

2.1. NASLOVNA STRANA PROJEKTA KONSTRUKCIJE

2 - PROJEKAT KONSTRUKCIJE

Investitor: Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“
Beograd, Kneza Miloša br.11
Matični broj: 20054182

Objekat: **Dva dvosistemska 110kV dalekovoda za uvođenje DV br.1178AB (TS Beograd 5 – TS Beograd 9) u TS Beograd 50**


Vrsta tehničke dokumentacije: IDR – Idejno rešenje

Naziv i oznaka dela projekta: 2 – Projekat konstrukcije

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Projektant: ELEKTROISTOK PROJEKTNI BIRO D.O.O.
Beograd, Ul.Rovinjska 14
Broj licence: 351-02-02494/2021-09
od 14.09.2021.god

Odgovorno lice projektanta: Zoran Čokaš, dipl.ekonomista *Z.Č.*

 Potpis: *Zoran Čokaš*

Odgovorni projektant: Slobodanka Bunić, dipl.građ.inž.
Broj licence: 310 7096 04

Potpis: *Bunić Slobodanka*

Broj dela projekta: IDR 3297- 2

Mesto i datum: Beograd, 02.2022. god.

2.2. SADRŽAJ PROJEKTA KONSTRUKCIJE:

2.1	Naslovna strana projekta konstrukcije
2.2	Sadržaj projekta konstrukcije
2.3	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta konstrukcije
2.4	Izjava odgovornog projektanta projekta konstrukcije
2.5	Tekstualna dokumentacija
	2.5.1 Tehnički izveštaj
2.6	Numerička dokumentacija
	2.6.1 Spisak parcela
2.7	Grafička dokumentacija
	2.7.1. Skice predviđenih stubova

2.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Na osnovu člana 128a. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispravka, 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr.zakon, 9/2020 i 52/2021) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu **Idejnog rešenja za Dva dvosistemska 110kV dalekovoda za uvođenje DV br.1178AB (TS Beograd 5 – TS Beograd 9) u TS Beograd 50**

određuje se:

Slobodanka Bunić, dipl.el.inž.
broj licence 310 7096 04

Projektant:

ELEKTROISTOK PROJEKTNI BIRO D.O.O.
Beograd, Ul.Rovinjska 14
351-02-02494/2021-07 od 14.9.2021.god

Odgovorno lice:

Zoran Čokaš, dipl.ekonomista 

Potpis:





Broj tehničke dokumentacije:

IDR 3297- 2

Broj rešenja:

223

Mesto i datum:

Beograd, 18.02.2022. god.

2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Odgovorni projektant **Projekta konstrukcije**, koji je deo **Idejnog rešenja za Dva dvosistemska 110kV dalekovoda za uvođenje DV br.1178AB (TS Beograd 5 – TS Beograd 9) u TS Beograd 50**

Slobodanka Bunić, dipl.građ.inž.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat propisanih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant (IDR):
Broj licence:

Slobodanka Bunić, dipl.inž.građ.
310 7096 04

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije:

IDR 3297- 2

Mesto i datum:

Beograd, 02.2022. god.

2.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

2.5.1 TEHNIČKI IZVEŠTAJ

Idejno rešenje IDR 3297 urađeno je za potrebe Naručioca – Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije” (EMS AD Beograd).

1) Podaci o Investitoru

Pun naziv:

Akcionarsko društvo „ELEKTROMREŽA SRBIJE”

Skraćeni naziv:

EMS AD Beograd

Osnivanje:

Odlukom Vlade RS, EMS funkcioniše kao samostalno JP od 1. jula 2005.

Vlada Republike Srbije je na sednici održanoj 27. oktobra 2016. godine donela odluke broj 05 broj 023-10172 i 10175/2016, o promeni pravne forme JP EMS i o izmenama i dopunama osnivačkog akta „Elektromreže Srbije”. Osnivač i jedini akcionar EMS AD Beograd je Republika Srbija, a prava osnivača ostvaruje Vlada RS.

Struktura vlasništva:

100% u vlasništvu Republike Srbije

Registracija:

Rešenjem Agencije za privredne registre Republike Srbije BD 80469/2005

Matični broj:

20054182

PIB:

SR 103921661

Delatnost:

- prenos električne energije
- upravljanje prenosnim sistemom

Adresa:

Beograd, Ulica Kneza Miloša br.11

E-mail adrese:

ems@ems.rs

Preduzeće obavlja svoje osnovne delatnosti preko 3 direkcije i to: Direkcije za prenos električne energije, Direkcije za upravljanje prenosnim sistemom i Direkcije za poslove tržišta električne energije. Ostali poslovi na nivou preduzeća organizovani su u 5 sekcija i to: ekonomsko-finansijska, investiciona, informatičko-telekomunikaciona, pravna i sektor za opštu i tehničku podršku.

Osnovna delatnosti preduzeća su: prenos celokupno raspoložive električne energije do elektrodistributivnih područja ili velikih industrijskih potrošača, upravljanje prenosnim sistemom, organizovanje tržišta električne energije, trgovina električnom energijom za vršenje sistemskih usluga, istraživanje i razvoj, projektovanje, izgradnja, održavanje i eksploatacija mreža u okviru prenosnog sistema i elektroenergetskih i drugih energetskih objekata, projektovanje, izgradnja, održavanje i eksploatacija telekomunikacionih objekata i uređaja, tehničko ispitivanje i analiza, inženjering, druge delatnosti koje doprinose boljem obavljanju energetskih delatnosti i poslovi spoljnotrgovinskog prometa.

2) Uvod

U okviru procesa izrade panevropskog plana razvoja TYNDP 2020 nalazi se i energetski koridor North Continental Southeast (CSE) ENTSO-E kontinentalne Evrope. North CSE corridor ima regionalan značaj jer povećava prenosni kapacitet između Srbije i Rumunije, što utiče na stvaranje integrisanog evropskog tržišta električne energije.

Ovaj koridor takođe ima izuzetan značaj za prenosni sistem Srbije jer omogućava evakuaciju energije vetra iz Južnog Banata, rasterećenje trafostanice 220/110/35 kV Beograd 5 i sigurnije napajanje potrošača zapadno od Beograda.

Prva komponenta ovog potprojekta je izgradnja TS Beograd 50 sa raspletom 110 kV i 400 kV vodova i to na prostoru između autoputa E-70 na jugu i E-75 na severu i istoku. Koridori dalekovoda smešteni su u prostoru između naselja Ugrinovci, Busije, Vojka, Stara Pazova, Nova Pazova, Zemun Polje, Batajnica, Dobanovci, Grmovac, Deč i Šimanovci. Deo prostora između autoputa E-70 i E-75 severozapadno od Beograda predmet je intenzivnog industrijskog razvoja. Zbog toga se prilikom izbora koridora dalekovoda vodilo računa o postojećim i planiranim objektima i površinama namenjenim za dalji razvoj. Takođe, koridori su delom uslovljeni i blizinom aerodroma Vojka i Batajnica.

Predmet ovog Idejnog rešenja su dva dvosistemska 110 kV dalekovoda kojima se postojeći DV 110 kV br.1178AB TS Beograd 5 – TS Beograd 9 raseca i uvodi u buduću TS Beograd 50 na principu ulaz - izlaz. Na taj način se vrši rasterećenje TS Beograd 5, pri čemu se dobijaju sledeći dalekovodi:

- DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 9
- DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 5

gde se opremaju oba sistema na oba buduća voda. Većim delom dalekovodi se vode paralelnim trasama zbog smanjenja zauzeća terena, sve do samog rasecanja postojećeg DV 110 kV br.1178AB i priključenja na postojeće trase koje vode do TS Beograd 5 i TS Beograd 9. Predviđeno mesto rasecanja na postojećem dalekovodu 110 kV br.1178AB je:

- za DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 9 (levi vod gledano iz TS Beograd 50) – uklanjanje u postojeću trasu vrši se na postojećem stubu br.35;
- za DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 5 (desni vod gledano iz TS Beograd 50) – uklanjanje u postojeću trasu vrši se u rasponu postojećih stubova 33 – 34, bliže stubu 34.

