	5,292	5,457	5,476
37														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje 14 od stuba 37 do stuba 39

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

IDEALNI RASPON		128,92	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				1,423	1,634	1,851	2,067	2,278	2,481	2,676	2,863	3,042	2,478	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				5,097	4,439	3,918	3,509	3,184	2,924	2,711	2,534	2,385	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				559,18	486,96	429,85	384,93	349,33	320,73	297,36	277,95	261,59	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)	UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE										
				-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
37			-20	-5+DT										
	136,90	2,79			1,605	1,843	2,088	2,331	2,569	2,798	3,018	3,229	3,431	2,795
38														
	119,10	-2,67			1,215	1,395	1,580	1,765	1,944	2,118	2,284	2,444	2,597	2,115
39														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje 14 od stuba 37 do stuba 39

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

IDEALNI RASPON		128,92	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				1,152	1,276	1,412	1,555	1,703	1,854	2,004	2,153	2,299	2,316	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				12,246	11,050	9,991	9,070	8,280	7,607	7,036	6,549	6,134	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				472,70	426,53	385,64	350,09	319,59	293,63	271,58	252,81	236,75	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
37														
	136,90	2,79			1,299	1,439	1,592	1,754	1,921	2,091	2,261	2,428	2,593	2,612
38														
	119,10	-2,67			0,983	1,089	1,205	1,327	1,454	1,582	1,711	1,838	1,963	1,977
39														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje 15 od stuba 39 do stuba 49

AlFe 95/15 mm²

109,7 mm²

13,6 mm

0,00349134 daN/mm²

0,383 daN/m

7700 daN/mm²

0,0000189 1/°C

8 daN/mm²

1

IDEALNI RASPON			200,36	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					4,801	5,054	5,299	5,536	5,766	5,989	6,206	6,417	6,622	5,986
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)					3,649	3,467	3,307	3,165	3,039	2,925	2,823	2,730	2,646	8,000
HORIZONTALNA SILA (daN)					400,29	380,29	362,73	347,20	333,35	320,92	309,71	299,52	290,23	877,60
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
39														
	152,10	-0,57			2,767	2,912	3,053	3,190	3,323	3,451	3,576	3,698	3,816	3,449
40														
	234,50	-2,89			6,577	6,923	7,258	7,583	7,898	8,204	8,501	8,790	9,072	8,200
41														
	164,50	1,24			3,237	3,407	3,572	3,731	3,886	4,037	4,183	4,325	4,464	4,035
42														
	200,60	1,09			4,813	5,066	5,311	5,549	5,779	6,003	6,221	6,432	6,638	6,000
43														
	204,10	-0,17			4,982	5,244	5,498	5,744	5,983	6,214	6,439	6,658	6,872	6,211
44														
	192,90	1,73			4,451	4,685	4,911	5,131	5,344	5,551	5,752	5,948	6,138	5,548
45														
	167,60	3,15			3,360	3,537	3,708	3,874	4,035	4,191	4,343	4,491	4,634	4,189
46														
	212,30	-6,44			5,393	5,677	5,951	6,218	6,476	6,727	6,970	7,207	7,438	6,723
47														
	190,80	1,12			4,354	4,583	4,805	5,020	5,228	5,431	5,628	5,819	6,005	5,428
48														
	232,10	-5,61			6,445	6,784	7,112	7,430	7,739	8,039	8,330	8,613	8,889	8,034
49														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

15 od stuba 39 do stuba 49

IDEALNI RASPON		200,36	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA f _{id} (m)				4,147	4,339	4,527	4,711	4,891	5,068	5,240	5,409	5,575	5,593	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				8,213	7,850	7,524	7,230	6,964	6,721	6,500	6,297	6,110	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				317,03	303,02	290,43	279,08	268,80	259,44	250,89	243,06	235,85	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
39														
	152,10	-0,57			2,390	2,500	2,609	2,715	2,819	2,920	3,020	3,117	3,212	3,223
40														
	234,50	-2,89			5,681	5,944	6,201	6,454	6,701	6,942	7,179	7,410	7,637	7,662
41														
	164,50	1,24			2,796	2,925	3,051	3,176	3,297	3,416	3,532	3,646	3,758	3,770
42														
	200,60	1,09			4,157	4,349	4,538	4,722	4,903	5,080	5,253	5,422	5,588	5,607
43														
	204,10	-0,17			4,303	4,502	4,697	4,888	5,075	5,258	5,438	5,613	5,784	5,804
44														
	192,90	1,73			3,844	4,022	4,196	4,367	4,534	4,697	4,857	5,014	5,167	5,185
45														
	167,60	3,15			2,902	3,036	3,168	3,297	3,423	3,546	3,667	3,786	3,901	3,914
46														
	212,30	-6,44			4,658	4,874	5,085	5,292	5,494	5,692	5,886	6,076	6,261	6,283
47														
	190,80	1,12			3,761	3,935	4,105	4,272	4,436	4,596	4,752	4,905	5,055	5,072
48														
	232,10	-5,61			5,567	5,824	6,076	6,324	6,565	6,802	7,034	7,261	7,483	7,508
49														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

16 od stuba 49 do stuba 55

IDEALNI RASPON			201,35	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					4,860	5,113	5,358	5,595	5,825	6,048	6,265	6,477	6,682	6,045
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)					3,640	3,461	3,303	3,163	3,038	2,925	2,824	2,732	2,648	8,000
HORIZONTALNA SILA (daN)					399,35	379,62	362,29	346,93	333,23	320,93	309,81	299,70	290,47	877,60
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
49														
	206,30	-1,54			5,102	5,367	5,624	5,873	6,115	6,349	6,577	6,799	7,015	6,346
50														
	184,60	0,33			4,085	4,298	4,503	4,702	4,896	5,084	5,266	5,444	5,617	5,081
51														
	218,40	4,44			5,719	6,017	6,304	6,584	6,854	7,117	7,373	7,621	7,863	7,113
52														
	175,00	4,06			3,672	3,863	4,048	4,227	4,401	4,570	4,734	4,893	5,049	4,567
53														
	194,60	0,19			4,540	4,776	5,004	5,226	5,441	5,649	5,852	6,049	6,241	5,646
54														
	217,50	-7,10			5,674	5,969	6,255	6,531	6,800	7,061	7,314	7,561	7,801	7,057
55														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

od stuba 16 do stuba 49 do stuba 55

IDEALNI RASPON			201,35	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					4,202	4,394	4,582	4,766	4,946	5,123	5,295	5,464	5,630	5,649
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)					8,187	7,829	7,508	7,218	6,955	6,715	6,496	6,295	6,110	18,5
HORIZONTALNA SILA (daN)					316,01	302,21	289,81	278,60	268,45	259,20	250,74	242,98	235,84	714,10
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
49														
	206,30	-1,54			4,411	4,612	4,810	5,003	5,192	5,378	5,559	5,736	5,910	5,930
50														
	184,60	0,33			3,532	3,693	3,851	4,006	4,157	4,306	4,451	4,593	4,732	4,748
51														
	218,40	4,44			4,944	5,170	5,391	5,608	5,820	6,028	6,231	6,430	6,625	6,647
52														
	175,00	4,06			3,175	3,320	3,462	3,601	3,737	3,871	4,001	4,129	4,254	4,268
53														
	194,60	0,19			3,925	4,104	4,279	4,452	4,620	4,785	4,946	5,104	5,259	5,276
54														
	217,50	-7,10			4,905	5,129	5,349	5,564	5,774	5,980	6,182	6,379	6,573	6,595
55														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

od stuba 55 do stuba 62

IDEALNI RASPON		168,75	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,082	3,331	3,573	3,807	4,032	4,249	4,459	4,662	4,858	4,246	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				4,032	3,731	3,478	3,265	3,083	2,925	2,787	2,666	2,558	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				442,36	409,24	381,57	358,17	338,16	320,86	305,76	292,46	280,64	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
55														
	196,50	1,21			4,179	4,517	4,845	5,161	5,467	5,761	6,046	6,321	6,587	5,757
56														
	157,10	1,74			2,671	2,887	3,097	3,299	3,494	3,683	3,865	4,040	4,211	3,680
57														
	150,00	-0,65			2,435	2,632	2,823	3,008	3,185	3,357	3,523	3,683	3,838	3,355
58														
	153,90	-0,63			2,563	2,771	2,972	3,166	3,353	3,534	3,709	3,877	4,041	3,532
59														
	120,30	0,05			1,566	1,693	1,816	1,934	2,049	2,159	2,266	2,369	2,469	2,158
60														
	181,80	7,01			3,580	3,869	4,150	4,421	4,683	4,935	5,179	5,414	5,642	4,932
61														
	185,40	-5,06			3,721	4,023	4,314	4,596	4,868	5,131	5,384	5,629	5,866	5,127
62														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

od stuba 55 do stuba 62

IDEALNI RASPON		168,75	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				2,577	2,757	2,937	3,114	3,288	3,459	3,627	3,790	3,950	3,968	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				9,378	8,764	8,228	7,759	7,347	6,984	6,662	6,375	6,117	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				361,98	338,28	317,60	299,50	283,61	269,59	257,16	246,07	236,13	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
55														
	196,50	1,21			3,494	3,738	3,982	4,222	4,459	4,691	4,917	5,139	5,355	5,380
56														
	157,10	1,74			2,233	2,390	2,545	2,699	2,850	2,998	3,143	3,285	3,423	3,439
57														
	150,00	-0,65			2,036	2,178	2,320	2,460	2,598	2,733	2,865	2,995	3,121	3,135
58														
	153,90	-0,63			2,143	2,293	2,442	2,590	2,735	2,877	3,016	3,152	3,285	3,300
59														
	120,30	0,05			1,309	1,401	1,492	1,583	1,671	1,758	1,843	1,926	2,007	2,016
60														
	181,80	7,01			2,993	3,202	3,411	3,617	3,819	4,018	4,212	4,402	4,587	4,608
61														
	185,40	-5,06			3,111	3,329	3,546	3,760	3,971	4,177	4,379	4,576	4,769	4,791
62														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

18 od stuba 62 do stuba 68

IDEALNI RASPON			189,49	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					4,174	4,426	4,670	4,906	5,135	5,357	5,571	5,780	5,983	5,353
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)					3,754	3,540	3,355	3,194	3,052	2,925	2,813	2,711	2,619	8,000
HORIZONTALNA SILA (daN)					411,87	388,38	368,07	350,35	334,75	320,91	308,53	297,40	287,32	877,60
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
62														
	189,80	0,14			4,187	4,441	4,686	4,923	5,152	5,374	5,590	5,799	6,002	5,371
63														
	195,30	-0,61			4,434	4,702	4,961	5,212	5,455	5,690	5,919	6,140	6,355	5,687
64														
	205,80	-1,20			4,923	5,221	5,509	5,788	6,057	6,319	6,572	6,818	7,057	6,315
65														
	173,50	-0,45			3,499	3,711	3,915	4,113	4,305	4,491	4,671	4,846	5,016	4,488
66														
	194,90	-0,04			4,415	4,682	4,941	5,191	5,433	5,667	5,894	6,115	6,329	5,664
67														
	170,10	0,18			3,363	3,567	3,763	3,954	4,138	4,317	4,490	4,658	4,821	4,314
68														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

od stuba 18 do stuba 62 do stuba 68

IDEALNI RASPON			189,49	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					3,569	3,759	3,945	4,128	4,307	4,482	4,653	4,820	4,984	5,003
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)					8,536	8,105	7,722	7,380	7,073	6,797	6,547	6,320	6,112	18,5
HORIZONTALNA SILA (daN)					329,48	312,85	298,07	284,87	273,04	262,37	252,72	243,94	235,93	714,10
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
62														
	189,80	0,14			3,581	3,771	3,958	4,141	4,321	4,497	4,668	4,836	5,001	5,019
63														
	195,30	-0,61			3,791	3,993	4,191	4,385	4,575	4,761	4,943	5,121	5,295	5,314
64														
	205,80	-1,20			4,210	4,434	4,654	4,869	5,080	5,287	5,489	5,686	5,879	5,901
65														
	173,50	-0,45			2,992	3,151	3,307	3,461	3,611	3,757	3,901	4,041	4,179	4,194
66														
	194,90	-0,04			3,776	3,976	4,174	4,367	4,556	4,742	4,923	5,100	5,273	5,293
67														
	170,10	0,18			2,876	3,029	3,179	3,326	3,471	3,612	3,750	3,884	4,016	4,031
68														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

od stuba 19 do stuba 68 do stuba 72

IDEALNI RASPON		182,31	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,780	4,032	4,275	4,511	4,738	4,959	5,172	5,379	5,579	4,956	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				3,838	3,598	3,393	3,216	3,061	2,925	2,805	2,697	2,600	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				420,98	394,67	372,18	352,76	335,81	320,89	307,66	295,84	285,20	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
68														
	184,60	0,05			3,875	4,134	4,383	4,625	4,858	5,084	5,303	5,515	5,720	5,081
69														
	189,10	0,56			4,067	4,338	4,600	4,853	5,098	5,335	5,564	5,787	6,003	5,332
70														
	173,80	-0,24			3,435	3,664	3,886	4,100	4,306	4,507	4,700	4,888	5,071	4,504
71														
	180,70	0,29			3,713	3,961	4,200	4,432	4,655	4,872	5,081	5,284	5,481	4,869
72														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

od stuba 19 do stuba 68 do stuba 72

IDEALNI RASPON		182,31	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,208	3,396	3,581	3,762	3,940	4,114	4,284	4,450	4,612	4,631	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				8,789	8,304	7,875	7,496	7,157	6,855	6,583	6,337	6,114	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				339,26	320,53	303,99	289,33	276,28	264,60	254,10	244,61	236,00	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
68														
	184,60	0,05			3,290	3,482	3,671	3,857	4,039	4,218	4,392	4,563	4,729	4,748
69														
	189,10	0,56			3,452	3,654	3,852	4,048	4,239	4,426	4,609	4,788	4,962	4,982
70														
	173,80	-0,24			2,916	3,086	3,254	3,419	3,581	3,739	3,893	4,044	4,192	4,209
71														
	180,70	0,29			3,152	3,336	3,518	3,696	3,871	4,041	4,209	4,372	4,531	4,549
72														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

