



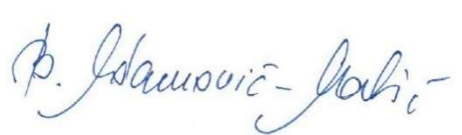
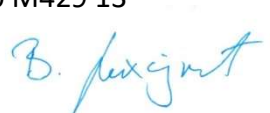
**PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING, PROIZVODNJU I
TRGOVINU**

◦ **PARAĆIN** ◦

ul Majora Gavrilovića 1
Tel / fax : 035 / 561-996
e-mail: office@mibproing.com

4-PROJEKAT IZMEŠTANJA NISKONAPONSKE MREŽE

4.1.NASLOVNA STRANA PROJEKTA IZMEŠTANJA NISKONAPONSKE MREŽE

Investitor:	Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin
Objekat:	Zid na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDP-Idejni projekat
Oznaka i naziv dela projekta:	4 – Projekat izmeštanja niskonaponske mreže
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Projektant:	"MIB-PROING" PARAĆIN-Preduzeće za projektovanje, inženjering, proizvodnju i trgovinu
Odgovornolice projektanta:	Biljana Adamović Matić Potpis: 
Odgovorni projektant:	Vojislav Mihajlović,dipl.inž. el. Broj licence: 350 M429 13 Potpis: 
Broj dela projekta:	28/23-IDP/4
Mesto i datum:	Paraćin, maj 2024. god.

Na osnovu člana 129. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-
ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13—odluka US, 50/2013—odluka US, 98/2013—
odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr.zakon, 09/20 , 52/2021 i 62/2023), i
odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke
dokumentacije prema klasi i nameni objekata potvrđuje se:

**4. PROJEKAT IZMEŠTANJA NISKONAPONSKE MREŽE - Idejni projekat za rekonstrukciju
zida na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 k.o. Plana**

PROJEKAT SE PRIHVATA

Odgovorno lice vršioca tehničke kontrole:

Nikola Bogdanović PR.

Arhitektonski biro „ART PROING,, Paraćin,

Potpis:



Vršilac tehničke kontrole:

Dragan M. Vukomanović, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 H563 09

Potpis:



Broj tehničke kontrole: 4/24 MIB

Mesto i datum: maj 2024. godine

4.2. SADRŽAJ PROJEKTA IZMEŠTANJA NISKONAPONSKE MREŽE

	Opšta dokumentacija	
4.1.	Naslovna strana projekta izmeštanja nn mreže	
4.2.	Sadržaj projekta izmeštanja nn mreže	
4.3.	Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta projekta izmeštanja NN mreže	
4.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta izmeštanja NN mreže	
4.5.	Tekstualna dokumentacija	
	4.5.1. Tehnički opis 4.5.2. Tehnički uslovi 4.5.3. Bezbednost i zdravlje na radu	
4.6.	Numerička dokumentacija	
	4.6.1. Proračuni 4.6.2. Predmer i predračun radova 4.6.3. Stubna lista	
4.7.	Grafička dokumentacija	
	01 Pregledna karta	-
	02 Situacioni plan postojećeg stanja	R 1:200
	03 Situacioni plan projektovanog stanja	R 1:200
	04 Podužni presek	-
	05 Detalj – Dimenzija temelja stuba	-
	06 Detalj – Dimenzija stuba	-

4.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA IZMEŠTANJA NISKONAPONSKE MREŽE

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009-ispravka, 64/2010 odluka US, 24/2011 i 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 i 9/2020, 52/2021 i 62/2023)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 4 Projekta izmeštanaj niskonaponske mreže koji je deo IDP – Idejnog projekta za rekonstrukciju zida na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin, određuje se:

Vojislav Mihajlović,dipl.inž. el.

350 M429 13

Projektant:

"MIB-PROING" PARAĆIN-Preduzeće za
projektovanje, inženjering, proizvodnju
i trgovinu

Odgovorno lice / zastupnik:

Biljana Adamović Matić

Potpis:

A handwritten signature in blue ink, reading 'B. Adamović-Matić', is written over a light blue grid background.

Broj dela projekta:

28/23-IDP/4

Mesto i datum:

Paraćin, maj 2024. god.

4.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA IZMEŠTANJA NISKONAPONSKE MREŽE

Odgovorni projektant projekta izmeštanja niskonaponske mreže koji je deo IDP – Idejnog projekta za rekonstrukciju zida na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin,

Vojislav Mihajlović,dipl.inž. el.

I Z J A V L J U J E M

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima (broj: ROP-PAR-36937-LOC-1/2023, datum: 07.03.2024.) i uslovima imalaca javnih ovlašćenja;
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđivanje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant:

Vojislav Mihajlović,dipl.inž. el.

(IDP)

Broj licence:

350 M429 13

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

28/23-IDP/4

Mesto i datum:

Paraćin, maj 2024. god.

4.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

(PROJEKAT IZMEŠTANJA NISKONAPONSKE MREŽE)

4.5.1 TEHNIČKI OPIS

OSNOVE ZA PROJEKTOVANJE

INVESTITOR: Opština Paraćin,
Toma Živanovića br. 10,
35250 Paraćin

LOKACIJA OBJEKTA: K.P. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana,
opština Paraćin

OBJEKAT: Niskonaponska nadzemna mreža

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDP – Idejni projekat

UVOD

Izradom rekonstrukcije potpornog zida i rekonstrukcije opštinskog puta u naselju Plana na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 k.o. Plana, opština Paraćin, dolazi do kolizije postojećih stubova niskonaponske mreže na navedenim parcelama koje se nalazi uz postojeći put sa novoprojektovanim potpornim zidom i novoprojektovanom saobraćajnicom te je potrebno njihovo izmeštanje.