Izgradnjom ovih dalekovoda obezbeđuje se višestranu napajanje buduće TS Beograd 50, koja će takođe biti napajana 110 kV vodovima iz TS Indija 2 i TS Stara Pazova, što će biti predmet posebnog projekta. Izgradnja predmetnog dalekovoda će doprineti i stabilnijem radu elektroenergetskih sistema na teritoriji opština Ugrinovci, Dobanovci i Batajnica i omogućiti dalji industrijski razvoj regiona i povećati pouzdanost napajanja. Stvorice se visoka pouzdanost i bezbednost u snabdevanju električnom energijom, što je posebno bitno za dalji razvoj, a u svrhu stabilnijeg rada elektroenergetskog sistema kao i dugoročno obezbeđenje napajanja električnom energijom potrošača.

a. Osnovni podaci za nove DV 110 kV:

1. DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 5

Investicioni objekat:	DV 2x110 kV br.1178AB TS Beograd 5 – TS Beograd 9, uvođenje u TS Beograd 50
Naziv dalekovoda:	DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 5
Nominalni napon:	110 kV
Provodnici:	2 x 3 x Al/Če 490/65 mm ² (od portala u TS Beograd 50 do novog stuba na uklanjanju u postojeću trasu US10D)

Zaštitno uže:	- 4 x OPGW (od portala u TS Beograd 50 do stuba US1D) - 2 x OPGW (od stuba US1D do novog stuba na uklapanju u postojeću trasu US10D)
Izolatori:	- U120 B, stakleni
Stubovi:	- čelično-rešetkasti tipa „Bure“, sa dva vrha za z.uže
Klimatski parametri:	
- pritisak vetra:	75 daN/m ²
- dodatno opterećenje:	1.6 x O.D.O daN/m
Dužina trase dalekovoda:	~7.11 km

2. DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 9

Investicioni objekat:	DV 2x110 kV br.1178AB TS Beograd 5 – TS Beograd 9, uvođenje u TS Beograd 50
Naziv dalekovoda:	DV 2x110 kV br. TS Beograd 50 – TS Beograd 9
Nominalni napon:	110 kV
Provodnici:	2 x 3 x Al/Če 490/65 mm ² (od portala u TS Beograd 50 do post.st.br.35 DV br.1178AB)
Zaštitno uže:	- 4 x OPGW (od portala u TS Beograd 50 do stuba US1L) - 2 x OPGW tip (od stuba US1L do post.st.br.35 DV br.1178AB)
Izolatori:	- U120 B, stakleni
Stubovi:	čelično-rešetkasti tipa „Bure“, sa vrhom za dva z.užeta
Klimatski parametri:	
- pritisak vetra	75 daN/m ²
- dodatno opterećenje:	1.6 x O.D.O daN/m
Dužina trase dalekovoda:	~7.09 km

b. Priključci dalekovoda:

1. DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 5

Početna tačka dalekovoda:	- Portal u TS Beograd 50
Krajnja tačka dalekovoda:	- Novi stub US10D na uklapanju u postojeću trasu DV 1178AB

2. DV 2x110 kV TS Beograd 50 – TS Beograd 9

Početna tačka dalekovoda:	- Portal u TS Beograd 50
Krajnja tačka dalekovoda:	- Postojeći stub br.35 DV 1178AB

3) Klimatski parametri

Prema usvojenom *Projektnom zadatku za izradu prve faze tehničke dokumentacije za rasplet dalekovoda 400kV i 110kV ispred TS 400/110kV TS Beograd 50*, a u skladu sa iskustvima sa postojećih dalekovoda u blizini na ovom području (DV 400 kV RP Mladost – TS Novi Sad (dva voda), DV 2x110kV TS Beograd 9 – TS Stara Pazova, DV 2x110 kV TS Beograd 5 – TS Beograd 9), usvajaju se sledeći meteorološki parametri:

Pritisak vetra:	75 daN/m ²
Dodatno opterećenje:	1.6 x O.D.O daN/m

4) Stubovi

Na predmetnim dalekovodima za uvođenje DV 2x110 kV br.1178AB u TS Beograd 50, predviđeni su čelično-rešetkasti stubovi tipa "Bure" sa dva vrha za zaštitno uže.

Predviđeno je dva tipa nosećih čelično-rešetkastih stubova, kao i tri tipa ugaono zateznih stubova projektovani za uglove skretanja: (0°-30°), (30°-60°) i (0°-60°). Podaci o parametrima sa kojima su stubovi projektovani biće dati u projektima stubova.

Predviđeni su tipovi stubova sa vrhom za dva zaštitna užeta prema sledećim projektima:

Stubovi smanjenih dimenzija tipa "Bure" prema projektima izrađenim od strane preduzeća „Elektroistok-Projektni biro d.o.o.“, iz Beograda:

1. N – noseći stub broj projekta 1-0.DV.G. 3230
2. UZ (0°-30°) – ugaono zatezni broj projekta 1-0.DV.G. 3231
3. UZ (30°-60°) UK (0°-60°)–ugaono zatezni i krajnji..... broj projekta 1-0.DV.G. 3232

Stubovi tipa "Bure" prema projektima izrađenim od strane preduzeća „ELEM ELGO d.o.o.“, iz Beograda:

4. Nj – noseći stub.....EE-110D-N00-116
5. UZ (0°-60°) – ugaono zatezni i krajnji..... EE-110D-Z60-117

Faktori sigurnosti u projektima stubova su u skladu sa propisima. Kod primene stubova u praksi se postižu veći faktori sigurnosti od onih za koje su stubovi projektovani. Srednji i gravitacioni rasponi su po pravilu manji od maksimalnih koje dozvoljava stub. Maksimalno radno naprezanje provodnika je manje od projektovanog što direktno povećava stepen sigurnosti stubova, a samim tim i objekta u celini. U skladu sa Pravilnikom na mestima ukrštanja sa drugim objektima se vrši pojačanje izolacije što u stvari predstavlja povećanje faktora sigurnosti.

Tipski noseći stub - broj projekta 1-0.DV.G.3230

Maksimalna visina stuba do donje konzole je 29,0m

- Srednji raspon je 300m

- Gravitacioni raspon je 450m

Stub je urađen za sledeće visine od zemlje do donje konzole:

H = 13.0, 14.0, 15.5, 17.0, 18.5, 20.0, 21.5, 24.5, 26.0, 27.5 i 29.0m.

Stub se radi od valjanih L profila od L40.40.5 do L150.150.14.

Tipski ugaono zatezni stub UZ (0°-30°) - broj projekta 1-0.DV.G.3231

Maksimalna visina stuba do donje konzole je 30,0m

- Srednji raspon je 300m

- Gravitacioni raspon je 450m

Stub je urađen za sledeće visine od zemlje do donje konzole:

H = 12.0, 13.5, 15.0, 16.5, i od 18.0 do 30.0m skalirano po 2.0m .

Stub se radi od valjanih L profila (od L45.45.4 do L200.200.26).