20 od stuba 72 do stuba 75

IDEALNI RASPON			197,51	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA f _{id} (m)					4,633	4,886	5,131	5,367	5,597	5,820	6,036	6,247	6,451	5,817
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)					3,674	3,485	3,318	3,172	3,042	2,925	2,821	2,726	2,639	8,000
HORIZONTALNA SILA (daN)					403,09	382,26	364,04	347,97	333,69	320,92	309,42	298,99	289,50	877,60
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
72														
	202,00	-0,32			4,846	5,110	5,366	5,614	5,854	6,087	6,314	6,534	6,748	6,084
73														
	195,70	0,36			4,549	4,797	5,037	5,269	5,495	5,713	5,926	6,132	6,333	5,710
74														
	194,60	4,31			4,499	4,744	4,981	5,211	5,434	5,651	5,861	6,065	6,264	5,648
75														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

20 od stuba 72 do stuba 75

IDEALNI RASPON		197,51	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,992	4,183	4,371	4,555	4,735	4,911	5,083	5,252	5,417	5,436	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				8,291	7,912	7,572	7,267	6,991	6,740	6,512	6,303	6,111	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				320,04	305,41	292,29	280,50	269,84	260,16	251,34	243,28	235,87	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
72														
	202,00	-0,32			4,175	4,376	4,572	4,764	4,952	5,137	5,317	5,493	5,666	5,685
73														
	195,70	0,36			3,919	4,107	4,291	4,472	4,648	4,821	4,990	5,156	5,318	5,336
74														
	194,60	4,31			3,876	4,062	4,244	4,423	4,597	4,768	4,936	5,099	5,259	5,278
75														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

21 od stuba 75 do stuba 78

IDEALNI RASPON		170,02	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3,145	3,394	3,636	3,870	4,095	4,313	4,523	4,727	4,923	4,310	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				4,012	3,717	3,469	3,260	3,080	2,925	2,789	2,669	2,562	8.000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				440,09	407,71	380,59	357,61	337,92	320,87	305,96	292,80	281,10	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
75														
	207,00	-6,70			4,664	5,034	5,393	5,739	6,074	6,397	6,708	7,010	7,302	6,392
76														
	129,80	0,83			1,833	1,978	2,119	2,256	2,387	2,514	2,636	2,755	2,870	2,512
77														
	139,40	3,84			2,115	2,283	2,445	2,603	2,754	2,901	3,042	3,179	3,311	2,898
78														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

21 od stuba 75 do stuba 78

IDEALNI RASPON			170,02	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					2,633	2,814	2,994	3,172	3,347	3,518	3,686	3,850	4,009	4,028
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)					9,316	8,715	8,191	7,732	7,328	6,971	6,654	6,371	6,117	18,5
HORIZONTALNA SILA (daN)					359,58	336,41	316,17	298,44	282,85	269,08	256,84	245,92	236,12	714,10
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
75														
	207,00	-6,70			3,905	4,174	4,441	4,705	4,964	5,218	5,467	5,709	5,946	5,973
76														
	129,80	0,83			1,535	1,640	1,745	1,849	1,951	2,051	2,148	2,244	2,337	2,347
77														
	139,40	3,84			1,771	1,892	2,014	2,133	2,251	2,366	2,479	2,589	2,696	2,709
78														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

22 od stuba 78 do stuba 81

IDEALNI RASPON		200,29	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,797	5,050	5,294	5,531	5,761	5,984	6,201	6,412	6,618	5,981	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				3,650	3,467	3,307	3,165	3,039	2,925	2,823	2,730	2,645	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				400,36	380,34	362,76	347,22	333,36	320,92	309,70	299,51	290,21	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
78														
	188,60	-0,12			4,253	4,477	4,694	4,904	5,108	5,306	5,499	5,686	5,868	5,304
79														
	207,50	-0,53			5,149	5,420	5,682	5,937	6,184	6,423	6,656	6,882	7,103	6,420
80														
	203,30	0,97			4,942	5,203	5,455	5,699	5,936	6,166	6,389	6,607	6,818	6,163
81														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

22 od stuba 78 do stuba 81

IDEALNI RASPON		200,29	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,143	4,335	4,523	4,707	4,887	5,064	5,236	5,405	5,570	5,589	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				8,215	7,852	7,525	7,231	6,964	6,722	6,500	6,297	6,110	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				317,10	303,08	290,48	279,12	268,82	259,46	250,91	243,06	235,85	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
78														
	188,60	-0,12			3,674	3,844	4,010	4,174	4,333	4,490	4,643	4,793	4,939	4,956
79														
	207,50	-0,53			4,447	4,653	4,854	5,052	5,245	5,435	5,620	5,801	5,979	5,999
80														
	203,30	0,97			4,269	4,466	4,660	4,850	5,035	5,217	5,395	5,569	5,739	5,759
81														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

AlFe 95/15	mm ²
109,7	mm ²
13,6	mm
0,00349134	daN/mm ²
0,383	daN/m
7700	daN/mm ²
0,0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

23 od stuba 81 do stuba 88

IDEALNI RASPON		193,31	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		74,31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				4,390	4,643	4,887	5,124	5,353	5,575	5,791	6,000	6,204	5,572	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				3,715	3,513	3,337	3,183	3,047	2,925	2,816	2,718	2,629	8,000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				407,51	385,35	366,08	349,18	334,23	320,91	308,96	298,18	288,39	877,60	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
81														
	219,00	5,33			5,636	5,960	6,274	6,578	6,872	7,157	7,434	7,703	7,964	7,153
82														
	164,80	-6,99			3,194	3,377	3,555	3,727	3,894	4,055	4,212	4,365	4,513	4,053
83														
	161,20	3,51			3,054	3,229	3,399	3,564	3,723	3,878	4,027	4,173	4,315	3,875
84														
	204,50	4,02			4,914	5,197	5,470	5,735	5,991	6,240	6,481	6,716	6,944	6,237
85														
	187,90	9,21			4,153	4,392	4,623	4,847	5,063	5,273	5,477	5,676	5,868	5,271
86														
	195,30	2,44			4,481	4,739	4,988	5,230	5,464	5,691	5,911	6,124	6,332	5,687
87														
	200,00	3,89			4,700	4,970	5,232	5,485	5,731	5,968	6,199	6,424	6,642	5,965
88														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika
Prečnik provodnika
Specifična težina provodnika
Težina provodnika
Modul elastičnosti
Temperaturni koeficijent
Maksimalno radno naprezanje
Faktor normalnog dodatnog tereta
Zatezno polje

OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm ²
38,6	mm ²
8,8	mm
0,006787565	daN/mm ²
0,262	daN/m
14000	daN/mm ²
0,0000134	1/°C
18,5	daN/mm ²
1	

23 od stuba 81 do stuba 88

IDEALNI RASPON		193,31	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		65,99	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA f _{id} (m)				3,768	3,959	4,146	4,329	4,509	4,684	4,856	5,024	5,188	5,207	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				8,414	8,009	7,648	7,324	7,033	6,769	6,530	6,311	6,111	18,5	
HORIZONTALNA SILA (daN)				324,80	309,16	295,21	282,71	271,46	261,28	252,04	243,62	235,90	714,10	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
81														
	219,00	5,33			4,837	5,082	5,322	5,558	5,788	6,013	6,234	6,449	6,660	6,684
82														
	164,80	-6,99			2,741	2,880	3,016	3,149	3,280	3,407	3,532	3,654	3,774	3,787
83														
	161,20	3,51			2,621	2,753	2,883	3,011	3,136	3,258	3,377	3,494	3,608	3,621
84														
	204,50	4,02			4,218	4,431	4,640	4,845	5,046	5,243	5,435	5,623	5,807	5,828
85														
	187,90	9,21			3,564	3,745	3,921	4,095	4,265	4,431	4,593	4,752	4,907	4,925
86														
	195,30	2,44			3,846	4,041	4,232	4,419	4,602	4,781	4,956	5,128	5,296	5,315
87														
	200,00	3,89			4,034	4,238	4,438	4,635	4,827	5,015	5,199	5,378	5,554	5,574
88														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik	AlFe 95/15	mm²
Ukupan presjek provodnika	109,7	mm ²
Prečnik provodnika	13,6	mm
Specifična težina provodnika	0,00349134	daN/mm ²
Težina provodnika	0,383	daN/m
Modul elastičnosti	7700	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000189	1/°C
Maksimalno radno naprežanje	5	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatezno polje	24 od stuba 88 do stuba 89	

IDEALNI RASPON		24,00	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		46,44	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				0,050	0,069	0,105	0,165	0,236	0,300	0,356	0,407	0,452	0,178	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				5,000	3,626	2,393	1,519	1,067	0,838	0,705	0,618	0,556	3,858	
HORIZONTALNA SILA (daN)				548,50	397,77	262,48	166,69	117,04	91,96	77,37	67,81	61,00	423,19	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
88														
	24,00	-13,79			0,058	0,080	0,121	0,191	0,272	0,346	0,411	0,469	0,521	0,205
TS														

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže	OPGW ASLH-D(S)b 48 SMF	mm²
Ukupan presjek provodnika	38,6	mm ²
Prečnik provodnika	8,8	mm
Specifična težina provodnika	0,006787565	daN/mm ²
Težina provodnika	0,262	daN/m
Modul elastičnosti	14000	daN/mm ²
Temperaturni koeficijent	0,0000134	1/°C
Maksimalno radno naprežanje	11	daN/mm ²
Faktor normalnog dodatnog tereta	1	
Zatezno polje	24 od stuba 88 do stuba 89	

IDEALNI RASPON		24,00	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		39,24	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				0,044	0,053	0,066	0,085	0,115	0,158	0,206	0,254	0,298	0,155	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm²)				11,000	9,180	7,403	5,718	4,232	3,101	2,371	1,924	1,637	9,606	
HORIZONTALNA SILA (daN)				424,60	354,34	285,74	220,70	163,37	119,71	91,50	74,25	63,20	370,80	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
88														
	24,00	-13,79			0,051	0,061	0,076	0,099	0,133	0,182	0,238	0,293	0,344	0,178
TS														

Odgovorni projektant

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Fazni provodnik

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje 25 od stuba 89 do stuba 92

AlFe 95/15	mm ²
109.7	mm ²
13.6	mm
0.00349134	daN/m·mm ²
0.383	daN/m
7700	daN/mm ²
0.0000189	1/°C
8	daN/mm ²
1	

IDEALNI RASPON			187.71	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)									
KRITIČNI RASPON			74.31	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
UGIB PROVODNIKA fid(m)					4.075	4.327	4.571	4.807	5.036	5.257	5.471	5.679	5.882	5.254
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)					3.774	3.554	3.364	3.199	3.054	2.925	2.811	2.708	2.615	8.000
HORIZONTALNA SILA (daN)					413.99	389.86	369.04	350.92	335.00	320.90	308.33	297.03	286.82	877.60
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
89														
	220.00	212.47			7.781	8.263	8.729	9.180	9.616	10.038	10.448	10.845	11.231	10.033
90														
	114.00	4.82			1.504	1.597	1.687	1.775	1.859	1.941	2.020	2.097	2.171	1.939

MONTAŽNE TABLICE PROVJESA I NAPREZANJA

Zemno uže

Ukupan presjek provodnika

Prečnik provodnika

Specifična težina provodnika

Težina provodnika

Modul elastičnosti

Temperaturni koeficijent

Maksimalno radno naprezanje

Faktor normalnog dodatnog tereta

Zatezno polje 25 od stuba 89 do stuba 92

I-D(S)b 48 SMF	mm ²
38.6	mm ²
8.8	mm
0.006787565	daN/m·mm ²
0.262	daN/m
14000	daN/mm ²
0.0000134	1/°C
18	daN/mm ²
1	

IDEALNI RASPON		187.71	(m)	MONTAŽA PRI TEMPERATURI t(°C)										
KRITIČNI RASPON		64.21	(m)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT	
UGIB PROVODNIKA fid(m)				3.674	3.860	4.042	4.221	4.395	4.566	4.733	4.896	5.056	5.046	
HORIZONTALNO NAPREZANJE (daN/mm ²)				8.138	7.746	7.396	7.083	6.802	6.547	6.317	6.106	5.913	18.000	
HORIZONTALNA SILA (daN)				314.12	298.98	285.50	273.42	262.55	252.73	243.82	235.69	228.25	694.80	
STUB BROJ	RASPON (m)	VIS. RAZL. (m)	VERT. SILA (daN)		UGIB f(m) ZA STVARNE RASPONE									
			-20	-5+DT	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	-5+DT
89														
	220.00	212.47			7.015	7.370	7.719	8.060	8.393	8.719	9.038	9.350	9.655	9.636
90														
	114.00	4.82			1.356	1.425	1.492	1.558	1.623	1.686	1.747	1.807	1.866	1.863