U zoni rekonstrukcije zida i proširenja saobraćajnice potrebno je izmestiti 4 stuba niskonaponske mreže i 1 stub srednjenaponske mreže. Pomenuti stubovi su armirano betonski i predstavljaju stalne fizičke prepreke u slobodnom profilu puta i onemogućavaju rešavanje odvodnjavanja.

Zbog faznosti izvođenja radova u prvoj fazi je neophodno izmeštanje 3 stuba niskonaponske mreže što je obuhvaćeno ovom tehničkom dokumentacijom, dok je za potrebe izvođenja radova u drugoj fazi neophodno izmestiti 1 stub niskonaponske mreže i 1 stub srednjenaponske mreže što će biti obrađeno posebnom tehničkom dokumentacijom.

OPIS LOKACIJE TRASE

Trasa predmetne nadzemne NN mreže u selu Plana pruža se pored postojećeg puta Plana-Skorica a u svemu po prikazu na crtežima kako postojećeg tako i novoprojektovanog stanja. Situacije su priložene u grafičkoj dokumentaciji ovog projekta. Dužina cele trase je oko 100 metara.

POSTOJEĆE STANJE

Na predmetnoj lokaciji nalazi se ukupno četiri stuba NN mreže visine $h=9\text{m}$ i to tri sa leve strane uz postojeću saobraćajnicu Plana – Skorica, u pravcu od Plana ka Skorici (označeni brojevima 1, 3 i 4 na situacijama) i jedan sa desne strane navedene saobraćajnice (označen brojem 2). Stubovi označeni brojevima 1, 3 i 4 su betonski noseći stubovi tipa 9/315 dok je stub označen brojem 2 ugaonozatezni stub tipa 9/1000.

Niskonaponski vodovi između stubova 1 i 2 su tipa i preseka SKS - X00/0-A ($3 \times 70 + 50/8 + 2 \times 16$)mm², dok je vod između stubova 2 i 3, kao i 3 i 4 izveden užetom Al-Če 4×50 mm² + 1×25 mm². Postojeća NN trasa se na predmetnoj lokaciji ukršta i sa postojećom trasom distributivnog voda 10kV koji se pruža od postojećeg stuba srednjeg napona do postojeće stubne trafostanice.

NOVOPROJEKTOVANO STANJE

Novoprojektovanim stanjem predviđa se izmeštanje stubova 1, 3 i 4 iza postojećeg potpornog zida jer će isti biti ugroženi izgradnjom novoprojektovanog potpornog zida kao i proširenjem saobraćajnice. Predviđa se da stub 3 bude demontiran i u slučaju da ne dođe do oštećenja prilikom otkopavanja i demontaže istih (a to će utvrditi izvođač i nadzor radova), da isti stub, koji je visine 9m i tipa 9/315 bude izmešten i postavljen na novom položaju iza zida kako je to prikazano i pozicionirano u grafičkoj dokumentaciji, u slučaju da dođe do oštećenja stuba predmerom i predračunom je predviđena pozicija novog stuba kao pozicija sa opcijom. Krajnji stubovi na predmetnoj trasi broj 1 i 4 se izmeštaju na nove pozicije i predviđa se postavljanje novih ugaonozateznih stubova tipa 9/1000. Takođe uslovima Elektro distribucije Srbije d.o.o. Beograd, Ogranak Elektro distribucija Jagodina predviđeno je da kompletna NN mreža bude izvedena provodnikom tipa i preseka SKS - X00/0-A ($3 \times 35 + 54,6 + 2 \times 16$)mm².

Prosečno rastojanje između stubova je oko 33m. Na pravim deonicama trase predviđeni su noseći stubovi tipa 9/315, a na deonicama gde postoji skretanje trase koriste se stubovi tipa 9/1000.

Saglasno TP-14 Poslovne zajednice Elektro distribucija Srbije primenjuje se nadzemna NN mreža na betonskim stubovima sa samonosivim kablovskim snopom tipa X00/0-A ($3 \times 35 + 54,6 + 2 \times 16$)mm², kako bi se na istim stubovima postavilo i ulično osvetljenje. U ovom slučaju bi se primenile postojeće svetiljke.

PRIKLJUČNE TAČKE

Mesto i način priključka novoprojektovane NN mreže, ne menja se u odnosu na postojeću već opredeljenu topologiju mreže.

Odgovorni projektant:



Vojislav Mihajlović, dipl.inž. el.

Br. licence: 350 M429 13

4.5.2TEHNIČKI USLOVI

STUBOVI

VRSTE STUBOVA

Za gradnju mreže niskog napona primenjeni su konusni betonski stubovi prstenastog poprečnog preseka, najmanjeg spoljašnjeg prečnika u vrhu 12+1 cm, - 0,5 cm, visine 9m. Stubovi su u skladu sa Tehničkom preporukom.