Tipski ugaono zatezni stub UZ (30°-60°) i krajnji 0°-60° - broj projekta 1-0.DV.G.3232
Maksimalna visina stuba do donje konzole je 30,0m
Srednji raspon je 300m
Gravitacioni raspon je 450m
Stub je urađen za sledeće visine od zemlje do donje konzole:
H = 12.0, 13.5, 15.0, 16.5, i od 18.0 do 30.0m skalirano po 2.0m .
Stub se radi od valjanih L profila (od L45.45.4 do L250.250.26).

Tipski noseći stub - broj projekta EE-110D-N00-116
Maksimalna visina stuba do donje konzole je 31,0m
- Srednji raspon je 360m
- Gravitacioni raspon je 500m
Stub je urađen za sledeće visine od zemlje do donje konzole:
H = 15.0, 17.0, 19.0, 21.0, 23.0, 25.0, 27.0, 29.0 i 31.0m.

Tipski ugaono zatezni i krajnji stub UZ (0°-60°) - broj projekta EE-110D-Z60-117
Maksimalna visina stuba do donje konzole je 25,0m
- Srednji raspon je 350m
- Gravitacioni raspon je 500m
Stub je urađen za sledeće visine od zemlje do donje konzole:
H = 15.0, 17.5, 20.0, 22.5 i 25.0m .

Stubovi su projektovani kao četvoropojasna, slobodno stojeća, prostorna, čelično rešetkasta konstrukcija, ukleštena u temelje.

Telo stuba je pravougaone kod nosećih i kvadratne osnove kod zateznih i ima oblik zarubljene piramide. Pojasni štapovi su povezani ukrštenim dijagonalama, horizontalama i sekundarnom ispunom. Na mestima horizontala su predviđeni horizontalni torzioni spregovi. Svi štapovi su od valjanih L profila.

Konzole su oblika četvoropojasne piramide sa trougaonom ispunom donjeg pojasa i bočnih strana.

Uticaj vetra na konstrukciju je u okviru statičkog proračuna urađen u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova.

Konstruisanje stuba i dimenzionisanje je urađeno tako da dužina izvijanja za pojasne štapove ne prelazi $\lambda=120$, za dijagonale i horizontale $\lambda=200$, a za sekundarnu ispunu $\lambda=240$.

Penjanje na stub je predviđeno penjalicama na pojasnom štapu duž cele visine stuba.

Ankerni štapovi se u AB temelj ankerišu u dužini od 230cm.

Konstrukcija je projektovana od vruće valjanih profila.

Sve veze su projektovane sa pocinkovanim zavrtnjevima klase čvrstoće 5.6.

Profili od kojih se izrađuje stub se proizvode od čelika:

- **S355J2** SRPS EN10025:2003

- Limovi : **S355J2** SRPS EN 10025:2003

- Zavrtnjevi su klase čvrstoće 5.6, a penjalice klase čvrstoće 5.6 - po SRPS ISO 898-1:2003

Zaštita čelične konstrukcije od korozije je predviđena DUPLEX sistemom – cinkovanje i bojenje nove čelične konstrukcije. Prilikom izvođenja antikorozivne zaštite koristiti sledeće standarde SRPS ISO 8500-1 i 2, SRPS ISO 2409 i SRPS ISO EN 1461.

- Prvi sloj zaštite je toplo cinkovanje elemenata čelične konstrukcije
- prvi sloj boje je osnovna boja, dvokomponentni epoksid sa prajmerom za novi cink u debljini suvog sloja od 60 µm
- drugi sloj boje je završna boja, debeloslojni akril-vinil u debljini suvog sloja od 60 µm
- Ukupna debljina suvog sloja boje je min. 120µm + debljina cinka prema SRPS EN ISO 1461

Materijali su tonirani za svaki nanešeni sloj boje. Nijansa završnog sloja je:

- RAL-7040(siva), primena u gradskim sredinama,
- RAL-6021(zelena), primena u ne naseljenim i slabo naseljenim sredinama,

Deo ankera pri ulazu u temelj i mala zona betonske površine oko profila ankera je premazana dvokomponentnom epoksidnom bojom, približno obuhvata zonu od 5-10cm na betonu oko profila i zonu od 10cm čeličnog profila iznad temelja. Granicu između II i III zone na svim tipovima stubova treba obeležiti crvenom bojom RAL-3020 na 4.0m ispod donje konzole.

Za ove stubove smanjenih dimenzija primenjeni su blok temelji, urađeni za dva tipa fundiranja, plitko i duboko fundiranje.

Dubina plitkog fundiranja je 250cm ispod kote terena, a dubokog promenljiva 2,6 do 4,9m.

Za ostale stubove temelji su raščlanjeni armirano-betonski, sa stopom i vratom. Dubina fundiranja je 220cm ispod kote terena.

Temelji su armirano betonski od C25/30, armirani armaturom B500B.

Temelji su iznad kote terena je 50cm i 100cm , plus nagibni sloj od 5cm.

Ispod temelja stubova se radi tampon sloj od mršavog, betonom C12/15 (MB15) u debljini od 10cm.

Temelji su projektovani za suv i potopljen teren, za nosivosti tla $\sigma_z = 100\text{kN/m}^2$, 150kN/m^2 i 200kN/m^2 .

Prilikom razvlačenja i zatezanja provodnika i zaštitnog užeta obavezno je ankerisanje svih zateznih stubova i (krajnjih) i to sve konzole i vrh stuba. Ankere treba skinuti tek kada stub dobije obostrano opterećenje.

5) Uzemljenje stubova

Uzemljenje se izvodi u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima tj. svaki stub se uzemljuje. Na svim stubovima predviđa se pojačano uzemljenje.

Pojačano uzemljenje se sastoji od dva prstena i to jedan oko svake temeljne stope i drugi, dodatni zajednički prsten oko svih temeljnih stopa, za raščlanjene temelje.

Uzemljenje čelično reškastog stuba sa blok temeljem izvodi se u vidu dva prstena , prvi prsten na dubini 70 cm i udaljenju 1.0 m od ankera, a drugi prsten u dnu temelja.

Kao uzemljivač se predviđa pocinkovano okruglo gvožđe prečnika 10 mm i za konstrukciju stuba se priključuje preko stezaljki za uzemljenje.

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

Zavrtnje kojima se uzemljivač vezuje za konstrukciju stuba ne treba zasecati (kirnovati) da bi se u toku pogona mogao kontrolisati uzemljivač. Zavrtnj za ovu vezu treba namazati sa zaštitnom masti radi dopunske zaštite od korozije.

6) Oznake opasnosti, numerisanje stubova i faznih provodnika

Predviđene su tablice za oznaku faza, opomenske tablice i aero-tablice.

Numeracija stubova će se u svemu uraditi prema IS-EMS:201 Interni standard za obeležavanje vodova 400,220 i 110kV u EES Republike Srbije.

Na svakom stubu, na strani koja je najpristupačnija, postavljaju se na visini 2,5 m od tla, tablica za upozorenje i numerisanje stubova standardnog oblika.

Izvođač radova treba pismeno da se obrati Investitoru i vlasniku dalekovoda EMS Pogon prenosa Beograd, radi definisanja podataka koji se unose u tablice za numerisanje i opomenu.

Prema tehničkim preporukama, na svim stubovima izvršiće se označavanje faza emajliranim tablicama ili tablicama od plastične mase. Tablica se pričvršćuje na konzolu iznad provodnika.

Na svim stubovima predmetnog dalekovoda, sa obe strane, izvršiće se označavanje broja stuba za uočavanje iz vazduha, tj. iz helikoptera.