3.2. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

3.2. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

R.broj	Naziv	Jed. Mjere	količina	Jedinična cijena (euro)	Ukupno cijena (euro)
PREDMJER I PREDRAČUN OPREME I MATERIJALA ZA OPGW					
1	Zaštitno uže sa optičkim vlaknima OPGW, ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 39 - 3,5), AFL	m	16.873,00		
2	Spojna oprema za uže OPGW				
2.1.	Sklop za noseće vješanje OPGW užeta na nosećem stubu, sa vezom za uzemljenje (NO - 75.658.1 OPGW Dalekovod) sa dodatnom konzolom	kom	64,00		
2.2	Sklop za zatezno vješanje OPGW užeta na nosećem stubu, sa vezom za uzemljenje, za nastavljaj OPGW užeta u spojnoj kutiji sa dodatnom konzolom	kom	1,00		
2.3.	Sklop za prolazno zavješanje OPGW užeta na zateznom stubu (dvostrano-prolazno), sa vezom za uzemljenje (ZPO - 76.727.21 OPGW, Dalekovod)	kom	20,00		
2.4.	Sklop za zavješanje OPGW užeta na zateznom stubu (za nastavljaj OPGW-a na stubu), sa vezom za uzemljenje (ZO-JB - 76.727.22 OPGW, Dalekovod)	kom	3,00		
2.5.	Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na krajnjem stubu sa vezom za uzemljenje (ZJO-JB, 76.727.11 OPGW, Dalekovod)	kom	2,00		
2.6.	Stezaljke za pričvršćenje OPGW na stubu (44.70.111. Dalekovod)	kom	100,00		
3.	Spojna kutija (Joint Box) za spajanje ili završetak optičkog kabela	kom	5,00		
4.	Radovi na prilagođavanju vrha stubova za montažu opreme za nosivo i zatezno prihvatanje OPGW užeta. Obim radova definisati nakon uvida u stanje vrha stubova i utvrđivanja potrebe za izradom pojedinih elemenata. Paušalno po stubnom mjestu.	kom	88,00		
Ukupno:					
PREDMJER I PREDRAČUN ELEKTROMONTAŽNIH RADOVA ZA OPGW					
1.	Priprema gradilišta, prijem i sortiranje opreme, izrada privremenih objekata na gradilištu, transport opreme i mehanizacije na trasu.	km	15,77		
2.	Razvlačenje "predužeta"; osiguranje vrha stuba ankerisanjem.	km	15,77		
	Montaža spojne opreme za uže OPGW				
3.	Montaža sklopa za noseće vješanje OPGW užeta na nosećem stubu	kom	64,00		
4.	Montaža sklopa za zatezno vješanje OPGW užeta na nosećem stubu za nastavljaj OPGW užeta u spojnoj kutiji	kom	1,00		
5.	Montaža sklopa za zatezno zavješanje OPGW užeta na zateznom stubu (dvostrano-prolazno)	kom	20,00		
6.	Montaža sklopa za zatezno zavješanje OPGW užeta na zateznom stubu (za nastavljaj OPGW užeta na stubu)	kom	3,00		
7.	Montaža sklopa za krajnje zavješanje OPGW užeta (na zateznom stubu)	kom	2,00		
8.	Razvlačenje zaštitnog optičkog užeta (OPGW) sa privremenim zatezanjem.	km	15,77		
9.	Postavljanje spojne kutije za nastavljaj/završetak zaštitnog optičkog užeta (Joint Box)	kom	5,00		
10.	Završno zatezanje zaštitnog optičkog užeta (OPGW) sa uravnavanjem ugiba.	km	15,77		
11.	Nastavljanje (splajsovanje) OPGW u spojnim kutijama	kom	5,00		
12.	Mjerenja i ispitivanja OPGW užeta; izrada izvještaja.	paušal			
13.	Radovi na ojačanju vrha stubova	paušal			
14.	Troškovi nadzora tokom elektromontažnih radova, tehnički i interni pregledi, troškovi vezani za pogonska isključenja i uključenja dalekovoda.	paušal			
15.	Kontrola i pregled kompletnosti izvršenih radova	paušal			
Ukupno:					

	PREDMJER I PREDRAČUN ZA PRIVODNE KABLOVE				
1.	Privodni optički nemetalni kabl sa 48 optičkih vlakana prema tehničkoj specifikaciji datoj u projektu	m	300,00		
2.	Optički razdelni orman (ODF) komplet sa konektorima u trafostanici 110/35kV	kom			
3.	Završna optička kutija ZOK 48, GMB Automatik u trafostanici 35/10kV	kom	2,00		
4.	Obilježavanje, iskop, zatrpavanje kablovskog rova u zemljištu do III kategorije, dimenzija 80x40cm, priprema rova (poravnavanje) za postavljanje PE cjevi Ø40mm i zaštitne upozoravajuće trake.	m	0,00		
5.	Isporučka i postavljanje cjevi PE cjevi Ø40mm u već pripremljen kablovski rov i na stub do spojne kutije	m	0,00		
6.	Isporučka i postavljanje PVC cjevi od ulaza kablovskog kanala u objekat do mjesta u TS, prema unaprijed utvrđenoj trasi.	m	300,00		
7.	Polaganje privodnog optičkog kabla u PE cjevi Ø40mm (uduvavanjem) od stubova do optičkog razdjelnika unutar Komandne zgrade sa povezivanjem,	kom	2,00		
8.	Mjerenja i ispitivanja privodnog optičkog kabla i izrada izvještaja	paušal			
	Ukupno :				
	REKAPITULACIJA				
	PREDMJER I PREDRAČUN OPREME I MATERIJALA ZA OPGW				
	PREDMJER I PREDRAČUN ELEKTROMONTAŽNIH RADOVA ZA OPGW				
	PREDMJER I PREDRAČUN ZA PRIVODNE KABLOVE				
	SVEGA UKUPNO:				

Odgovorni projektant

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

3.3. STUBNA LISTA

3.3. STUBNA LISTA																								
Tip provodnika Tip zaštitnog užeta Tip zaštitnog užeta Stubovi Uzemljenje stubova AlFe 3x95/15 mm² Fe III 35 mm² OPGW - NOVO Postojeći stubovi Postojeće DV 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10 kV Glava Zete																								
Broj stuba	Tip stuba	Visina do vrha - zavešenje OPGW	Ugao skretanja trase	Raspon OPGW		Srednji raspon	Dužina zateznog polja	Stacionaža OPGW	Gravitacioni raspon	Vertikalne sile OPGW		Klimatski uslovi		Provodnik		Zaštitno uže		Prigušivači		Spojnice	NAPOMENA	Zavješanje OPGW	Stub	
				(m)	(m)					Temp. (- 5+DT)	Temp. (+ 40)	Vjetar	Dodatni teret	Tip	Naprezanje	Zašt. uže (postojeeće)	Zašt. uže (OPGW)	naprezanje	Provodnik	Zašt. uže (OPGW)			Broj stuba	
		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(daN)	(daN)	daN/m	daN/m	daN/mm ²			daN/mm ²		po užetu					
TS 35/10kV Danilovdrad		6.00		11.57	5.79							75	1,0 x 0.18 x 7/d	AlFe 3x95/15mm ² - postojeeći	5	Fe III 35 mm ²	ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 39 - 3,5) AFL - novo	11			1		ZJO-JB	TS
1	E7	17.01	180°	124.50	68.04	11.57	11.57	175.00	139.30	45.85													ZPO	1
2	C4	18.23			127.70		136.07	73.00	58.11	19.13									.	.			NO	2
3	C4	21.15		130.90	131.30		266.97	189.00	150.44	49.52									.	.			NO	3
4	KZ 45	15.79	163°	131.70	167.50	387.10	398.67	130.00	103.48	34.06									.	.			ZPO	4
5	E7	20.28	180°	203.30	198.30	203.30	601.97	199.00	158.40	52.14									.	2			ZPO	5
6	E6	20.94		193.30	183.20		795.27	198.00	157.61	51.88									.	.			NO	6
7	E7	19.84	180°	173.10	180.10	366.40	968.37	186.00	148.06	48.73									.	.			ZPO	7
8	C3	18.14	180°	187.10	197.60	173.10	1155.47	160.00	127.36	41.92									.	.			ZPO	8
9	C4	21.25		208.10	194.45		1363.57	225.00	179.10	58.95									.	2			NO	9
10	C4	19.25		180.80	173.70		1544.37	199.00	158.40	52.14									.	.			NO	10
11	C4	15.72		166.60	156.15		1710.97	102.00	81.19	26.72									.	.			NO	11
12	C4	17.41		145.70	142.20		1856.67	168.00	133.73	44.02									.	.			NO	12
13	KZ 45	18.4	180°	138.70	191.95	839.9																		

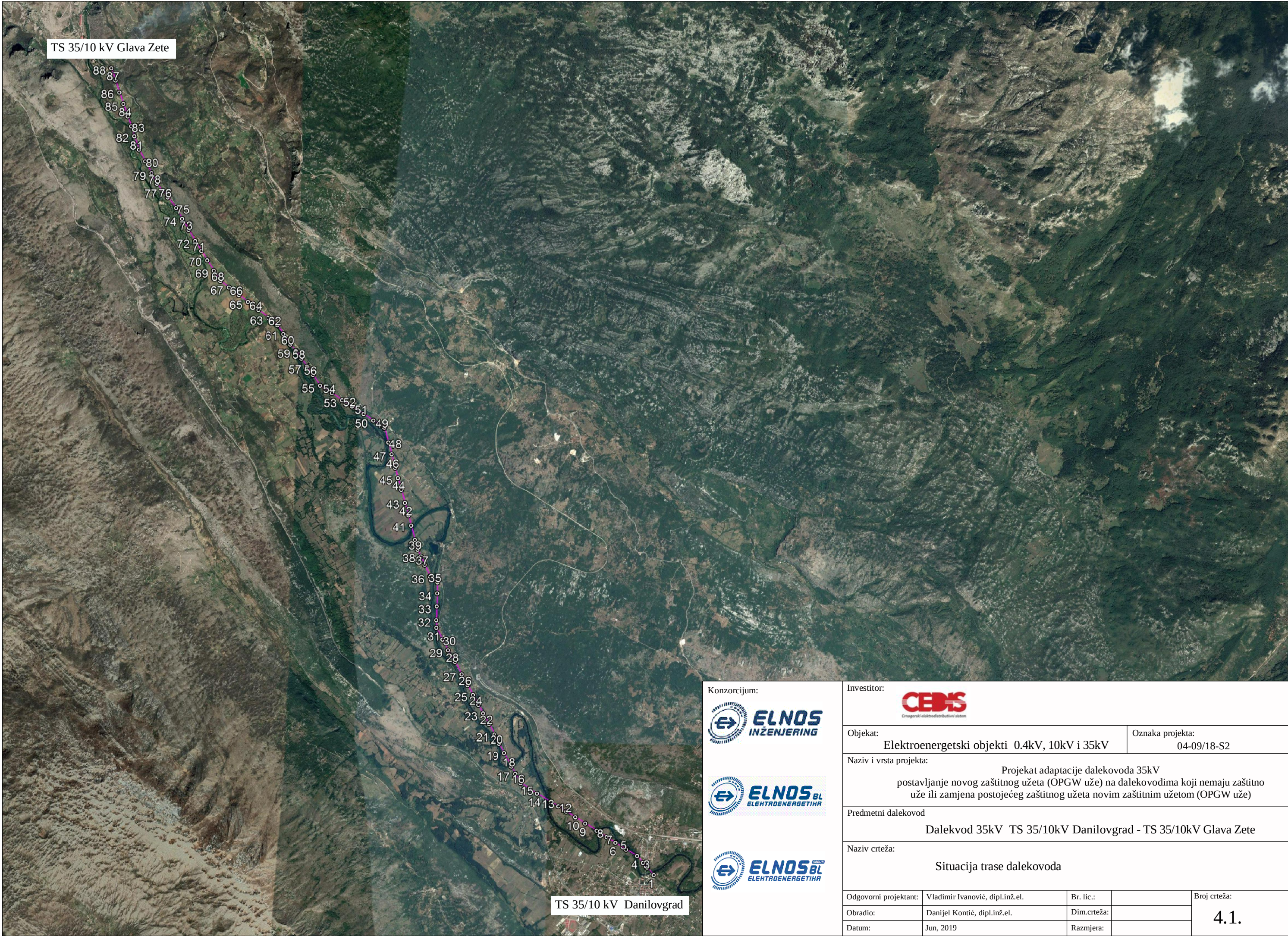
Broj stuba	Tip stuba	Visina do vrha - zavešenje OPGW	Ugao skretanja trase	Raspon OPGW	Srednji raspon	Dužina zateznog polja	Stacionaža OPGW	Gravitacioni raspon	Vertikalne sile OPGW		Klimatski uslovi		Provodnik		Zaštitno uže		Prigušivači		Spojnice	NAPOMENA	Zavješanje OPGW	Stub						
									Temp. (- 5+DT)	Temp. (+ 40)	Vjetar	Dodatni teret	Tip	Naprezanje	Zašt. uže (postojeće)	Zašt. uže (OPGW) naprezanje	Provodnik	Zašt. uže (OPGW)				Broj stuba						
		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(daN)	(daN)	daN/m ²	daN/m	daN/mm ²		daN/mm ²	po užetu												
15	N	17.49	151°	138.80	150.75		2379.37	150.00	119.40	39.30	75	1,0 x 0.18 x /d	AlFe 3x95/15mm2 - postojeći	8	Fe III 35 mm2	ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 39 - 3,5) AFL - novo	18.5					NO	15					
16	C3	18.25		162.70	164.00	301.50	2542.07	184.00	146.46	48.21								-	-					ZPO	16			
17	C4	14.91		165.30	146.35		2707.37	138.00	109.85	36.16								-	-					NO	17			
18	C4	13.98		127.40	185.55		2834.77	184.00	146.46	48.21								-	-					NO	18			
19	C4	18.14		243.70	200.15		3078.47	220.00	175.12	57.64								-	2					NO	19			
20	C4	18.35	156.60	160.85		3235.07	129.00	102.68	33.80	-								-					NO	20				
21	C4	18.25	165.10	175.25		3400.17	166.00	132.14	43.49	-								-					NO	21				
22	C4	18.38	185.40	187.05		3585.57	191.00	152.04	50.04	-								-					NO	22				
23	C4	18.23	188.70	170.50		3774.27	177.00	140.89	46.37	-								-					NO	23				
24	C3	18.28	152.30	161.60	1384.50	3926.57	144.00	114.62	37.73	-								-	1				ZPO	24				
25	C4	21.13	170.90	172.00		4097.47	203.00	161.59	53.19	-								-					NO	25				
26	C4	18.35	173.10	182.70		4270.57	163.00	129.75	42.71	-								-					NO	26				
27	C4	18.4	192.30	205.50		4462.87	210.00	167.16	55.02	-								-					NO	27				
28	C4	21.29	218.70	213.85		4681.57	226.00	179.90	59.21	-								2					NO	28				
29	C4	18.28	209.00	199.25		4890.57	187.00	148.85	48.99	-								2					NO	29				
30	C4	18.38	189.50	195.35		5080.07	200.00	159.20	52.40	-								-	1				NO-JB	30				
31	C3	18.49	201.20	160.40	1354.70	5281.27	167.00	132.93	43.75	-								2					ZPO	31				
32	C4	18.4	119.60	156.80		5400.87	122.00	97.11	31.96	-								-					NO	32				
33	C4	21.26	194.00	206.15		5594.87	218.00	173.53	57.12	-								-					NO	33				
34	C4	21.29	218.30	197.95		5813.17	199.00	158.40	52.14	-								2					NO	34				
35	C3	21.49	177.60	164.30	709.50	5990.77	235.00	187.06	61.57	-								-					ZPO	35				
36	C3	18.31	152°	151.00	174.60	151.00	6141.77	85.00	67.66	22.27														ZPO	36			
			198.20																									
NOsklop na nosećem stubu ZPOsklop za zatezno - dvostrano ("prolazno") vješanje OPGW kabla na zateznom stubu ZJO-JBsklop za zatezno - jednostrano vješanje OPGW kabla na zateznom stubu za izradu spojnice OPGW kabla u spojnoj kutiji (Joint Box) ZO - JBsklop za zatezno vešanje OPGW kabla na zateznom stubu za izradu spojnice OPGW kabla u spojnoj kutiji (Joint Box)																												