Primenjeni su sledeći tipovi armiranobetonskih stubova:

- Na pravolinijskom delu trase i za manje uglove primenjen je noseći stub tipa 9/250,
- Kao ugaoni i kao krajnji upotrebljen je ugaonozatezni stub tipa 9/1000,

Za primenjene stubove izvršena je provera stabilnosti niskonaponskih stubova, koja je priložena u ovom projektu.

Provera stabilnosti stubova izvršena je prema parametrima za proveru stubova i važi za opterećenja koja vladaju dok je mreža u pogonu, međutim, pri montaži potrebno je voditi računa da se stubovi ne optereće većim opterećenjem od sračunatih. Kompenzaciju eventualno većih opterećenja, koja se javljaju pri montaži vršiti sidrenjem i drugim postupcima.

OBELEŽAVANJE

Svaki stub mora da ima na sebi postojanu oznaku utisnutu pri njegovoj izradi na rastojanju 3,5 m od donjeg kraja, na kojoj treba da bude ispisano:

- oznaka proizvođača,
- dužina stuba u (m),
- nazivna sila u (daN), i
- godina proizvodnje.

Proizvođač je dužan da obeleži datum proizvodnje svakog stuba. Obeležavanje izvesti masnom bojom ili na drugi način na donjem čelu stuba, tako da datum bude čitljiv i kod stubova na skladištu. Proizvođač može na svakom stubu da obeleži mesta hvatanja za podizanje stuba prilikom manipulacije. Na izgrađenom vodu svaki stub treba obeležiti rednim brojem stubnog mesta. Obeležavanje se vrši ispisivanjem broja postojanom crnom bojom na visini 2 m od nivoa zemlje, kako bi bio lako vidljiv pri kretanju duž voda u smeru rasta brojeva.

Oznake rednih brojeva i opomenske tablice moraju se lako raspoznavati na rastojanju 3 m od stuba. Da bi se obezbedila jednobraznost, za ispitivanje i ucrtavanje koristiti unapred pripremljene šablone. Boje kojima se vrši ispisivanje i ucrtavanje moraju biti postojane i otporne na atmosferske uticaje.

FUNDIRANJE STUBOVA

Fundiranje betonskih stubova mora se izvesti tako da se obezbedi dovoljna stabilnost i spreči nedozvoljeno pomicanje pri dejstvu nazivnog opterećenja.

Način fundiranja zavisi od:

- tipa stuba (dužina stuba i nazivne sile stuba), i
- karakteristika tla u koje se stub fundira.

Vrsta tla se po pravilu određuje za svako stubno mesto posebno. Ako se pri iskopu utvrdi da je tlo slojevito i da na dubini "t" bitno odstupa od prvobitno određenog, temelj stuba odabрати prema tako utvrđenoj vrsti tla.

Ako prođe duže vreme od kopanja jame do postavljanja temelja, treba proveriti da li je tlo zadržalo prvobitno ocenjene karakteristike. Ako su se karakteristike tla u međuvremenu pogoršale, treba obraditi temelje prema nastalim uslovima.

Temelj stuba tipa 9/200 i 9/400 izrađuje se na dva načina:

- upotrebom mehaničkog svrdla, i
- ručnim iskopom na terenima gde nije moguća upotreba mehaničkog svrdla.

Ako pri ručnom iskopu jame postoji opasnost obrušavanja zemlje u toku iskopa, primeniti odgovarajuću potpornu oplatu, koju treba izvoditi pre betoniranja.

Način fundiranja nosećeg i ugaonozateznih stubova u zavisnosti od nosivosti zemljišta, dat je na priloženim crtežima.

Betonski temelji izliveni na licu mesta mogu se opteretiti i to:

- 60% nazivne sile posle 7 dana nakon izrade temelja, i
- do 80% nazivne sile posle 14 dana nakon izrade temelja.

Stubovi se mogu opteretiti i većim silama od navedenih uz obaveznu primenu pomoćnog sidrenja.

Fundiranje drvenih stubova sa betonskim nogarima mora se izvesti tako da se obezbedi dovoljna stabilnost betonskog nogara a samim tim i celog stuba, odnosno da se spreči nedozvoljeno pomicanje pri dejstvu nominalnog opterećenja.

Fundiranje betonskih nogara izvesti u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kv do 400 kv od člana 286 do člana 289. kao i u skladu sa uputstvom proizvođača betonskih nogara za njihovu primenu, gde je u zavisnosti od nosivosti zemljišta dat način fundiranja betonskog nogara.

Radi postizanja potrebne stabilnosti, betonski nogari se mogu ukleštiti u tlo pomoću dva venca od krupnog i čvrstog kamena, betonskih ploča ili pomoću horizontalnih drvenih oblica na dnu i na trećinu dubine ukopavanja.

Debljina kamenih venaca, odnosno oblica treba da je približno jednaka prečniku betonskog nogara. Približni načini fundiranja vaze kako za noseće stubove tako i za "A" stubove.

USLOVI ZA ISPORUKU STUBOVA

Kupac je dužan da u narudžbenici unese količine stubova, temeljnih ploča i betonskih konzola prema oznakama iz ovog projekta. Dimenzije i karakteristike isporučenih stubova i opreme treba da su u skladu sa ovim projektom, TP-10. Isporučilac je obavezan da pri isporuci stubova i opreme obezbedi *Izvod iz izveštaja o tipskom ispitivanju* koji sadrži mehaničke i druge karakteristike dobijene pri tipskom ispitivanju. Izvod iz izveštaja o tipskom ispitivanju betonskih stubova mora u svemu da zadovolji izgled i formu uzorka tipskog Izvoda iz izveštaja o tipskom ispitivanju betonskog stuba.