Odgovorni projektant projekta konstrukcije:

Slobodanka Bunić, dipl.građ.inž.
licenca broj 310 7096 04

2.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.6.1 Spisak parcela

**Dva dvosistemska 110 kV dalekovoda za uvođenje
DV br. 1178AB (TS Beograd 5 – TS Beograd 9) u TS Beograd 50**

**spisak parcela po opštinama i katastarskim opštinama
u zaštitnom pojasu dalekovoda 30m x 30m od ose dalekovoda**

Grad Beograd - Opština Zemun

K.O. Ugrinovci

3008, 3007, 3009, 3010, 3103, 3049, 3050, 3102, 3033/1, 3033/2, 3032, 3031/1, 4198/3, 3031/2, 3030, 3029, 3015/2, 3016/1, 3016/2, 4198/2, 4198/1, 3017/2, 3017/1, 3018/1, 3018/2, 3019/1, 3019/2, 3020/1, 3020/2, 3021, 3022, 3024, 4196.

K.O. Zemun Polje

1370/1, 128, 1324/1, 259, 127, 125/1, 126, 257, 125/2, 255, 254, 253, 252, 251, 250, 1325/1, 264/3, 246, 245, 1326/1, 267/1, 268, 269/1, 269/36, 269/2, 269/3, 269/4, 269/5, 270, 273/31, 273/1, 273/2, 273/30, 273/3, 273/4, 274, 275/1, 1335/3, 573/59, 573/58, 573/57, 573/56, 573/55, 573/54, 573/53.

Grad Beograd - Opština Surčin

K.O. Dobanovci

4179, 4178, 4177, 4176, 4175, 4174, 6010, 4173/2, 4173/1, 4172, 6048, 4146/1, 4145/2, 4146/2, 4145/4, 4145/3, 4145/1, 4144/2, 4144/1, 4142/2, 4142/1, 4142/3, 4141/1, 4140, 6034/3, 6052/4, 6071/1, 3743/3, 3605/5, 3605/2, 3605/3, 3717/1, 3606, 3607, 3750, 3620/2, 3726, 3727, 3618/2, 3617, 3725, 3618/1.

Napomena :

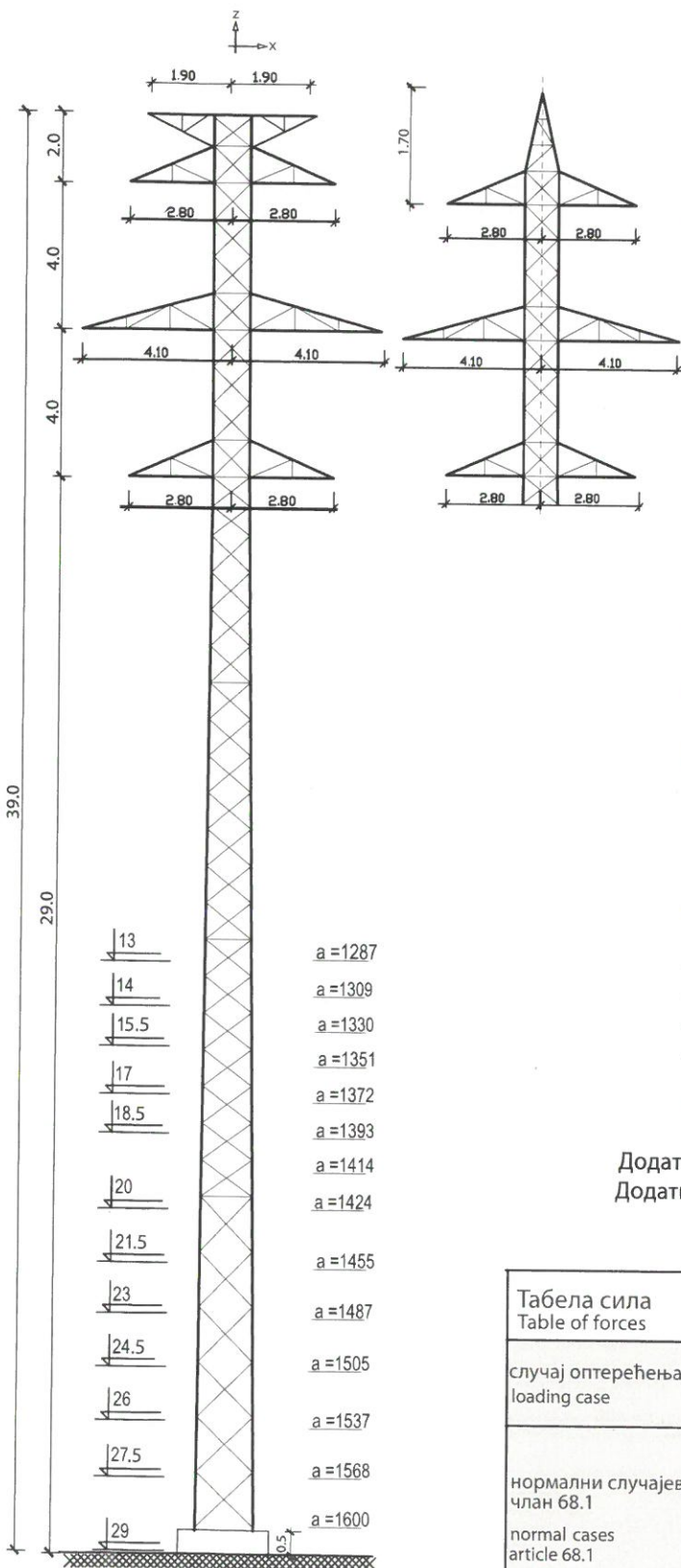
Spisak parcela načinjen je iz podloga koje je izdao
RGZ SEKTOR ZA KATASTAR NEPOKRETNOSTI

ZAPISNIK O PRIMOPREDAJI PODATAKA ZA
potrebe izrade tehničke dokumentacije za dalekovode
broj : 04 952-1026/2021
dana : 18.02.2022 .godine Beograd

2.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

вар. II

вар. I



Тип стуба
Tower type

НОСЕЋИ
SUSPENSION

110kV

Project number

1-0.DV.G. 3230

проводник
conductor

ACSR 490/65 mm²

макс. напрезање проводника
max tension of conductors

8.0 daN/mm²

заштитно уже
earth wire

OPGW tip A 140.2 mm / AWG 126.1 mm²

макс. напрезање зашт. ужета
max tension of earth wire

OPGW tip A 17.0 daN/mm²
AWg 21.0 daN/mm²

ветар
wind

притисак ветра (daN/m²)
wind preassure

75

средњи распон (m)
wind span

300

додатно оп.
additional load

g x (daN/m²)

1.6

гравитац. распон (m)
weight span

450

макс. ел. распон
max el. span

$\sigma = 5.0$ daN/mm²

$\sigma = 8.0$ daN/mm²

$\sigma = 9.0$ daN/mm²

Количине материјала
Materials amount

висина height	тежина weight (kg)		ископ excavation (m ³)		бетон concrete (m ³)		арматура reinforcement (kg)	
H (m)	вар. I	вар. II	песак	глина	песак	глина	песак	глина
13	4518	4621	19.84	12.58	22.02	14.76	729	542
14	4733	4836	— —	— —	— —	— —	— —	— —
15.5	5144	5247	— —	— —	— —	— —	— —	— —
17	5397	5500	20.33	13.07	22.51	15.25	742	562
18.5	5648	5751	— —	— —	— —	— —	— —	— —
20	5960	6063	— —	— —	— —	— —	— —	— —
21.5	6261	6364	21.30	14.04	23.48	16.22	774	591
23	6728	6831	— —	— —	— —	— —	— —	— —
24.5	7046	7149	26.50	17.86	29.10	20.45	940	726
26	7306	7409	— —	— —	— —	— —	— —	— —
27.5	7775	7878	— —	— —	— —	— —	— —	— —
29	8096	8199	31.10	20.96	34.14	24.00	1115	910