Broj stuba	Tip stuba	Visina do vrha - zavešenje OPGW	Ugao skretanja trase	Raspon OPGW		Srednji raspon	Dužina zateznog polja	Stacionaža OPGW	Gravitacioni raspon	Vertikalne sile OPGW		Klimatski uslovi		Provodnik		Zaštitno uže		Prigušivači		Spojnice	NAPOMENA	Zavješenje OPGW	Stub							
										Temp. (- 5+DT)	Temp. (+ 40)	Vjetar	Dodatni teret	Tip	Naprezanje	Zašt. uže (postojeće)	Zašt. uže (OPGW) naprezanje	Provodnik	Zašt. uže (OPGW)											
		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(daN)	(daN)	daN/m ²	daN/m	daN/mm ²		daN/mm ²		po užetu					Broj stuba								
57	C4	18.32		157.10	153.55			10097.47	167.00	132.93	75	1,0 x 0.18 x /d	AlFe 3x95/15mm2 - postojeći	8	Fe III 35 mm2	ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 39 - 3,5) AFL - novo	18.5	-	-			NO	57							
58	C4	18.27		150.00	151.95			10247.47	151.00	120.20								39.56	-	-			NO	58						
59	C4	18.3		153.90	137.10			10401.37	133.00	105.87								34.85	-	-			NO	59						
60	C4	18.37		120.30	151.05			10521.67	116.00	92.34								30.39	-	-			NO	60						
61	C4	24.35		181.80	183.60			10703.47	242.00	192.63								63.40	-	-			NO	61						
62	C3	18.25	162°	185.40	187.60	1145.00		10888.87	162.00	128.95								42.44	-	-			ZPO	62						
63	C4	18.3		189.80	192.55			11078.67	196.00	156.02								51.35	-	-			NO	63						
64	C4	18.44		195.30	200.55			11273.97	202.00	160.79								52.92	-	-			NO	64						
65	C4	18.26		205.80	189.65			11479.77	186.00	148.06								48.73	-	2			NO	65						
66	C4	18.39		173.50	184.20			11653.27	182.00	144.87								47.68	-	-			NO	66						
67	C4	18.33		194.90	182.50			11848.17	181.00	144.08								47.42	-	-			NO	67						
68	C3	18.26	160°	170.10	177.35	1129.40		12018.27	178.00	141.69								46.64	-	-			ZPO	68						
69	C4	18.33		184.60	186.85			12202.87	184.00	146.46								48.21	-	-			NO	69						
70	C4	18.35		189.10	181.45			12391.97	185.00	147.26								48.47	-	-			NO	70						
71	C4	18.3		173.80	177.25			12565.77	174.00	138.50								45.59	-	-			NO	71						
72	C3	18.42	178°	180.70	191.35	728.20		12746.47	194.00	154.42								50.83	-	-			ZPO	72						
73	C4	18.36		202.00	198.85			12948.47	195.00	155.22								51.09	-	2			NO	73						
74	C4	18.32		195.70	195.15			13144.17	176.00	140.10								46.11	-	-			NO	74						
75	C3	21.46	171°	194.60	200.80	592.30		13338.77	249.00	198.20								65.24	-	-			ZPO	75						
76	C4	15.05		207.00	168.40			13545.77	133.00	105.87								34.85	-	2			NO	76						
77	C4	14.95		129.80	134.60			13675.57	115.00	91.54								30.13	-	-			NO	77						
78	C3	18.6	169°	139.40	164.00	476.20		13814.97	189.00	150.44								49.52	-	-			ZPO	78						
				188.60																										
NOsklop na nosećem stubu ZPOsklop za zatezno - dvostrano ("prolazno") vješanje OPGW kabla na zateznom stubu ZJO-JBsklop za zatezno - jednostrano vješanje OPGW kabla na zateznom stubu za izradu spojnice OPGW kabla u spojnoj kutiji (Joint Box) ZO - JBsklop za zatezno vešanje OPGW kabla na zateznom stubu za izradu spojnice OPGW kabla u spojnoj kutiji (Joint Box)																														

4 |

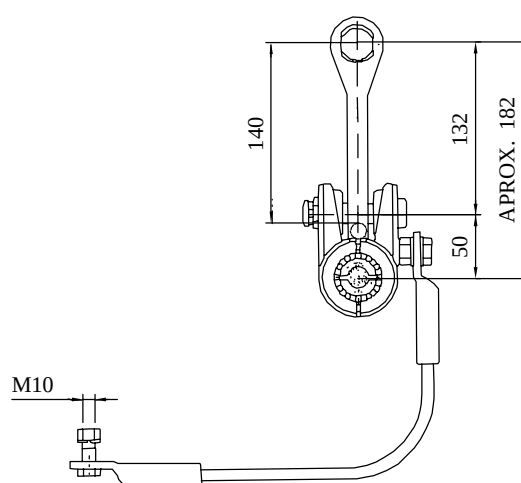
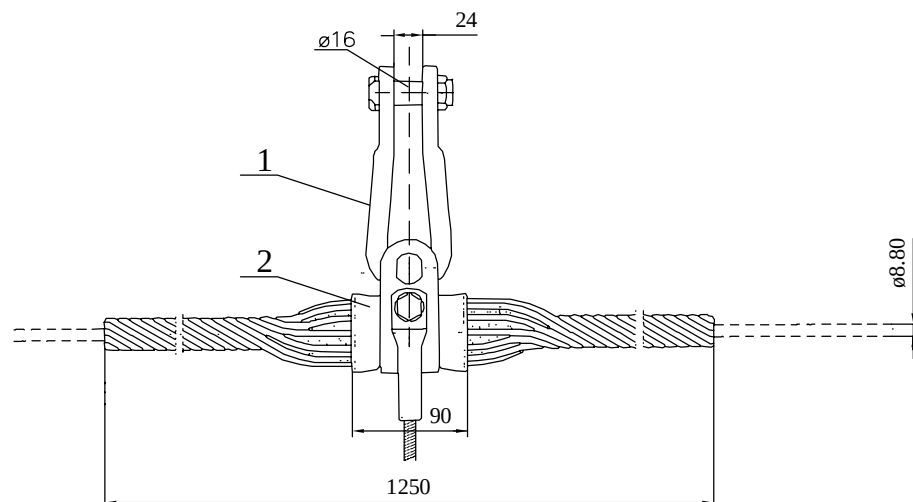
GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

4.1. SITUACIJA TRASE DALEKOVODA



Konzorcijum:		Investitor:		
				
		Objekat:	Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV	
		Naziv i vrsta projekta:		Oznaka projekta:
		Projekat adaptacije dalekovoda 35kV postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)		04-09/18-S2
		Predmetni dalekovod		
		Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete		
		Naziv crteža:		
		Situacija trase dalekovoda		
Odgovorni projektant:	Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.	Br. lic.:		Broj crteža:
Obradio:	Danijel Kontić, dipl.inž.el.	Dim.crteža:		
Datum:	Jun, 2019	Razmjera:		
				4.1.

4.2. SPOJNA I OVJESNA OPREMA



2 Suspension grip clamp	1	13.08.80.60.	al. alloy	
1 shackle	1	43.27.68.4.	d. f. s.	h. d. g.
Suspension set for OPGW ø8.80mm	75.658.1	OPGW	mass: 2.40	kg

Optical ground wire (OPGW): ø8.80 mm
d. f. s. — drop forged steel
h. d. g. — hot dip galvanised

Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uža) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uža)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na nosećem stubu

Odgovorni projektant: Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

Obradio: Danijel Kontić, dipl.inž.el.

Dim.crteža:

Datum: Jun, 2019

Razmjera:

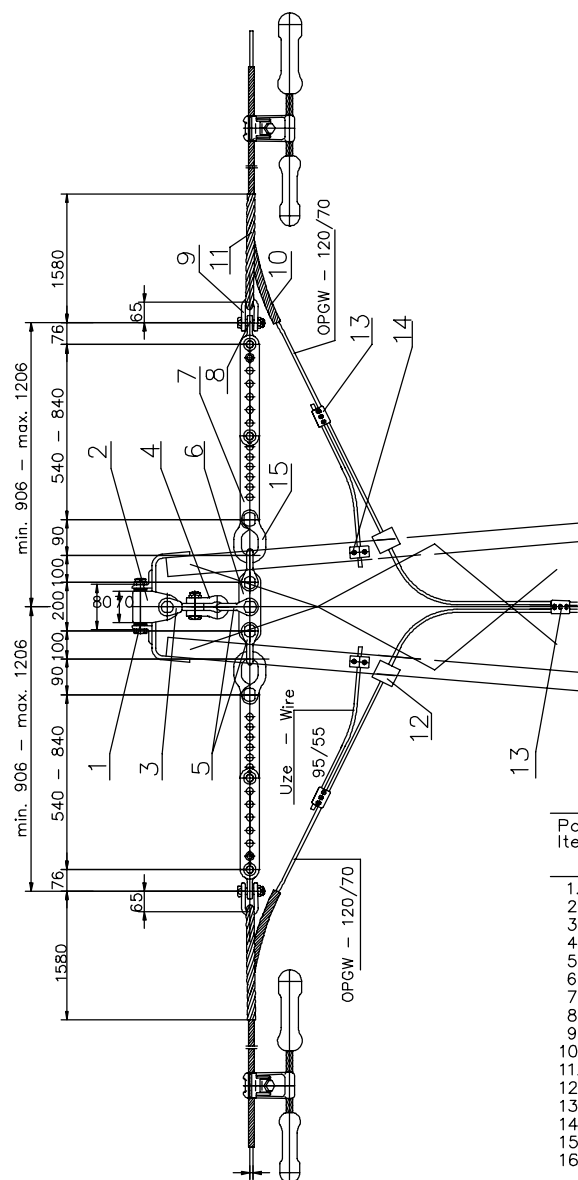
4.2.1.

ZAVJEŠENJE OPTIČKOG KABLA
NA NOSEĆEM STUBU

SUSPENSION OPGW
ATTACHMENT TO TOWER

Minimalna prekidna sila 120 kN

Minimum breaking strength 120 kN



Poz. Item	Kat. br Cat. No.	Kom. Pcs.	Masa Mass kg
1.	33.20.120.50	1	0.45
2.	68.70.21	1	1.45
3.	22.45.50	1	0.65
4.	27.10.10	1	0.95
5.	27.18.10	3	2.05
6.	43.26.65.20	1	2.40
7.	43.26.61	2	7.00
8.	22.33.80.20	2	0.75
9.	16.85.50	2	1.30
10.	43.62.113A	2	3.40
11.	43.62.114B	2	4.25
12.	44.70.20.60	2	0.44
13.	77.36.13	3	0.72
14.	73.13.22.80	2	0.27
15.	27.32.10	2	1.10
16.	66.30.90.7	-	3.20

Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uža) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uža)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na nosećem stubu
(za nastavljjanje OPGW kabla na stubu NO-JB)

Odgovorni projektant:

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

Obradio:

Danijel Kontić, dipl.inž.el.