Proizvođač ne sme isporučiti stubove kupcu koji nisu odležali najmanje tri dana posle proizvodnje. Za kontrolu služi datum proizvodnje kojim je obeležen stub na donjem čelu stuba.

TRANSPORT, SKLADIŠTENJE I PODIZANJE STUBOVA

Transport, skladištenje i podizanje stubova vršiti u svemu prema uputstvu koje daje proizvođač stubova. Stubove treba transportovati, skladištiti i podizati tako da ni u jednom trenutku ne budu izloženi opterećenjima za koja nisu dimenzionisani. Pri tome ne sme doći do oštećenja stubova.

RAD I MERE ZAŠTITE PRI RADU NA STUBU

Penjanje na stub i izvođenje radova mogu izvoditi samo radnici koji su sposobni za rad na visini. Penjanje na stub i izvođenje radova na njemu može se obavljati tek pošto se utvrdi da je stub u pogledu stabilnosti u takvom stanju da neće ugroziti život radnika.

Za penjanje na stub mogu se koristiti:

- a) hidraulična dizalica sa korpom testirana za tu namenu
- b) montažna višedelna lestvica sa lakim i sigurnim pričvršćivanjem za stub po celoj dužini stuba a najmanje do donje konzole
- c) specijalne čelične penjalice sa gumenom navlakom na obuhvatnom luku za stub, sa ili bez regulacije obuhvatanja. Gumena navlaka penjalica mora da poseduje odgovarajući atest.

Odeća radnika koji izvode radove na stubu mora da bude prikladna i da ne ometa njegovo penjanje. Alat i instrumente radnik mora nositi u specijalnoj torbici. Nije dozvoljeno zadržavanje i kretanje neposredno ispod stubova na kojima se izvode radovi. Zabranjuje se radniku penjanje na stub sa one strane na kojoj se vrši zatezanje provodnika, a na ugaonom sa strane gde deluje resultantna sila (unutrašnji ugao). Pri penjanju na stub pomoću penjalica ili lestvica i u toku

izvođenja radova na stubu radnik mora da upotrebi zaštitni pojas kojim se obuhvata stub. Za izvođenje radova na vodovima sa betonskim stubovima važe i mora da se primene i ostale zaštitne mere predviđene pravilnicima o zaštiti na radu za ovu vrstu objekta.

KONZOLE

NN KONZOLE

Na svim armiranobetonskim stubovima, postavljaju se čelične obujmice sa kukama. Na nosećim armiranobetonskim stubovima na obujmicu će se montirati i Al konzolama za prolazno prihvatanje SKS-a.

Na ugaonim, ugaonozateznim i zateznim armiranobetonskim stubovima za prihvatanje snopa SKS-a primenjivaće se po dve stezaljke za zatežno prihvatanje SKS-a preko nosećeg provodnika (54-71,5mm²).

Na nosećim armiranobetonskim stubovima za prihvatanje snopa SKS-a primenjivaće se po jedna stezaljka za noseće prihvatanje SKS-a preko nosećeg provodnika (54-71,5mm²).

Kučni priključak će se izvesti sa odgovarajuće konzole na stubu na odgovarajući krovni ili zidni nosač. Za slučaj kućnih priključaka izvedenih samonosivim kablom na stubu postaviti odgovarajući nosač i zatezne zavrtnjeve.

Prilikom nabavke čeličnih obujmicama sa kukama i konzola treba voditi računa o prečniku stuba odnosno obujmice za pričvršćivanje konzola i izabrati obujmicu koja će odgovarati prečniku stuba u tački montaže.

PROVODNICI

NN MREŽA

U naseljenim mestima, iz razloga sigurnosti, predviđena je upotreba NN SKS-a, tipa X00/0-A odgovarajućeg preseka. Geometrijske mehaničke i električne karakteristike ovih provodnika određene su standardom JUS N.C1.351.

Maksimalna horizontalna sila zatezanja NN SKS-a sa nosećim užetom je 8daN/mm², dok se NN SKS bez nosećeg užeta, zateže težinom tela montera, tako da ugib snopa ne bude veći od 0,5m. Računa se da ovaj snop napreže tačku zatezanja sa maksimalnom silom od 100daN.

Visina provodnika iznad zemlje na celoj mreži je u skladu sa zahtevima navedenih tehničkih normativa.

Sigurnosne visine i sigurnosni razmaci od objekata kojima se mreža niskog napona približava ili ukršta prilagođena je važećim tehničkim normativima. (Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskog nadzemnog voda, Sl.list SFRJ broj 6/92).

Maksimalne sile zatezanja provodnika MNN i uličnog osvetljenja date su u stubnoj listi. Zatezanje se može kontrolisati putem sile zatezanja ili merenjem ugiba.