Додатно оптерећење услед леда за проводник: $3.20 \times 0.18 \sqrt{d}$ daN/m

Додатно оптерећење услед леда за заштитно уже I: $4.44 \times 0.18 \sqrt{d}$ daN/m

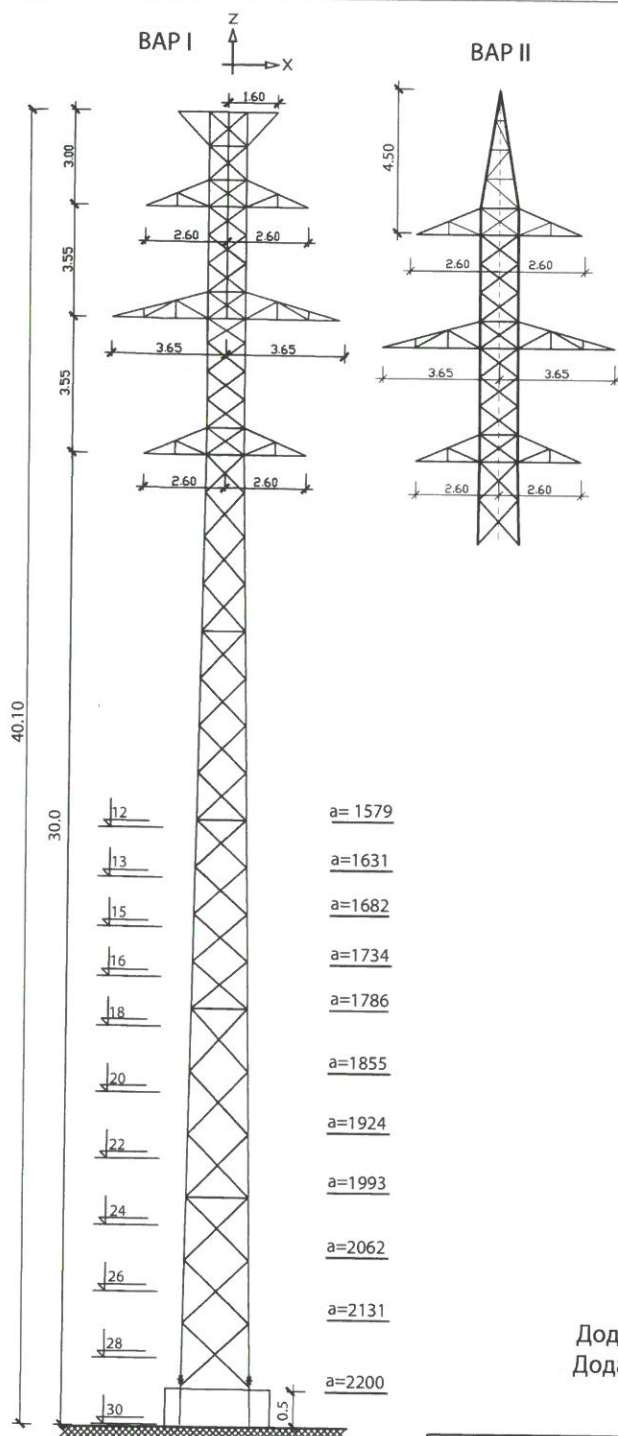
- за заштитно уже II: $4.65 \times 0.18 \sqrt{d}$ daN/m

Табела сила
Table of forces

силе
forces (daN)

притисак ветра
wind preassure (daN/m²)

случај оптерећења loading case	проводник conductor			заштитно уже earth wire OPGW			заштитно уже earth wire AWg			стуб tower	
	V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	Z x	Z y	Z z	S x	S y
нормални случајеви члан 68.1 normal cases article 68.1	A	-	-	2408	-	-	1720	-	-	1806	-
	B	749	-	959	358	-	286	327	-	372	75
	C	-	233	959	-	90	286	-	82	372	-
ванред. сл. члан 69.1 special cases article 69.1	прекин.пров. broken cond.	-	2216	2408	-	-	-	-	-	-	-
	прек.заш.уже brok. earth	-	-	-	-	1192	1720	-	1325	1806	-
	непрек.п.,з.у. unbrok.c.,e.w.	-	-	2408	-	-	1720	-	-	1806	-



Тип стуба Tower type **У.3.**
A.T. **0°-30° 110kV**

Број пројекта Project number **1-0.DV.G. 3231**

проводник conductor **ACSR 490/65 mm²**

макс. напрезање проводника max tension of conductors **8.0 daN/mm²**

заштитно уже earth wire **OPGW tip A 140.2 mm² / AWg126,1 mm²**

макс. напрезање зашт. ужета max tension of earth wire **OPGW tip A 17.0 daN/mm² / AWg 21,0 mm²**

ветар wind	притисак ветра wind pressure (daN/m ²)		75	
	средњи распон wind span (m)	-	300	-
додатно опт. additional load	g x (daN/m ²)			
	гравитац. распон weight span (m)	-	450	-
макс. ел. распон max el. span	$\sigma = 5.0 \text{ daN/mm}^2$			
	$\sigma = 8.0 \text{ daN/mm}^2$			
	$\sigma = 9.0 \text{ daN/mm}^2$			

Количине материјала Materials amount

висина height H (m)	тежина weight (kg)		ископ excavation (m ³)		бетон concrete (m ³)		арматура reinforcement (kg)	
	BAP I	BAP II	песак	глина	песак	глина	песак	глина
12	5846	6015	33.12	22.31	36.00	25.18	1203	936
13	6369	6537	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-
15	7150	7318	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-
16	7562	7731	36.45	24.34	39.55	27.21	1316	1003
18	7976	8145	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-
20	9143	9311	45.00	28.22	48.83	31.56	1630	1239
22	9687	9855	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-
24	10253	10422	53.25	33.30	57.60	37.13	1933	1360
26	11479	11647	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-
28	12032	12201	61.27	39.94	66.18	44.29	2211	1615
30	12556	12725	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-