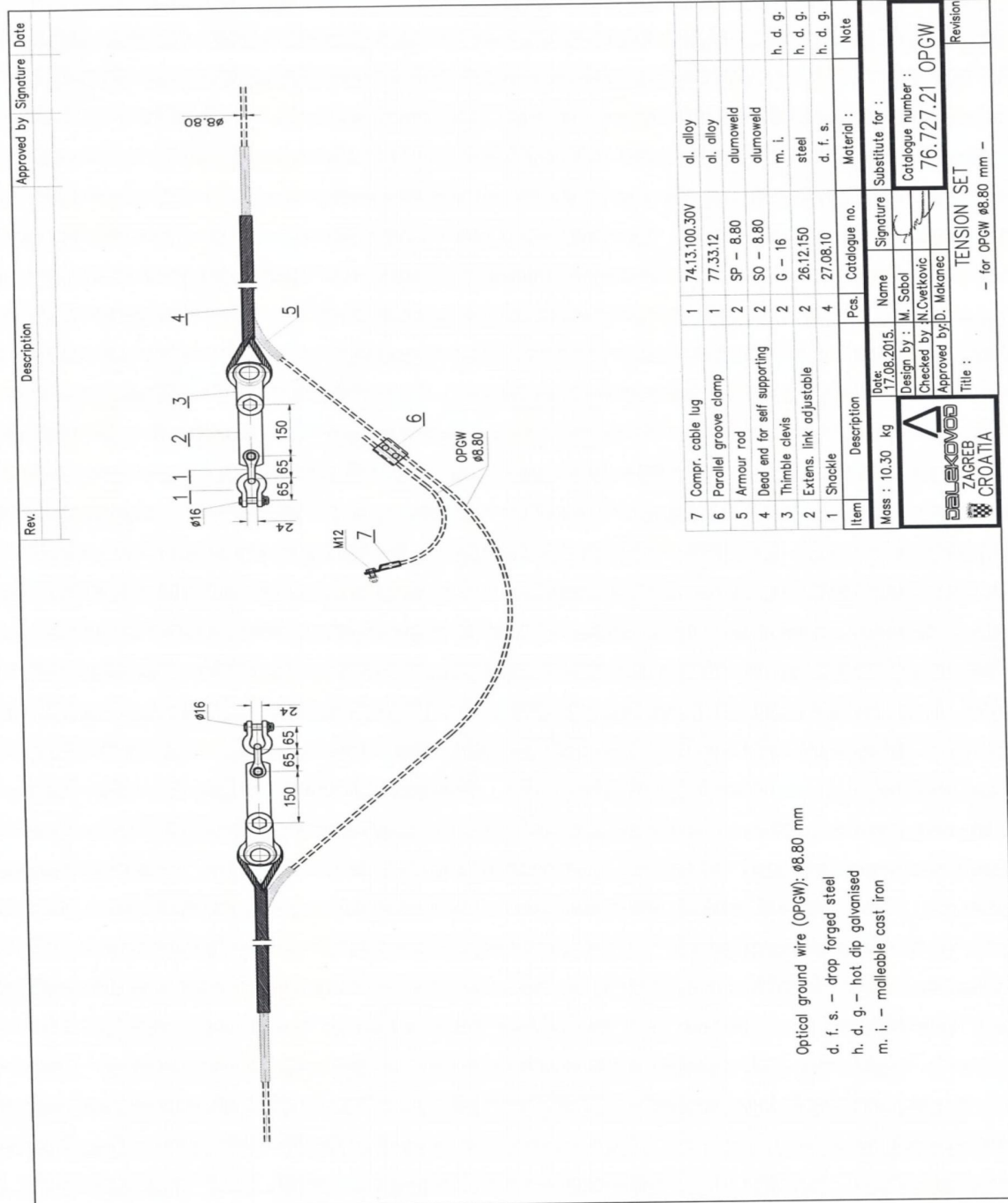
Dim.crteža:

Datum:

Jun, 2019

Razmjera:

4.2.2.



Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uža) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uža)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na zateznom stubu
(zatežno- prolazno vješanje)

Odgovorni projektant: Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

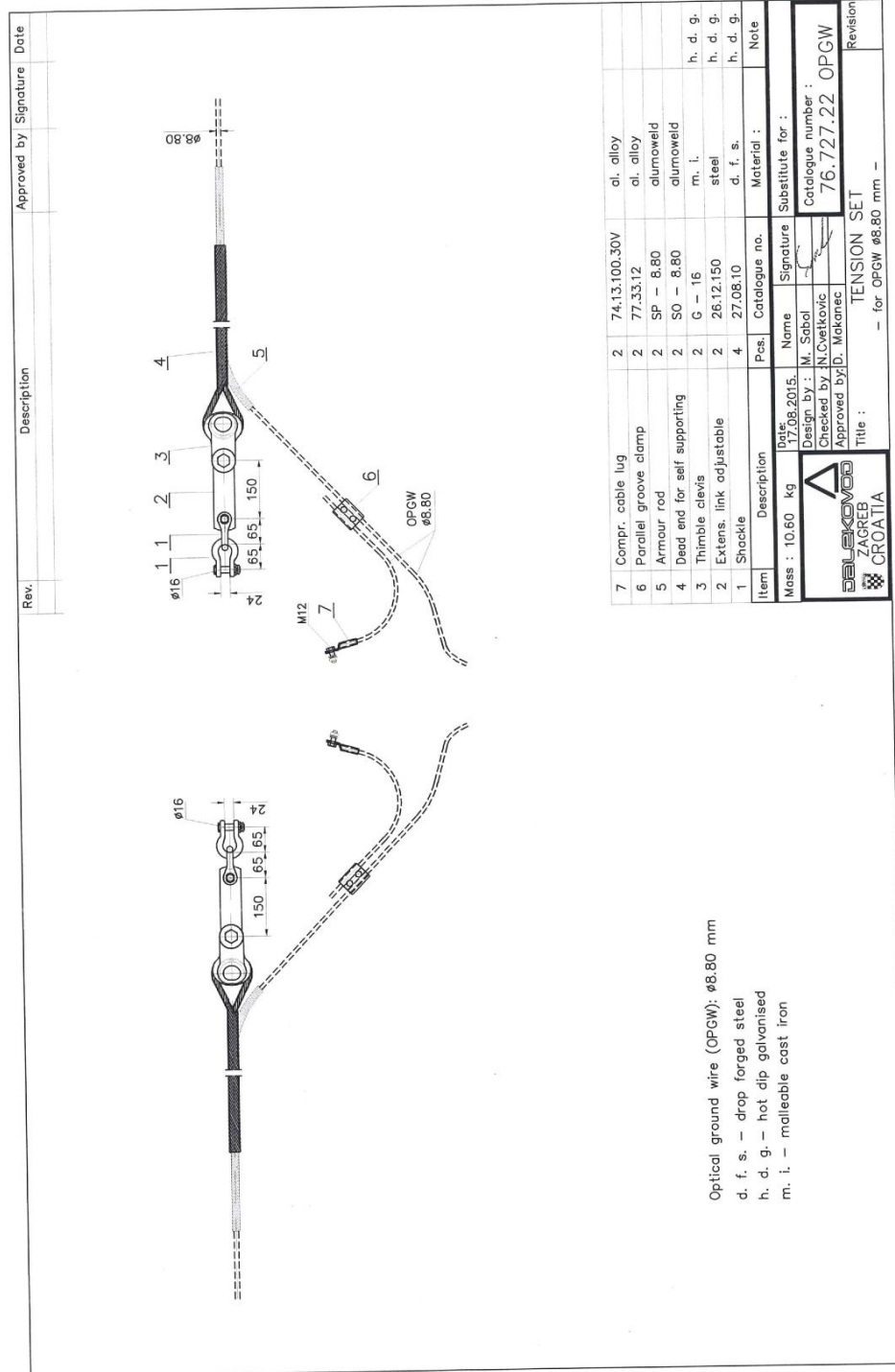
Obradio: Danijel Kontić, dipl.inž.el.

Dim.crteža:

Datum: Jun, 2019

Razmjera:

4.2.3.



Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uža) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uža)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Sklop za vješanje optičkog zaštitnog užeta na zateznom stubu
(za nastavljavanje OPGW kablova)

Odgovorni projektant: Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

Obradio: Danijel Kontić, dipl.inž.el.

Dim.crteža:

Datum: Jun, 2019

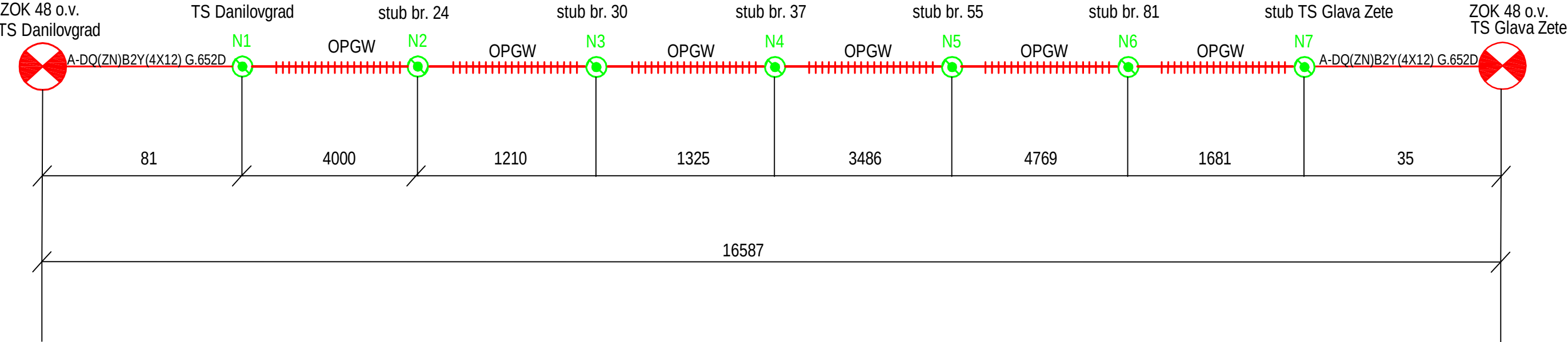
Razmjera:

4.2.4.

4.2.6. Spojna kutija (Joint Box)

4.3. PRIKLJUČAK OPGW KABLA

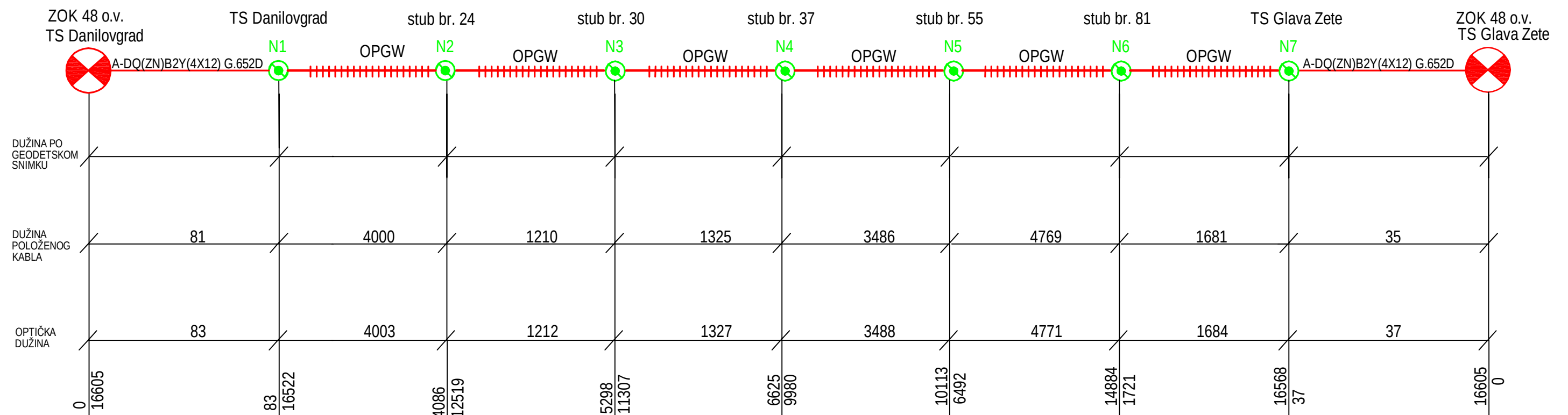
OPŠTI ŠEMATSKI PLAN
OPGW: TS Danilovgrad - TS Glava Zete



	Investitor:	M-TEL/CEDIS	Naziv crteža: Opšti šematski plan	DATUM: Sep 2020.	LIST: Broj 1	Obradio:	Vladimir Slavić
	Objekat:	TS Danilovgrad- TS Glava Zete				Saradnici:	Palavestra Ranko
						Kontrola:	

DETALJNI ŠEMATSKI PLAN

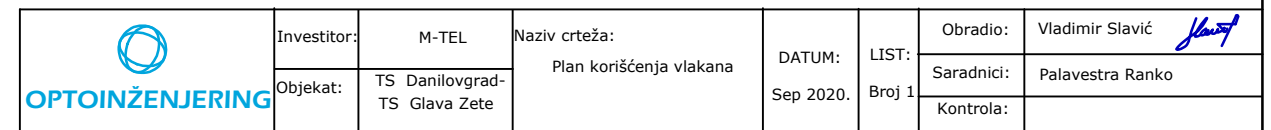
OPGW: TS Danilovgrad - TS Glava Zete



	Investitor:	M-TEL/CEDIS	Naziv crteža: Detaljni šematski plan	DATUM: Sep 2020.	LIST: Broj 1	Obradio:	Vladimir Slavić
	Objekat:	TS Danilovgrad- TS Glava Zete				Saradnici:	Palavestra Ranko
						Kontrola:	

TS Danilovgrad

TS Glava Zete





Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Priključak OPGW kabla u TS 35/10kV Danilovgrad (Portalna optička kutija)

Odgovorni projektant: Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

Obradio: Slobodan Plavljanić dipl.inž.el.

Dim.crteža:

4.3.3.1.

Datum: April, 2020

Razmjera:



Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Priključak OPGW kabla u TS 35/10kV Danilovgrad (Završna optička kutija)

Odgovorni projektant:

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

Obradio:

Slobodan Plavljanić dipl.inž.el.