Kod niskonaponskih vodova razmaci između neotklonjenih provodnika ne smeju biti manji od udaljenosti D izračunate po obrascu:

$$D = 3 \sqrt{f} \text{ (cm)}$$

ali ne manji od 30 cm, pri kosom i horizontalnom postavljanju provodnika za raspone do 45 metara, odnosno ne manji od 40 cm za raspone preko 45 metara. Pri vertikalnom postavljanju provodnika, ta udaljenost ne treba da je manja od 40 cm za raspone do 45 metara odnosno ne manja od 60 cm za raspone preko 45 metara.

Date vrednosti su ispoštovane kod primenjenih konzola, za date raspone.

ZAŠTITA LJUDI

Zaštita ljudi od napona dodira i koraka, u slučaju kvarova na mreži, predviđena je uzemljenjem neutralnog provodnika na početku i krajevima mreže tj. na mestima naznačenim na situaciji mreže. Način postavljanja odvodnika i uzemljenje neutralnog provodnika dat je na priloženom crtežu.

Pri izvođenju radova voditi računa da se isključe svi postojeći vodovi pod naponom, kako se ne bi ugrozili životi ljudi koji rade na mreži i prolaznika, kao i obezbedilo nesmetano izvođenje radova.

UZEMLJENJE STUBOVA

Uzemljivač se radi od čelične trake 25x4 mm, pocinkovane toplim postupkom. Isto tako treba se potruditi da se oko uzemljivača nabije sloj dobro provodljive zemlje, što znatno utiče na efikasnost odvođenja-rasprostiranja struje zemljospoja.

Za stubove NN voda izvedenog NN SKS posebni uzemljivači stubova se izvedu u posebnim slučajevima koje navodimo:

- za stubove u blizini napojne TS 10(20)/0,4 kV ako se uzemljivači svih stubova koriste kao radno uzemljenje TS
- za krajnji stub duže deonice radijalnog voda (iznad 200m).Tada se izvodi prstenasti uzemljivač poluprečnika od najmanje 1m, na koji se vezuju noseći provodnici SKS-a i vod za uzemljenje odvodnika prenapona ako se isti nalazi na stubu.

UKRŠTANJE SA DRUGIM OBJEKTIMA

Ukrštanja predmetnog ogranka postojeće mesne NN mreže sa drugim objektima izvesti u svemu prema detaljima datim na uzdužnom profilu, situaciji trase ili posebno priloženim detaljima ukrštanja, predračunu radova i tehničkom opisu. Pored ovoga potrebno je da se ova ukrštanja izvedu u svemu prema važećim tehničkim normativima i zahtevima vlasnika ovih objekata.

VETAR I DODATNO OPTEREĆENJE

Na ovoj teritoriji ne javljaju se velike brzine vetrova, pa je pritisak vetra na stub i provodnike usvojen 50 daN/m^2 . To je saglasno tehničkim normativima i studiji RHZ SRS Vetar u SRS 1948-1962.god. Isto tako usvojeno je osnovno dodatno opterećenje od snega, leda i inja $0,18d^{1/2} \text{ daN/m}$.

OZNAČAVANJE ELEMENATA MNN NA KATASTARSKIM PODLOGAMA

Raspored elemenata mreže niskog napona, utvrđen na terenu a konačno pri izradi tehničke dokumentacije, nanosi se na katastarsku podlogu u razmeri 1:2500 ili 1:1000, zavisno sa kojim katastar raspolaže.

Način označavanja na *situacijama* mora da je u skladu sa dodatkom broj 1 TP-14 EPS-Direkcije za distribuciju električne energije-Beograd.

Na katastarskoj situaciji su označeni sledeći elementi:

- Lokacija i naziv (ili šifra) pripadajuće TS 10(20)/0.4 kV;
- Raspored i tip stubova;
- Tip i presek provodnika na svim deonicama;
- Raspored kućnih priključaka;
- Mesta uzemljenja neutralnog provodnika;
- Mesta postavljanja katodnih odvodnika;
- Posebnosti vezane za konkretnu mrežu.

Stubovi se na situaciji numerišu i dati brojevi se slažu sa brojevima u priloženim stubnim listama. Numeracija stubova se vrši tako što se prvo numerišu glavni pravac, a zatim se numerišu stubovi ogranaka.

Tipovi stubova su na situaciji naznačeni odgovarajućim usvojenim grafičkim simbolom, ili slovnim oznakom.

Za svaku deonicu mreže naznačen je tip i presek provodnika.

Kućni priključci su na situacijama naznačeni strelicom sa jednom ili tri poprečne crte, u zavisnosti da li je priključak monofazni ili trofazni. Vlasnici kućnih priključaka su naznačeni imenom i prezimenom, ili jednostavno numerisani tako da se brojevi kućnih priključaka na situaciji slažu sa brojevima kućnih priključaka na priloženom Spisku kućnih priključaka.

POPIS PROPISA I UPUTSTVA ZA IZGRADNJU NN VODA

Pri projektovanju su korišćeni, a treba i primenjivati sledeće tehničke normative:

1. Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih niskonaponskih vodova
3. Pravilnik o tehničkim merama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja

4. Pravilnik o tehničkim merama za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona
5. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih TS
6. Važeći JUS standardi
7. Odgovarajuće tehničke preporuke ZEP-a
8. Odgovarajuće tehničke preporuke EDS

Izvođenje radova mora biti u skladu sa važećim Zakonom o izgradnji objekata.

Pri kolčenju niskonaponske mreže pred izvođenje radova treba obezbediti takav postupak da mreža bude urađena u potpunosti kako je predviđeno na situaciji lokacije trase.