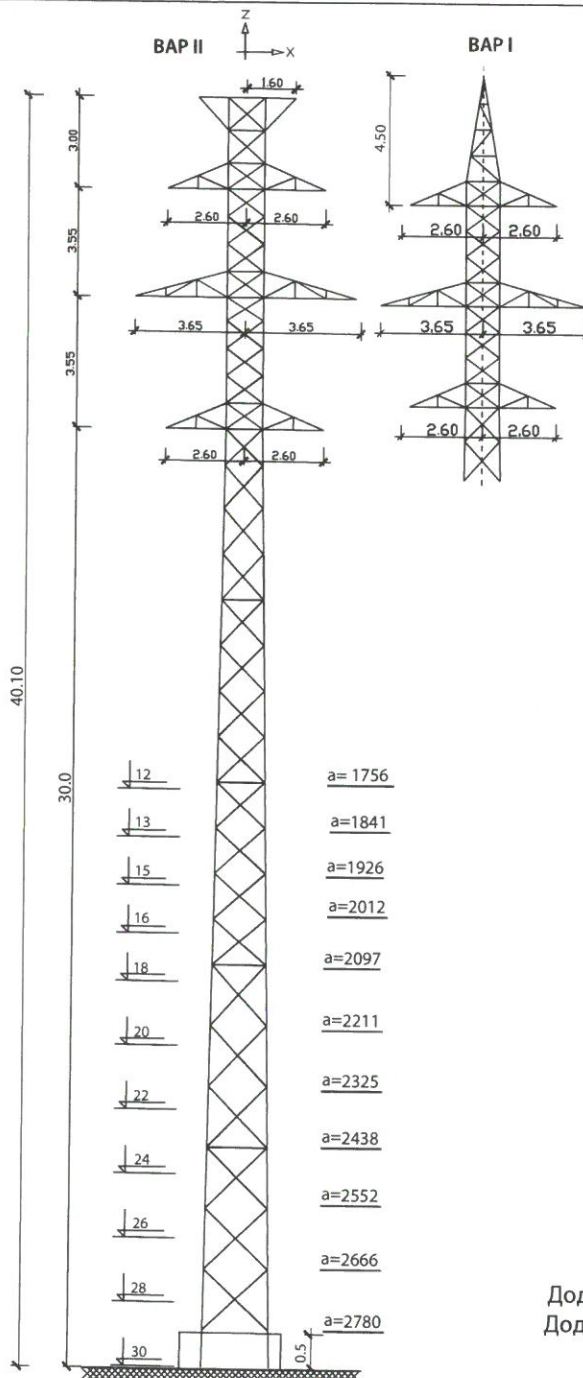
Додатно оптерећење услед леда за проводник: $3.20 \times 0.18\sqrt{d}$ daN/m

Додатно оптерећење услед леда за заштитно уже I: $4.44 \times 0.18\sqrt{d}$ daN/m

- за заштитно уже II: $4.65 \times 0.18\sqrt{d}$ daN/m

Табела сила Table of forces

случај оптерећења loading case		проводник conductor			заштитно уже earth wire OPGW			заштитно уже earth wire AWg			стуб tower	
		V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	Z x	Z y	Z z	S x	S y
нормални случајеви члан 68.1 normal cases article 68.1	A	0°	0	-	2678	0	-	1720	-	-	1806	-
		30°	2294	-	2678	1234	-	1720	1371	-	1806	-
	B	0°	749	-	1214	358	-	286	327	-	372	75
		30°	2278	-	1214	1181	-	286	1241	-	372	75
	C	0°	0	233	1214	0	90	286	-	82	372	-
		30°	1530	239	1214	823	93	286	914	85	372	-
члан article 68.2	D	0°	0	2955	1214	0	1309	286	-	1766	372	-
		30°	765	2854	1214	412	1264	286	457	1706	372	-
ванред. сл. члан 69.1 special cases article 69.1	прекин.пров. broken cond.	0°	0	4432	2678	-	-	-	-	-	-	-
		30°	1147	4281	2678	-	-	-	-	-	-	-
	прек.заш.уже brok. earth	0°	-	-	-	0	1963	1720	-	2649	1806	-
		30°	-	-	-	617	1896	1720	686	2558	1806	-
	непрек.п.,з.у. unbrok.c.e.w.	0°	0	-	2678	0	-	1720	-	-	1806	-
		30°	2294	-	2678	1234	-	1720	1371	-	1806	-



Тип стуба Tower type **У. 3.** 30°60° У. КРАЈЊИ 0°60° **110kV**
A.T. T.

Број пројекта Project number **1-0.DV.G. 3232**

проводник conductor **ACSR 490/65mm²**

макс. напрезање проводника max tension of conductors **8.0 daN/m²**

заштитно уже earth wire **OPGW tip A 140.2mm²/ AWg 126,1 mm²**

макс. напрезање зашт. ужета max tension of earth wire **за OPGW 17.0 daN/mm²**
за AWg 21.0 daN/mm²

ветар wind притисак ветра (daN/m²) **75**
средњи распон (m) **300**

додатно опт. additional load g x (daN/m²)
гравитац. распон (m) **450**

макс. ел. распон max el. span $\sigma = 5.0 \text{ daN/mm}^2$
 $\sigma = 8.0 \text{ daN/mm}^2$
 $\sigma = 9.0 \text{ daN/mm}^2$

Количине материјала Materials amount

висина height	тежина weight (kg)		ископ excavation (m³)		бетон concrete (m³)		арматура reinforcement (kg)	
	ВАР I	ВАР II	песак	глина	песак	глина	песак	глина
12	10872	7864	42.73	30.58	46.06	33.91	1497	1222
13	11613	8441	— —	— —	— —	— —	— —	— —
15	13591	9519	— —	— —	— —	— —	— —	— —
16	14310	10085	50.85	33.64	54.68	37.21	1801	1343
18	15156	10703	— —	— —	— —	— —	— —	— —
20	16130	11528	52.2	38.70	56.03	42.53	1847	1611
22	18379	12956	— —	— —	— —	— —	— —	— —
24	18981	13743	64.80	39.60	69.42	43.43	2164	1557
26	20054	14551	— —	— —	— —	— —	— —	— —
28	22398	16132	69.94	47.10	74.85	51.46	2475	1841
30	23348	16878	— —	— —	— —	— —	— —	— —

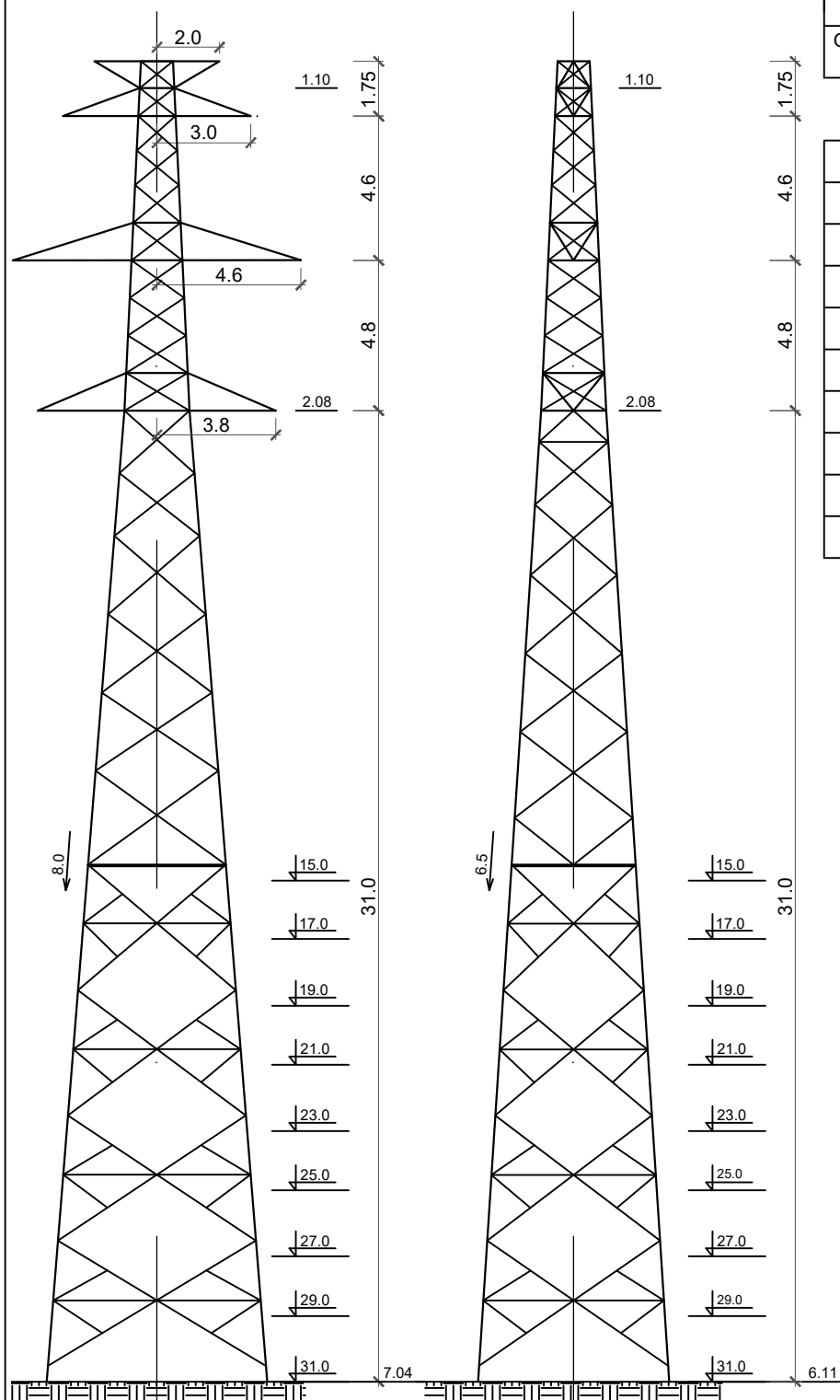
Додатно оптерећење услед леда за проводник: $3.20 \times 0.18 \sqrt{d} \text{ daN/m}$
Додатно оптерећење услед леда за заштитно уже I: $4.44 \times 0.18 \sqrt{d} \text{ daN/m}$
- за заштитно уже II: $4.65 \times 0.18 \sqrt{d} \text{ daN/m}$