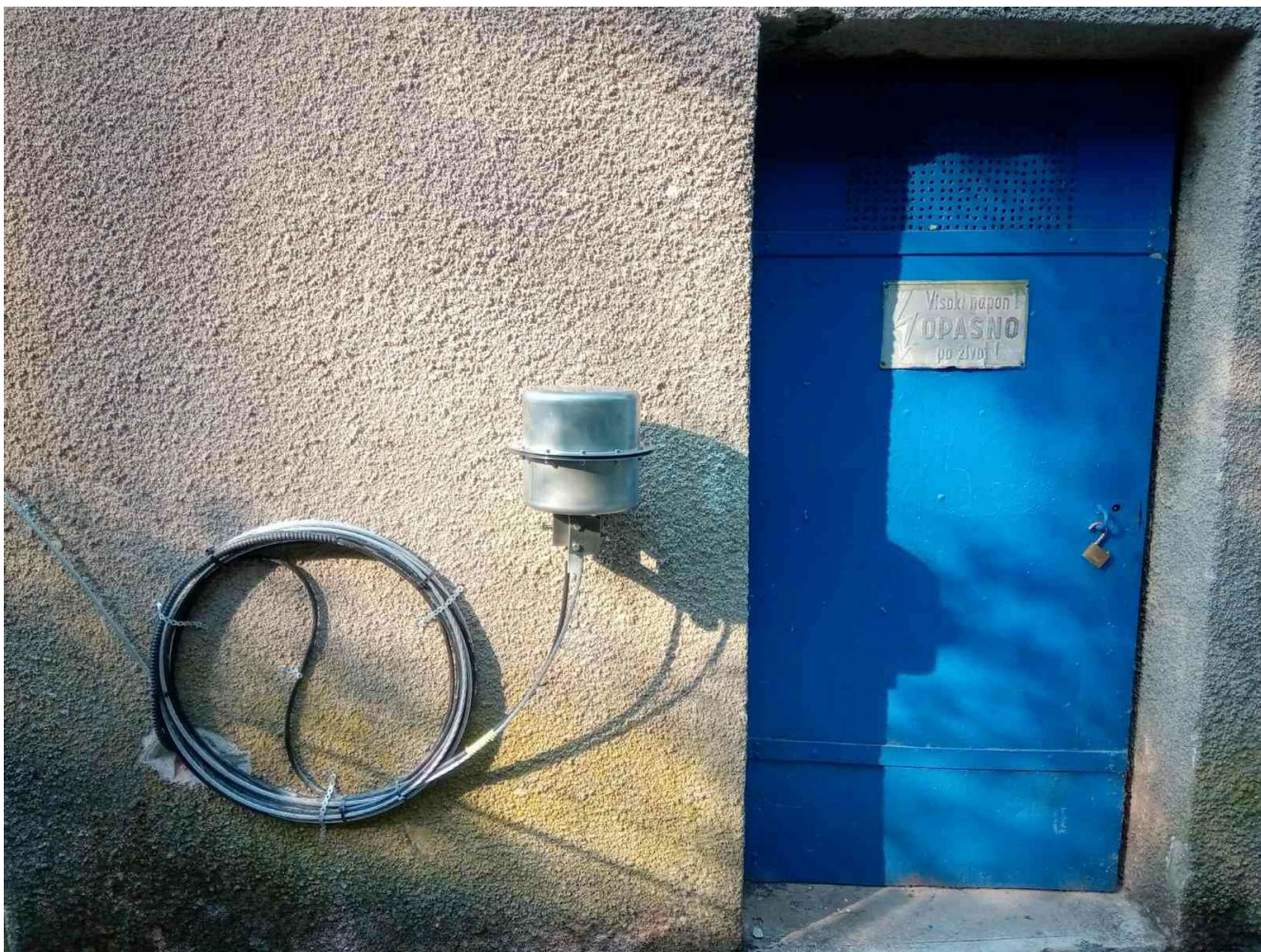
Dim.crteža:

Datum:

April, 2020

Razmjera:

4.3.3.2.



Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Priključak OPGW kabla u TS 35/10kV Glava Zete (Portalna optička kutija)

Odgovorni projektant:

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

Obradio:

Slobodan Plavljanić dipl.inž.el.

Dim.crteža:

4.3.4.1.

Datum:

April, 2020

Razmjera:



Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Priključak OPGW kabla u TS 35/10kV Glava Zete (Završna optička kutija)

Odgovorni projektant:

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

Obradio:

Slobodan Plavljanić dipl.inž.el.

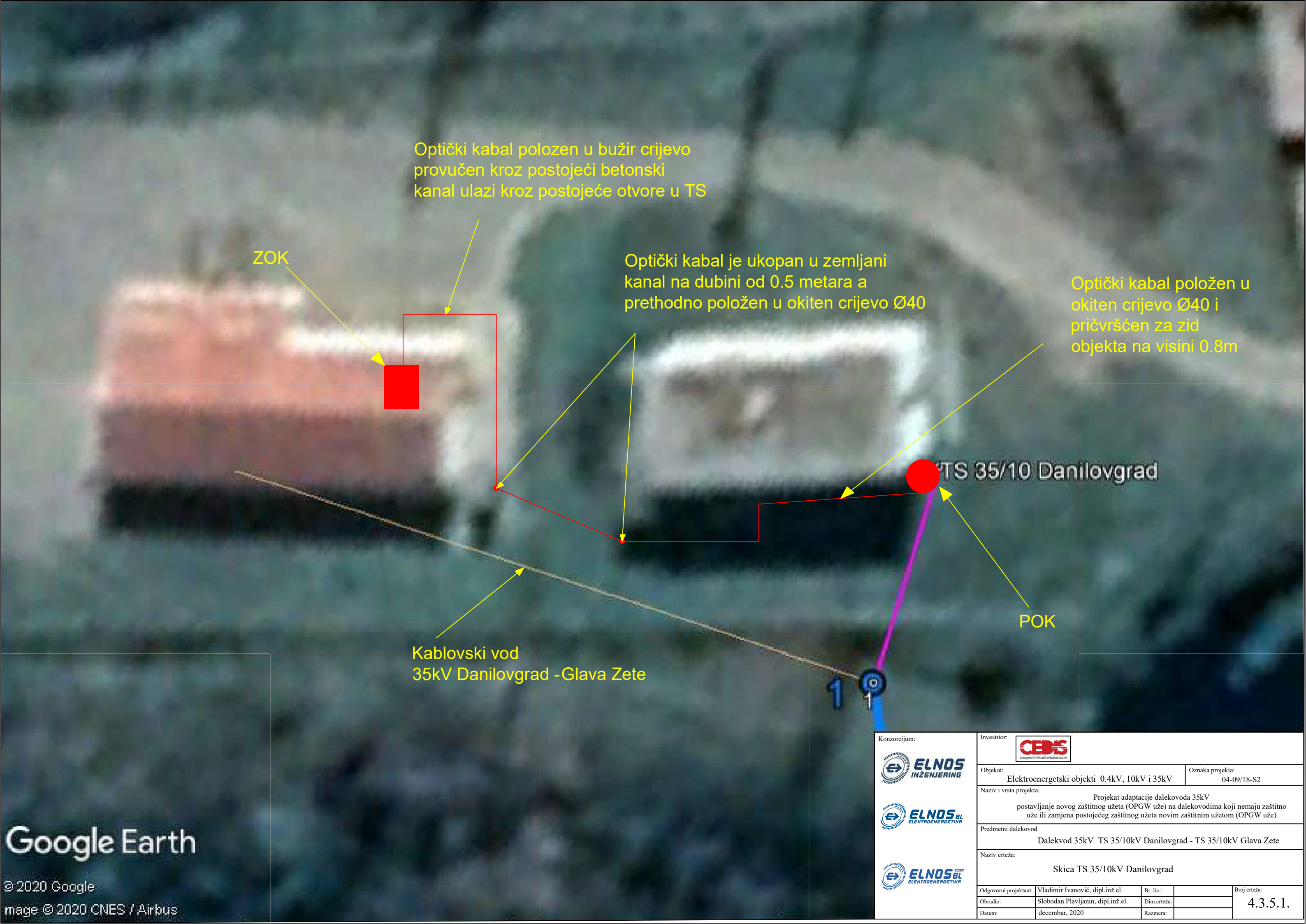
Dim.crteža:

4.3.4.2.

Datum:

April, 2020

Razmjera:



Optički kabal položen u bužir crijevo
provučen kroz postojeći betonski
kanal ulazi kroz postojeće otvore u TS

ZOK

Optički kabal je ukopan u zemljani
kanal na dubini od 0.5 metara a
prethodno položen u okiten crijevo Ø40

Optički kabal položen u
okiten crijevo Ø40 i
pričvršćen za zid
objekta na visini 0.8m

TS 35/10 Danilovgrad

POK

Kablovski vod
35kV Danilovgrad - Glava Zete

Google Earth

© 2020 Google
mage © 2020 CNES / Airbus

Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

Skica TS 35/10kV Danilovgrad

Odgovorni projektant:

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

4.3.5.1.

Obradio:

Slobodan Plavljanić, dipl.inž.el.

Dim.crteža:

Datum:

decembar, 2020

Razmera:

ZOK

Ulaz u TS

35kV Kličevo

35kV Čevo

35kV
Danilovgrad

Optički kabal položen u SAPA
crijevo i pričvršćen za zid TS na
visini od 0.4m

Kačenje OPGW za
zid TS na visini od
2.7m

POK

SM92

PUT

Konzorcijum:	Investitor:			
				
	Objekat:			
	Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV			
	Oznaka projekta:			
	04-09/18-S2			
	Naziv i vrsta projekta:			
	Projekat adaptacije dalekovoda 35kV postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)			
	Predmetni dalekovod			
	Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete			
	Naziv crteža:			
	Skica TS 35/10kV Glava Zete			
Odgovorni projektant:	Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.	Br. lic.:		Broj crteža: 4.3.5.2.
Obradio:	Slobodan Plavljanić, dipl.inž.el.	Dim.crteža:		
Datum:	decembar, 2020	Razmera:		

4.3.2. Podzemni optički kabal

A-DQ(ZN)B2Y

XDG10

A-DF(ZN)B2Y

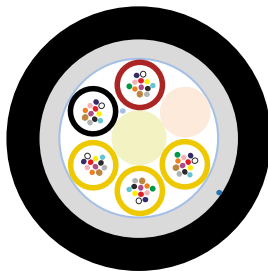
XFG10

1/2

Außenkabel mit verseilten Bündeladern und nichtmetallischer Bewehrung



Aufbau



- Zentralelement (GFK)
- Lichtwellenleiter in gelgefüllten Bündeladern
- Blindelement
- Quellelement / Seelenfüllung
- Reißfaden (optional)
- Folie
- Bewehrung (Glas)
- PE-Außenmantel

Lichtwellenleiter

Einmodenfaser: **ITU-T G.652D, G.655, G.657**
Mehrmodenfaser: **ITU-T G.651, OM1, OM2, OM3, OM4**

Produktbeschreibung

- Kabel für Außenverlegung in Rohren oder Kabelkanälen
- Maximal 24 farbodierte Lichtwellenleiter in bis zu 24 gelgefüllten Bündeladern
- Einsatz von Blindelementen bei weniger als 5 oder 6 benötigten Bündeladern
- Quellelemente oder Füllung zur Erzielung der Längswasserdichtigkeit
- Optionaler Reißfaden zum Öffnen des Kabelmantels
- Glasrovings als Bewehrung und Zugkraftehöhung
- Außenmantel aus schwarzem Polyethylen, UV- und witterungsbeständig

**A-DQ(ZN)B2Y****XDG10****A-DF(ZN)B2Y****XFG10**

2/2

Eigenschaften

A-DQ(ZN)B2Y / A-DF(ZN)B2Y												
<i>Faserzahl</i>	24	36	12 ... 60	72	96	144	192	288	288	384	432	576
<i>Aderzahl</i>	4	6	1 ... 5	6	8	12	16	24	12	16	18	24
<i>Faser / Ader</i>	6	6	12	12	12	12	12	12	24	24	24	24
<i>Füllelemente</i>	1		4 ... 0									
<i>Aderdurchmesser</i> (mm)	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,8	2,8	2,8	2,8
<i>Kabeldurchmesser</i> (mm)	10,0	11,0	11,0	12,0	13,0	15,5	15,5	19,0	20,0	18,0	19,0	22,5
<i>Außenmantelwanddicke</i> (mm)	1,5											
<i>Gewicht</i> (kg/km)	75	90	85	110	125	185	165	260	280	215	270	375
<i>Maximale Zugkraft</i>												
- bei Verlegung (N)	2500	3200	3200	4600	4900	5900	5000	9800	8000	5800	11000	16000
- bei Betrieb (N)	1500	2000	2000	2900	3100	3700	3100	6100	5000	3600	7000	10000
<i>Querdruck</i> (N/10cm)	3000											
<i>Minimaler Biegeradius</i>												
- mit Zugbelastung	15 x Kabeldurchmesser											
- ohne Zugbelastung	10 x Kabeldurchmesser											
<i>Temperaturbereich</i>												
- Lager, Transport (°C)	- 40 bis + 70											
- Installation (°C)	- 5 bis + 50											
- Betrieb (°C)	- 30 bis + 70											
<i>Brandlast</i> (MJ/m)	2,3	2,5	2,5	2,9	3,4	4,6	5,2	7,1	6,1	6,9	7,6	9,7
<i>Konform</i>	IEC 60793 / 60794; ITU-T; VDE 0888											
<i>Maximale Fertigungslänge</i> (m)	8000	8000	8000	8000	8000	6000	6000	4000	4000	4000	4000	4000