Sve radove na ovom objektu treba da izvede stručna radna organizacija registrovana za ovu delatnost, a nadzor će vršiti odgovarajuće stručno lice. Pre početka radova na ovom ogranku NN mreže potrebno je da izvođač radova obiđe trasu i ako su od vremena projektovanja do izvođenja radova izgrađeni novi objekti da iste unese i prilagodi objekat propisima i novim uslovima. Posle ovoga prekontrolisati pravac trase iskolčiti i proveriti da li ima nekih odstupanja u odnosu na trasu datu u projektu, te ukoliko bude, blagovremeno, pre početka gradnje, obavestiti projektanta i s njim ista otkloni, pa tek onda otpočne gradnju.

Isto tako, ukoliko u toku izvođenja radova dođe do potrebe izmene izvesnih detalja u projektu koje neće bitno uticati na promenu osnovne koncepcije projekta ove promene se mogu izvesti samo uz saglasnost nadzornog organa, dok za veće izmene projekta mora se imati saglasnost projektanta. Dozvolu za gradnju izdaje odgovarajući opštinski organ. Eventualno puštanje objekta u probni rad se može ostvariti u skladu sa članom 124. Zakona o planiranju i izgradnji objekata (Sl. glasnik RS broj 72/2009). Takođe izrada tehničke dokumentacije, građenje, nadzor i puštanje u rad moraju biti u skladu sa prethodno pomenutim zakonom.

Odgovorni projektant:



Vojislav Mihajlović, dipl.inž. el.
Br. licence: 350 M429 13

4.5.3BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU

UVOD

Ovaj prilog izrađen je shodno Zakonu o bezbednosti i zdravlja na radu (Sl.glasnik RS br 101/2005), kojim je predviđeno da projektanti investicionih objekata izrade poseban prilog uz investiciono-tehničku dokumentaciju sa naznakom svih opasnosti i štetnosti, kao i predviđenim merama za njihovo otklanjanje.

Ovaj prilog ne predstavlja Projekat zaštite na radu koji je investitor dužan da uradi i sprovodi pri održavanju i eksploataciji elektroenergetskog voda u skladu sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu. Ovaj prilog se ne odnosi na zaštitu na radu pri montaži koju je dužan da ostvaruje izvođač radova.

Prilikom izrade ovog priloga projektant je pošao od sledećih pretpostavki:

- kompletno osoblje zaposleno na izgradnji, održavanju i eksploataciji elektroenergetskog nadzemnog voda mora biti odgovarajućih kvalifikacija i psihofizičkih sposobnosti
- osoblje zaposleno na izgradnji, održavanju i eksploataciji mora biti obučeno za rad bezopasnim metodama, kao i da raspolaže potpunom zaštitnom opremom u skladu sa Pravilnikom o sredstvima lične zaštite na radu i ličnoj zaštitnoj opremi (Sl. list SFRJ broj 35/69)
- za elektroenergetski vod postoji uredna i sređena tehnička dokumentacija koja odgovara stvarnom izvođenom i izvedenom stanju
- da je pri izgradnji, održavanju i eksploataciji elektroenergetskog nadzemnog voda sprovedena dobra organizacija rada

OPASNOSTI I ŠTETNOSTI

Osoblje zaposleno na izgradnji, održavanju i eksploataciji elektroenergetskog nadzemnog voda može biti izloženo opasnostima i štetnostima:

- opasnost po život usled električnog udara,
- opasnost usled prolaznih pojava i mehaničkog naprezanja opreme,
- opasnost usled rada na visini, kod izgradnje i revizije kablovskih završnica,
- izgradnje NN voda SKS, izvodjenju priključka,
- opasnost od odrona,
- opasnost od rada u rovu i skučenom prostoru,
- opasnost od požara i eksplozija.
- opasnost od atmosferskih pražnjenja (direktnih ili indirektnih) direktno u vod na kome se radi

Izvori i uzročnici prethodnih opasnosti mogu biti:

- sabirnice u trafostanicama pod naponom,

- električni provodnici pod naponom,
- loša izolacija, niskonaponski aparati,
- kablovske završnice susednih kablovskih odvoda,
- veće visine,
- energetski kablovi sa kojima se vod ukršta ili približava,
- niskonaponski kablovski vod koji se gradi,
- podzemne instalacije sa kojima se vod ukršta ili paralelno vodi, energetski kablovski vod (gasovodi, toplovodi, vodovodi isl.).

Prema važećim jugoslovenskim propisima rad na opremi pod naponom je zabranjen.

Prema jugoslovenskim propisima dozvoljen je rad u blizini visokog napona uz primenu mera bezbednosti prema važećim tehničkim propisima i internim pravilnicima investitora.

Izuzetno je dozvoljen rad na opremi pod naponom ako napon ne prelazi 250 V prema zemlji uz primenu odgovarajućih mera.

MERE ZAŠTITE NA RADU

Opasnost po čovečji život usled električnog udara nastaje kada čovek dodirne ili premosti:

- dva provodnika pod naponom
- jedan provodnik pod naponom prema zemlji
- metalnu masu prema tlu ili dve tačke na površini tla na različitom potencijalu izazvanog loše izvedenim uzemljenjem

Opasnost po život usled prolaznih pojava i mehaničkih naprezanja nastaju usled:

- atmosferskih prenapona u blizini ili u sam elektroenergetski vod tokom:
- izgradnje
- remonta, revizije, otklanjanja kvara i sl.
- podizanja stubova
- razvlačenja provodnika i sl.