У.К. T.											Табела сила Table of forces				У.З. A T															
проводник conductor			заштитно уже earth wire						стуб tower			случај оптерећења loading case				проводник conductor			заштитно уже earth wire OPGW			заштитно уже earth wire AWg			стуб tower					
V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	Zx	Zy	Zz	Sx	Sy						V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	Z x	Z y	Z z	S x	S y				
0	4432	2678	0	2384	1720	0	2649	1806	-	-	0	нормални сл члан 68.1	A	30°	2294	-	2678	1234	-	1720	1371	-	1806	-	-					
2216	3838	2678	1192	2065	1720	1325	2294	1806	-	-	60			60°	4432	-	2678	2384	-	1720	2649	-	1806	-	-					
749	2955	1214	358	1589	286	327	1766	372	75	-	0			B	30°	2278	-	1214	1181	-	286	1241	-	372	75	-				
2226	2559	1214	1153	1377	286	1210	1529	372	75	-	60				60°	3704	-	1214	1948	-	286	2093	-	372	75	-				
0	3187	1214	0	1679	286	0	1848	372	-	75	0	C	30°		1530	239	1214	823	93	286	914	85	372	-	75					
1478	2963	1214	795	1556	286	884	1693	372	-	75	60		60°		2955	405	1214	1590	179	286	1766	164	372	-	75					
0	2955	1214	0	1589	286	0	1766	372	-	-	0		D	30°	765	2854	1214	412	1535	286	457	1300	372	-	-					
1478	2559	1214	795	1377	286	883	1529	372	-	-	60			60°	1478	2559	1214	795	1377	286	883	1165	372	-	-					
											ванред. сл. члан 69.1	прекин.пров. broken cond.		30°	1147	4281	2678	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
														60°	2216	3838	2678	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
													30°	-	-	-	617	2303	1720	686	1949	1806	-	-	-	-	-	-	-	-
													60°	-	-	-	1192	2065	1720	1325	1748	1806	-	-	-	-	-	-	-	-
											special cases article 69.1	прек.заш.уже brok. earth	непрек.п.,з.у. unbrok.c.,e.w.	30°	2294	-	2678	1234	-	1720	1371	-	1806	-	-	-	-			
														60°	4432	-	2678	2384	-	1720	2649	-	1806	-	-	-	-	-	-	-

	Uže	Maksimalna radna naprežanost	Normalno dodatno opterećenje
Provodnik	Al/Č 7.1:1.2 x3x 49065mm ²	8 daN/mm ²	$1.0 \cdot 1.6 \cdot 0.18 \cdot \sqrt{d} \text{ daNm}$
Zaštitno uže	OPGW tip A 125.5 mm ²	24 daN/mm ²	$2.25 \cdot 0.18 \cdot \sqrt{d} \text{ daNm}$

Srednji raspon m	450360
Pritisak vetra [daN/m ²]	6075
Gravitacioni raspon m	600500

Visina stuba m	Težina kg
15.0	5924
17.0	6347
19.0	6816
21.0	7523
23.0	7786
25.0	8675
27.0	9621
29.0	10128
31.0	10233



Tabelasila

Karakteristični rasponi

Srednji raspon a_{gr} (m):	360,0
Gravitacioni raspon a_{gr} (m):	500,0
Ugao skretanja trase (°)	0,0
Ugao skretanja trase (rad)	0,000

Podaci za statički proračun stuba

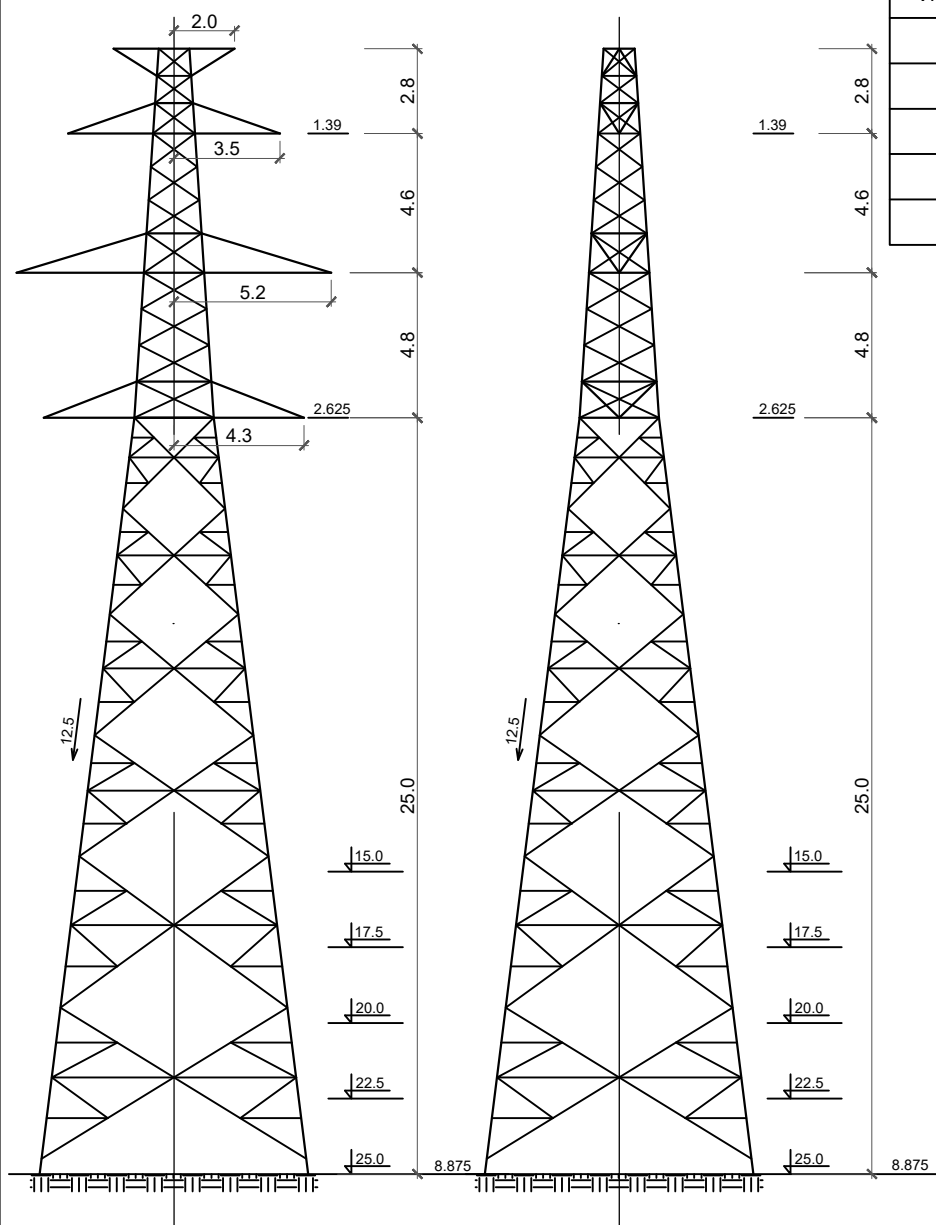
Tip stuba:	N
Pritisak vetra:	75,0
Dodatno opterećenje:	1.6*ODT