Alle Abmessungen und Gewichte sind Nominalwerte

Kabelmarkierung

"Hersteller + Bauart + Faserzahl / Fasertyp + Telefonhörer + Wellenlinie + Metermarkierung + Kabel-ID"
 In Anlehnung an VDE 0888

Faserfarben

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

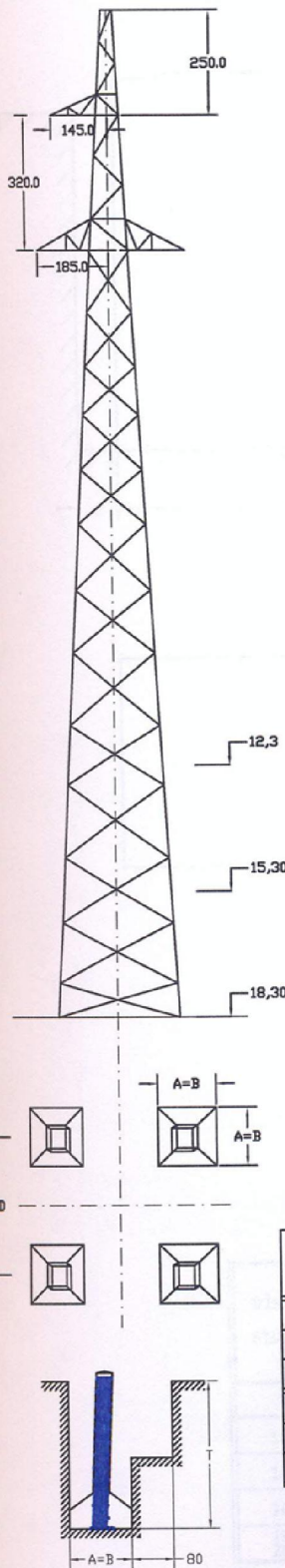
Bündeladerfarben

Zählader	Richtungsader	Folgeadern
		Einmodenfaser Multimodenfaser 50 µm 62,5 µm

Änderungen von Eigenschaften, Farben und Kabelmarkierung auf Anfrage

4.4. STUBOVI

4.4.1 Siluete primjenjenih stubova



Oznaka stuba	C3
Nazivni napon	20kV
Provodnici	Al/Če -3x95/15mm2
Naprezanje provodnika	10/10 i 10/7dan/mm2
Zaštitno uže	Fe III 35mm2
Naprezanje zaštitnog užeta	24/24 i 24/16dan/mm2
Pritisak vjetra	pv = 90 daN/m2
Dodatno opterećenje	gd = 2.5xgn daN/m
Srednji raspon	asr = 200m
Računski gravitacioni raspon	agr = 400m
Dodati teret za koji je računata računska vertikalana sila	gd=1,6xgn dan/m

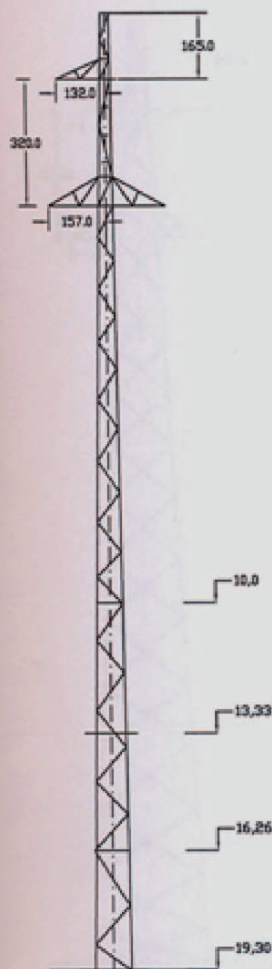
TABELA SILA Kz 120-150										
Slučaj opterećenja			Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN	Sy daN
normalni slučajevi čl. 68 t1	a	120	1100	-	680	826	-	425	-	-
		150	570	-	680	428	-	425		
	b	120	983	-	235	688	-	110	2,6x90	-
		150	627	-	235	422	-	110		
	v	120	738	123	235	553	58	110	2,6x90	
		150	382	64	235	285	35	110		
čl. 68 t.2a		120	367	638	235	276	478	110	-	-
		150	192	710	235	144	534	110		

TABELA SILA Kz 120-150 - sa diferencijalne vlakom										
Slučaj opterećenja			Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN	Sy daN
normalni slučajevi čl. 68 t1	a	120	910	324	680	688	238	425	-	-
		150	472	361	680	356	265	425		
	b	120	855	217	235	595	160	110	2,6x90	-
		150	562	241	235	374	178	110		
	v	120	610	340	235	460	228	110	2,6x90	
		150	317	305	235	239	213	110		
čl. 68 t.2a		120	367	638	235	276	478	110	-	-
		150	192	710	235	144	534	110		

PODACI O TEMELJU:

visina stuba (m)	Nosivost daN/cm2	A=B cm	C=D cm	T cm	iskop m3	beton m3	aramatura kg	težina(daN)	
								h(m)	G(kg)
12,30	od 1,5 do 5,0	140	285	250	25,0	5,0	156,20	12,30	1546
15,30		145	292	250	26,0	5,20	156,20	15,30	1841
18,30		150	325	250	26,0	5,60	156,20	18,30	2181
12,30	od 1,5 do 5,0 + voda	170	258	260	34,50	6,80	156,20	12,30	1546
15,30		190	290	260	42,50	8,92	156,20	15,30	1841
18,30		220	324	280	56,0	12,00	156,20	18,30	2181

proizvod "Energoinvest"

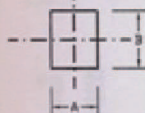


Oznaka stuba	C4
Nazivni napon	20kV
Provodnici	Al/Če -3x95/15mm ²
Naprezanje provodnika	10dan/mm ²
Zaštitno uže	Fe III 35mm ²
Naprezanje zaštitnog užeta	24dan/mm ²
Pritisak vjetra	$p_v = 90 \text{ daN/m}^2$
Dodatno opterećenje	$g_d = 2.5 \times g_n \text{ daN/m}$
Srednji raspon	$a_{sr} = 200 \text{ m}$
Računski gravitacioni raspon	$a_{gr} = 400 \text{ m}$
Dodati teret za koji je računata računska vertikalana sila	$g_d = 1,6 \times g_n \text{ dan/m}$

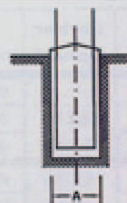
TABELA SILA								
Slučaj opterećenja	Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN	Sy daN
normalni slučajevi čl. 68 tl	a	-	-	638	-	-	425	-
	b	245	-	203	135	-	109	2,6x90
	v	-	61	203	-	34	109	-

PODACI O TEMELJU:

visina stuba (m)	Nosivost daN/cm ²	A cm	B cm	T cm	iskop m ³	beton m ³	težina(daN)	
							h(m)	G(m)
10,0	od 1,5 do 2,0	95	120	200	2,28	2,52	10	745,5
13,33		105	125	210	2,76	3,03		
16,26		115	125	220	3,17	3,47		
19,3		125	145	220	4,00	4,37		
10,0	od 3,0 do 5,0	95	95	185	2,11	1,86	13,33	966,6
13,33		105	105	195	2,46	2,38		
16,26		115	115	200	2,65	2,92		
19,3		125	125	205	3,20	3,53		
10,0	od 1,5 do 2,0	145	170	210	5,18	3,31	16,26	1125
13,33		155	175	220	5,97	3,88		
16,26		175	185	230	7,45	4,53		
19,3	+ voda	185	205	235	8,91	5,66	19,30	1324



položaj u trasi



od 1,5 do 5,0 dan/cm²



od 1,5 do 5,0 dan/cm² + voda

proizvod "Energoinvest"





OZNAKA STUBA
 NAZIVNI NAPON
 VODIC
 NAPREZANJE VODICA
 ZAŠTITNO UŽE
 NAPREZANJE ZAŠT UŽETA
 VJETAR NA VODIČE
 VJETA NA ZAŠT UŽE
 SREDNJI RASPON
 GRAVITACIONI RASPON
 ELEKTRIČNI NAPON

E6
 35 kV
 Alca 6:1 3X150 mm²
 9 kg/mm²
 50 mm²
 24 kg/mm²
 90 kg/mm²
 90 kg/mm²
 290 m
 500 m
 400 m

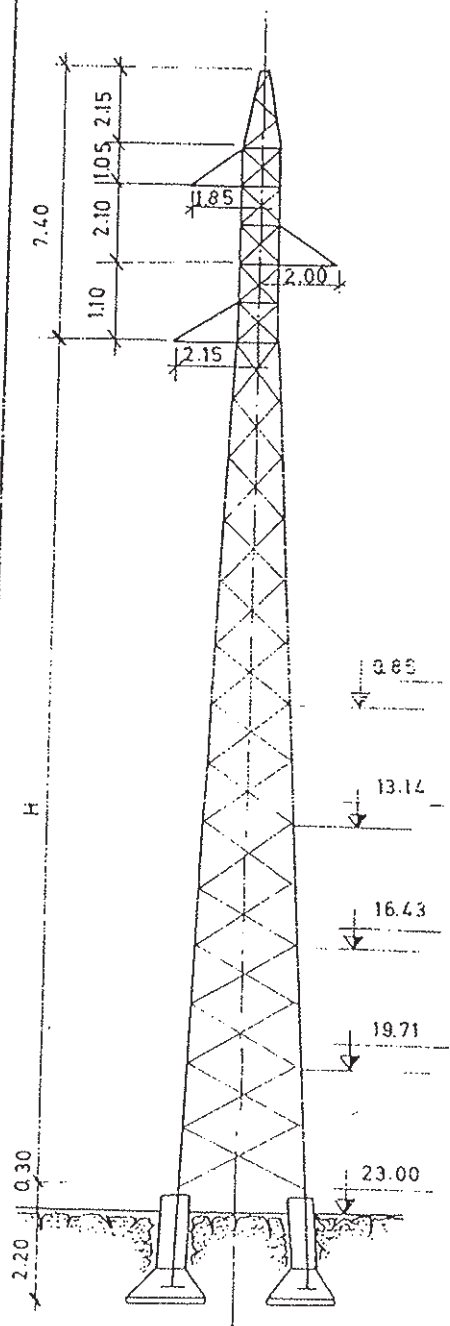


TABELA SILA

D11

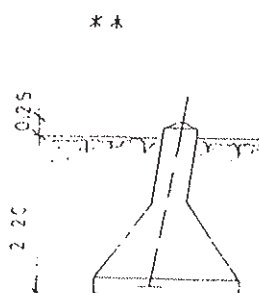
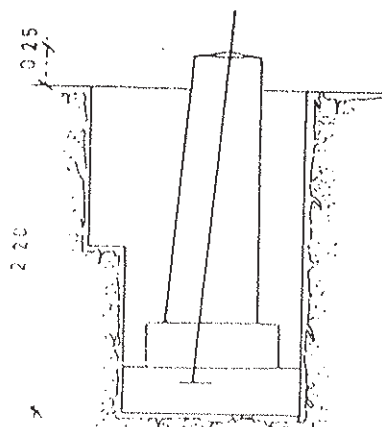
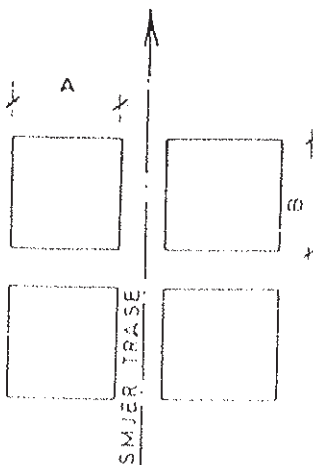
SLUČAJ OPTEREĆENJA		Vx [kg]	Vy [kg]	Vz [kg]	Zx [kg]	Zy [kg]	Zz [kg]	Sx [kg/m ²]	Sy [kg/m ²]
6.311	A	—	—	1000	—	—	500	—	—
	B	410	—	500	236	—	200	2.6X90	—
	C	—	103	500	—	60	200	—	2.6X90
6.32 E	P	a	—	765	1000	—	—	—	—
		b	—	—	1000	—	500	—	—
	Z	a	—	—	—	—	500	—	—
		b	—	—	1000	—	—	—	—

TEŽINE STUBA

H(m)	9.85	13.14	16.43	19.71	23.00
G(kg)	1152	1335	1531	1754	1977

PODATCI ZA TEMELJE

visina stuba m	nosivost tla kg/cm ²	A	B	iskop m ³	beton m ³	arma- tura kg
23.00	* *	2,2	2,2	46,3	13,56	90,42
16.43	2+PV	1,9	1,9	35,6	9,68	94,27
19.73		2,0	2,0	39,0	10,60	94,27
9.85	2	1,11	1,11	13,3	3,92	90,42
16.43		1,19	1,19	15,2	4,28	90,42
23.00		1,35	1,35	19,2	5,124	90,42
9.85	5	1,00	1,00	11,1	4,068	90,42
16.43		0,99	0,99	10,9	3,528	90,42
23.00		1,15	1,15	14,2	4,10	90,42





Gravitazioni ruspou

806 m

07 1

PODACI ZA TEMELJE

TEŽINE STUBA

h (m)	0,77	11,23	12,78	14,43	16,19	18,04	20,02	22,12
G (kg)	1597	1753	1884	2077	2259	2749	2696	2923