Opasnost po život usled požara i eksplozija nastaju kod manipulacija na visokonaponskim aparatima sa većom količinom ulja, usled pojave električnog luka na aparatima pri pogrešnoj manipulaciji, oštećenom aparatu i slično.

Da bi se prethodno navedene opasnosti otklonile projektant je predvideo sledeće mere:

- stabilnost stuba pre penjanja u potpunosti osigurana,
- pri penjanju i radu na stubu u svemu su zadovoljene mere zaštite na radu bliže date u Tehničkom opisu,
- svi delovi pod naponom nalaze se na propisanom odstojanju od zemlje i drugih objekata (sigurnosni razmaci i sigurnosna odstojanja i sigurnosne visine apsolutno zadovoljene),
- propisani izolacioni nivo opreme,
- postavljanjem opomenskih tablica označena su mesta opasnosti,

- sve metalne mase koje u normalnom radu nisu pod naponom povezane su na uzemljenje,
- izvršena su sva potrebna merenja na visokonaponskom vodu pre puštanja u pogon,
- i da uzemljivač zadovoljava propisane uslove bez opasnosti a prema priloženom proračunu.

Projektant bi na kraju naglasio da se, pre početka radova na izgradnji, održavanju i eksploataciji elektroenergetskog voda, osiguranje mesta rada od prodora napona sprovodi primenom pet pravila (zlatna pravila) za rad u beznaponskom stanju i to:

1. ISKLJUČENJE-VIDLJIV PREKID
2. SPREČAVANJE SLUČAJNOG PONOVOG UKLJUČENJA
3. UTVRĐIVANJE BEZNAPONSKOG STANJA
4. UZEMLJENJE I KRATKO SPAJANJE
5. OGRAĐIVANJE OD DELOVA POD NAPONOM

Ova pravila se sprovode u okviru osnovnih i dopunskih mera zaštite na radu.

Odgovorni projektant:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'B. Mihajlović', is written over a faint, larger version of the same signature.

Vojislav Mihajlović, dipl. inž. el.

Br. licence: 350 M429 13

4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

(PROJEKAT IZMEŠTANJA NN MREŽE)

4.6.1 PRORAČUNI

Za predmetnu trasu urađeni su sledeći proračuni:

1. Provera stabilnosti primenjenih armiranobetonskih stubova
2. Proračun temelja betonskih stubova

ZAŠTITA 1kV VODA

3. Uzemljenje neutralnog provodnika
4. Zaštita od strujnog preopterećenja
5. Zaštita od atmosferskih prenapona
6. Provera opterećenja i padova napona
7. Provera NN SKS-a na struju kratkog spoja

1. PROVERA STABILNOSTI PRIMENJENIH ARMIRANOBETONSKIH STUBOVA

Proveru stabilnosti stubova vršimo prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV, član 68, 69 i 70 (Sl. list broj 65/88) kao i prema Tehničkim uslovima za projektovanje, proizvodnju i korišćenje betonskih stubova energetskih vodova 20 kV, 10 kV i 0,4 kV (Tehnička preporuka broj 10, Poslovne zajednice Elektrodistribucije Srbije).

Pri proveru računamo rezultante sile vetra i zatezanja, svodimo ih na vrh stuba i upoređujemo sa nazivnim silama primenjenih stubova, a u skladu sa članom 6, 7 i 17 Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova ("Sl. list SFRJ" broj 6/92).

U skladu sa članom 17. Pravilnika, provera vrednosti opterećenja trupa i glave uporišta vrši se prema najtežem od sledećih očekivanih opterećenja, i to:

- 1) Dodatnog opterećenja od pritiska vetra na uporište zajedno sa dodatnim opterećenjem od pritiska vetra na provodnike bez ikakvih redukcija s obzirom na napadni ugao vetra;
- 2) Rezultante opterećenja najvećih računskih sila provodnika svih pravaca;
- 3) 2/3 najveće računске sile provodnika najopterećenijeg pravca sa zateznim prihvatanjem provodnika.

Razlog što se za proveru uzima najteži od očekivanih opterećenja, a ne svi odjednom, je činjenica da je mala verovatnoća da će se javiti maksimalno dodatno opterećenje od pritiska vetra na uporište i provodnike, istovremeno sa maksimalnom silom zatezanja provodnika.