Slučaj opterećenja	SILE ZATEZANJA						DELOVANJE VETRA					
	Provodnik			ZU (OPGW)			Provodnik		ZU (OPGW)		Na stub	
	Vx	Vy	Vz	Z3x	Z3y	Z3z	Vx	Vy	Z3x	Z3y	Sx	Sy
Normalna opterećenja (čl.68)												
N1a	0	-	1982	0	-	1205	-	-	-	-	-	-
N1a1	0	-	1982	0	-	1205	502	-	545	-	22,5	-
N1b	0	-	1170	0	-	408	826	-	502	-	75,0	-
N1v	0	-	1170	0	-	408	-	207	-	126	-	75,0
Vanredna opterećenja (čl.69)												
Prekinut provodnik	0	2216	1982	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prekinuto zaštitno uže.	-	-	-	0	1612	1205	-	-	-	-	-	-
Neprekinuti prov. i z.u.	0	-	1982	0	-	1205	-	-	-	-	-	-

Napomena:

- Slučajevi opterećenja N1a, N1b, N1v, N2a i vanredni slučajevi opterećenja određeni su Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova na nivou od 1 kV do 400 kV
- U posebnom slučaju opterećenja, označenom sa N 1a1, računato je sa jednovremenim dejstvom 30 pritiska vetra na zaleđene provodnike i zaštitnu užad i povećanim maksimalnim radnim naprezanjem
- Stub je računat i za montažu samo jednog sistema

	Uže	Maksimalna radna naprežanost	Normalno dodatno opterećenje
Provodnik	Al/C 7.1:1, 2x 3 x 49065mm ²	8 daN/mm ²	1.0 1.6 · 0.18 √d daNm
Zaštitno uže	OPGW tip A 125.5 mm ²	24 daN/mm ²	2.25 · 0.18 √d daNm
Srednji raspon m			450360
Pritisak vetra [daN/m ²]			6075
Gravitacioni raspon m			600500



Visina stuba m	Težina kg
15.0	13400
17.5	14800
20.0	16670
22.5	18571
25.0	19250

Tabelasila

Karakteristični rasponi

Srednji raspon a_{sr} (m):	360,0
Gravitacioni raspon a_g (m):	500,0
Ugao skretanja trase (°)	60,0
Ugao skretanja trase (rad)	1,047

Podaci za statički proračun stuba

Tip stuba:	UZ 60
Pritisak vetra:	75,0
Dodatno opterećenje:	1.6*ODT

Slučaj opterećenja	SILE ZATEZANJA						DELOVANJE VETRA					
	Provodnik			ZU (OPGW)			Provodnik		ZU (OPGW)		Na stub	
	Vx	Vy	Vz	Z2x	Z2y	Z3z	Vx	Vy	Z2x	Z2y	Sx	Sy
Normalna opterećenja (čl.68)												
N1a	4429	-	2582	3222	-	1205	-	-	-	-	-	-
N1a1	4734	-	2582	3564	-	1205	502	-	454	-	22,5	-
N1b	2954	-	1710	2149	-	408	826	-	419	-	75,0	-
N1v	2954	-	1710	2149	-	408	-	413	-	209	-	75,0
N2a	1477	2560	1710	1074	1862	408	-	-	-	-	-	-
Vanredna opterećenja (čl.69)												
Prekinut provodnik	2215	3838	2582	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prekinuto zaštitno uže.	-	-	-	1611	2792	1205	-	-	-	-	-	-
Neprekinuti prov. i z.u.	4429	-	2582	3222	-	1205	-	-	-	-	-	-

Karakteristični rasponi

Srednji raspon a_{sr} (m):	360,0
Gravitacioni raspon a_g (m):	500,0
Ugao skretanja trase (°)	0,0
Ugao skretanja trase (rad)	0,000

Podaci za statički proračun stuba

Tip stuba:	UZ 60 – KRAJNJI
Pritisak vetra:	75,0
Dodatno opterećenje:	1.6*ODT

Slučaj opterećenja	SILE ZATEZANJA						DELOVANJE VETRA					
	Provodnik			ZU (OPGW)			Provodnik		ZU (OPGW)		Na stub	
	Vx	Vy	Vz	Z2x	Z2y	Z3z	Vx	Vy	Z2x	Z2y	Sx	Sy
Normalna opterećenja (čl.68)												
N1a	0	4431	2282	0	3223	1205	-	-	-	-	-	-
N1a1	0	4736	2282	0	3566	1205	502	-	454	-	22,5	-
N1b	0	2956	1440	0	2150	408	826	-	419	-	75,0	-
N1v	0	2956	1440	0	2150	408	-	207	-	105	-	75,0
N2a	0	2956	1440	0	2150	408	-	-	-	-	-	-

Karakteristični rasponi

Srednji raspon a_{sr} (m):	360,0
Gravitacioni raspon a_g (m):	500,0
Ugao skretanja trase (°)	60,0
Ugao skretanja trase (rad)	1,047

Podaci za statički proračun stuba

Tip stuba:	UZ 60 – KRAJNJI
Pritisak vetra:	75,0
Dodatno opterećenje:	1.6*ODT

Slučaj opterećenja	SILE ZATEZANJA						DELOVANJE VETRA					
	Provodnik			ZU (OPGW)			Provodnik		ZU (OPGW)		Na stub	
	Vx	Vy	Vz	Z2x	Z2y	Z3z	Vx	Vy	Z2x	Z2y	Sx	Sy
Normalna opterećenja (čl.68)												
N1a	2215	3838	2282	1611	2792	1205	-	-	-	-	-	-
N1a1	2367	4102	2282	1782	3088	1205	502	-	454	-	22,5	-
N1b	1477	2560	1440	1074	1862	408	826	-	419	-	75,0	-
N1v	1477	2560	1440	1074	1862	408	-	413	-	209	-	75,0
N2a	1477	2560	1440	1074	1862	408	-	-	-	-	-	-

Napomena:

- Slučajevi opterećenja N1a, N1b, N1v, N2a i vanredni slučajevi opterećenja određeni su Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV
- U posebnom slučaju opterećenja, označenom sa N 1a1, računato je sa jednovremenim dejstvom 30 pritiskavetranazaleđene provodnike i zaštitnu užad i povećanim maksimalnim radnim naprezanjem
- Stub je računat i za montažu samo jednog sistema