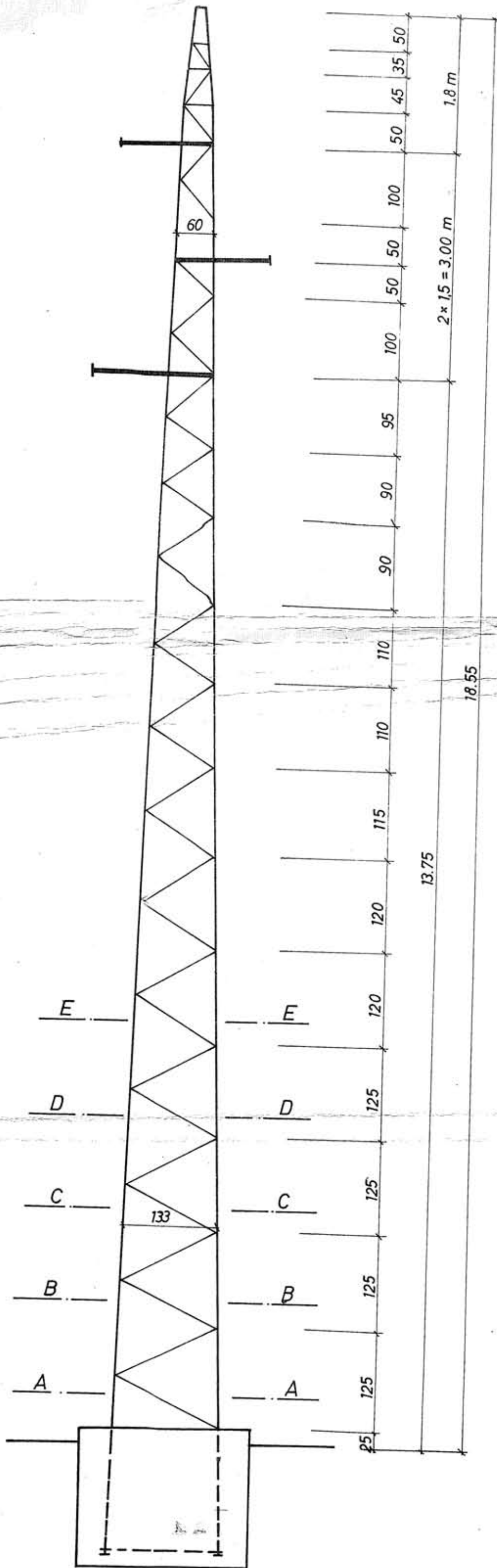
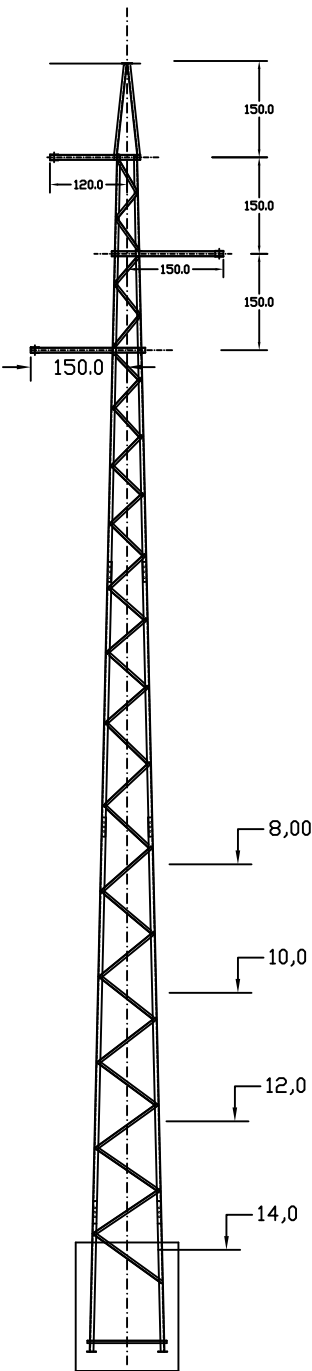


TABELA SILA

SMJER OPTEREĆENJA	V _x	V _y	V _z	Z _x	Z _y	Z _z	S _x	S _y
9.5.1.1	1330	—	306	940	—	162	—	—
9.5.1.2	1046	—	142	725	—	48	90	—
9.5.1.3	888	39	142	628	23	48	—	90
9.5.1.4	445	445	142	312	312	48	—	—
PREKINUT 9.5.2	670	670	306	—	—	—	—	—
NEPREKINUT	1330	—	306	940	—	162	—	—

PROJEKTANT	INGR. GLUŠČEVIĆ	UGAONO—ZATEZNI ČELIČNO REŠETKASTI STUB ZA α=45° UŽE 3X95/15 Al-čr + Fe 25	ELEKTROD
SARADNIK	R. ĐURIŠIĆ	— S R	—
CRTAO	ING. DRADOVIĆ	TITOG	—
ODOBRILO		— SILUETA —	—
R=1:10			



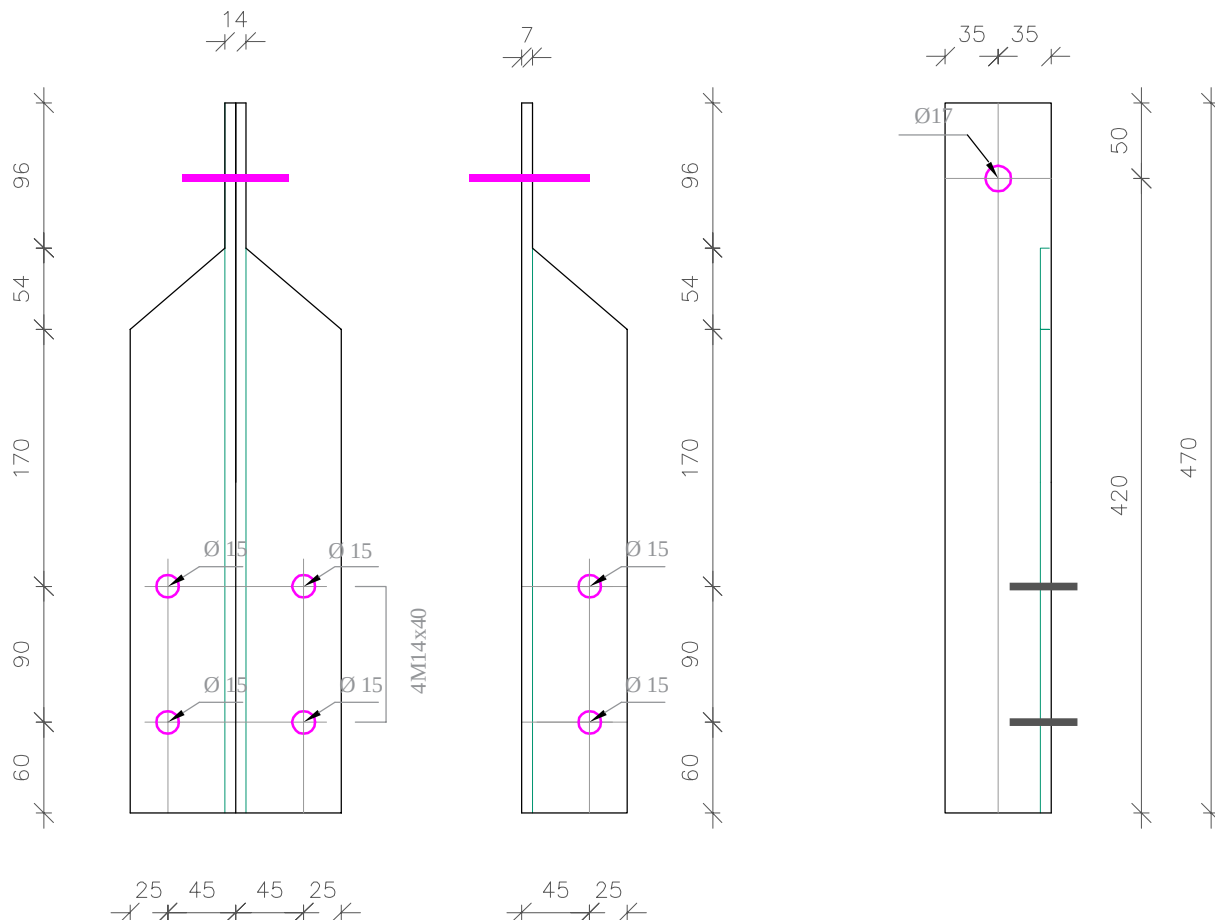
Oznaka stuba	N
Nazivni napon	35kV
Provodnici	Al/ˆe -95/15/8mm2
Naprezanje provodnika	9daN/mm2
Za{titno u`e	Fe III 25mm2
Naprezanje za{titnog u`eta	24dan/mm2
Srednji raspon	
Gravitacioni raspon	
Pritisak vjetra	pv = 90 daN/mm2
Dodatnoo optere}enje	

TABELA SILA									
Slu~aj optere}enja		Vx daN	Vy daN	Vz daN	Zx daN	Zy daN	Zz daN	Sx daN	Sy daN
normalni slu~ajevi ~l. 68 t1	a	-	-	358	-	-	194	-	-
	b	180	-	160	85	-	58	2,6x90	-
	v	-	52	160		23	58	-	2,6x90
~l. 68 t.2a		-	-	-	-	-		-	-
vanredni slu~ajevi ~l. 69 t.1a		-	473	358	-	-	194	-	-

VISINE I TE@NE STUBOVA				
visina (m)	8,00	10,0	12,00	14,00
te`ina (daN)	552	644	730	826

H m	nosivost tla daN/cm2							
	3				5			
	a cm	b cm	c cm	beton m3	a m	b m	c m	beton m3
8,00	200	30	130	3,4	140	20	110	2,30
10,0	210	30	140	4,1	200	20	110	2,88
12,00	220	30	150	4,9	210	20	120	3,6
14,00	230	30	160	5,9	220	20	130	4,31

Dodatna konzola za montažu OPGW-a na nosećem stubu



komada	vijci	kvalitet	jedinicna tezina	tezina
4	M14x40	5.6	0.121	0.484

komada	materijal	kvalitet	jedinicna tezina	ukupna tezina
2	L70x70x7	Č0361	7.38 kg/m	6 kg/kom

Konzorcijum:



Investitor:



Objekat:

Elektroenergetski objekti 0.4kV, 10kV i 35kV

Oznaka projekta:

04-09/18-S2

Naziv i vrsta projekta:

Glavni projekat adaptacije dalekovoda 35kV
postavljanje novog zaštitnog užeta (OPGW uže) na dalekovodima koji nemaju zaštitno
uže ili zamjena postojećeg zaštitnog užeta novim zaštitnim užetom (OPGW uže)

Predmetni dalekovod

Dalekovod 35kV TS 35/10kV Danilovgrad - TS 35/10kV Glava Zete

Naziv crteža:

DETALJ REKONSTRUKCIJE VRHA STUBA

Odgovorni projektant:

Vladimir Ivanović, dipl.inž.el.

Br. lic.:

Broj crteža:

Obradio:

Danijel Kontić, dipl.inž.el.

Dim.crteža:

Datum:

Jun, 2019

Razmjera:

4.4.2.

TEHNIČKI OPIS

Na DV 35kV trasi od TS Tivat - TS Grbalj potrebno je postojeće zaštitno uže **Če 35 mm²** zamjeniti optičkim zaštitnim užetom **ASLH-D(S)b 48 SMF (27SA 39 - 3,5)**. Projektant je uočio da su mehaničke karakteristike novog užeta trasi takve da izaziva veće opterećenje na postojeće nosne i stubove u trasi u odnosu na postojeće zaštitno uže. Iz tog razloga se pristupilo analizi stubova u trasi prema stubnoj listi.

A. Nosni stub N

Projektant se za provjeru nosnog stub N odlučio da uzme sljedeće uslove za proračun:

1. SM 4 – provodnik vodiča Al-Fe 95/15 mm²

- naprezanje provodnika: 8 daN/mm²
- naprezanje zaš. užeta: 17.5 daN/mm²
- pritisak vjetra na stub 2,6 x 75
- dodatni teret 1,0 x 0,18 √d
- srednji raspon **222 m**
- gravitacioni raspon 221 m

Slučajevi opterećenja		Vx (kg)	Vy (kg)	Vz (kg)	Zx (kg)	Zy (kg)	Zz (kg)	Sx (kg/m ²)	Sy (kg/m ²)
Normalni slučaj opterećenja Član 68. Tačka1.	A	0	0	291	0	0	176		
	B	194	0	135	126	0	58	2.6x75	
	V	0	49	135	0	31	58		2.6x75
Vanredni slučajevi opterećenja Član 69. Tačka2.	Provodnik	Prov. prek	0	439	291	0	0	0	
		Prov. Ne Prek	0	0	291	0	0	176	
	Zaštitno uže	Prek.zaš.uže	0	0	0	0	338	176	
		Zaš.uže neprek	0	0	291	0	0	176	

Na osnovu detaljne analize stubne liste i proračuna nosnog stuba N, projektant je zaključio sljedeće:

1. Ako je srednji raspon stuba $asr \leq 197 \text{ m}$ nisu potrebna nikakva ojačanja stuba za sve rezne visine.
2. Ako je srednji raspon stuba $205 \geq asr > 197 \text{ m}$:
Za RV 14 visine potrebno je ojačati stub sa po 4 pozicije **50a** i 4 pozicije **59a**.
3. Ako je srednji raspon stuba $222 \geq asr > 205 \text{ m}$:
Za RV 14 visine potrebno je ojačati stub sa po 4 pozicije **50a**, 4 pozicije **59a** i 4 pozicije **58a**.

Upoređivanjem reakcija veza tipsko opterećenje stuba (slučaj 68.1b) i reakcija za najkritičniju opterećenje od gore navedenog (slučaj 68.1b, SM4 – rv 14.00), projektant je zaključio da su reakcije od novoprojektovanog opterećenja **nešto malo veće od reakcija tipskog opterećenja**. S obzirom da su u pitanju blok temelji koji su već duži niz godina u funkciji, moguće je da u funkciju stabilnosti uvrstiti i pasivan otpor tla, pa je stabilnost temelja dosta veća, **tako da je temelj stabilan na novoprojektovano opterećenje**.