Podaci koji su upotrebljeni za proračun su sledeći:

- **Vrsta provodnika** - U distributivnoj praksi, sa stanovišta broja i vrste provodnika sreću se sledeći slučajevi:

Al-Ce $8 \times 50 \text{ mm}^2 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$	NN SKS $2 \times (3 \times 70 + 54.6 + 2 \times 16) \text{ mm}^2$
Al-Ce $8 \times 50 \text{ mm}^2$	NN SKS $(3 \times 70 + 54.6 + 2 \times 16) \text{ mm}^2$
Al-Ce $4 \times 50 \text{ mm}^2 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$	NN SKS $2 \times (3 \times 35 + 54.6 + 2 \times 16) \text{ mm}^2$
Al-Ce $4 \times 50 \text{ mm}^2$	NN SKS $(3 \times 35 + 54.6 + 2 \times 16) \text{ mm}^2$
Al-Ce $4 \times 35 \text{ mm}^2 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$	NN SKS $2 \times (4 \times 16) \text{ mm}^2$
Al-Ce $4 \times 35 \text{ mm}^2$	NN SKS $4 \times 16 \text{ mm}^2$
Al-Ce 4×25	NN SKS $2 \times (2 \times 16) \text{ mm}^2$
$(\text{Al-Ce } 4 \times 50 \text{ mm}^2) + \text{NN SKS } (3 \times 70 + 54.6 + 2 \times 16) \text{ mm}^2$	NN SKS $2 \times 16 \text{ mm}^2$

Moguće su i druge kombinacije, ali navedene predstavljaju najčešći slučaj.

- **Tipovi armiranobetonskih stubova**

Tip stuba	Nazivna sila na vrhu stuba (daN)	Dužina stuba (m)
9/250	250	9
9/315	315	9
9/400	400	9
9/1000	1000	9
9/1600	1600	9

- **Srednji raspon** - Imajući u vidu visine stubova, ugibe provodnika i primenjene konzole usvajamo da srednji raspon mreže niskog napona iznosi maksimalno 40 m. Ovo je urađeno iz razloga što se u nekim slučajevima sa stanovišta statičke stabilnosti, mogu primeniti i veći srednji rasponi, ali tada je ograničavajući faktor ugib provodnika, odnosno visina provodnika od zemlje ili maksimalni jednostrani rasponi. Naravno, za neke slučajeve, srednji rasponi, moraju biti i manji.

- **Podaci o provodnicima**

VRSTA PROVODNIKA	Stvarni presek (mm ²)*	Сполјни прецник (mm)	Maks.dozvolje no atezanje (daN/mm ²)	Pritisak vetra (daN/m ²)
Al-Ce 50/8	56.3	9.6	3.8	50
Al-Ce 35/6	40	8.1	4	50
Al-Ce 25/4	27.8	6.8	4.5	50
NN SKS 3x70+54.6+2x16	54.52	41	8	50
NN SKS 3x70+54.6	54.52	41	8	50
NN SKS 3x35+54.6+2x16	54.52	34	8	50
NN SKS 3x35+54.6	54.52	34	8	50
NN SKS 4x16	**	16.6	**	50
NN SKS 2x16	**	15	**	50

*) Kod NN SKS-a ova vrednost predstavlja stvarni presek nosećeg užeta

**) Kod ova dva NN SKS-a zatezanje se vršisa maksimalnom dozvoljenom silom od 100 daN, i ova sila se deli nasve provodnike. Ova sila je određena na osnovu minimalne prekidne sile opreme zavešanje ove vrste snopova. Ovisno po vi se koriste u glavnom zakućne priključke i kraće ogranke.

Linijski noseći stub 9/250

Sila na vrhu stuba od pritiska vetra na provodnike iznosi :

$$F_{VP} = k \cdot P_V \cdot a_{sr} \cdot \sum_{i=1}^n d_i$$

- k - koeficijent dejstva vetra na provodnike
- P_V - pritisak vetra (daN/m²)
- a_{sr} - maksimalni primenjen srednji raspon (m)
- d_i - prečnik pojedinačnog provodnika ili spoljnji prečnik snopa (m)
- n - broj provodnika

Silu vetra na stub računamo iz izraza :

$$F'_{VS} = k \cdot P_V \cdot d_s \cdot L_s$$

- k - koeficijent dejstva vetra na stub okruglog preseka,
- P_V - pritisak vetra (daN/m²)
- d_s - srednji prečnik nadzemnog dela stuba (m)
- L_s - dužina nadzemnog dela stuba (m)

Kako je napadna tačka ove sile na polovini nadzemnog dela stuba to sila vetra na stub od pritiska vetra svedena na vrh stuba iznosi :

$$F_{VS} = F'_{VS} \cdot \frac{L}{2} = \frac{F'_{VS}}{2} \quad \text{a ukupna sila koja deluje na stub iznosi:} \quad F = F_{VP} + F_{VS}$$

Izračunata sila mora biti manja od nominalne sile, odnosno

$$F < F_n = 250 \text{ daN}$$

Znajući maksimalno dozvoljenu silu, možemo izračunati maksimalne srednje raspone za sve slučajeve navedene u prethodnoj tabeli.

Maksimalne srednje raspone računamo iz izraza:

$$a_{sr \max} = \frac{F - F_{VS}}{k_P \cdot P_V \cdot \sum_{i=1}^n d_i} = \frac{F - k_S \cdot P_V \cdot d_s \cdot L_s / 2}{k_P \cdot P_V \cdot \sum_{i=1}^n d_i}$$

Rezultati proračuna su navedeni u sledećoj tabeli:

Vrsta , broj i presek provodnika	F (daN)	k_p	d_1 (mm)	d_2 (mm)	P_v (daN/m ²)	k_s	L_s (m)	d_s (m)	$a_{sr\ max}$ (m)
Al-Ce 8x50mm ² +1x25mm ²	250	1	9.6	6.8	50	0.7	7	0.235	40
Al-Ce 8x50mm ²	250	1	9.6		50	0.7	7	0.255	44
Al-Ce 4x50mm ² +1x25mm ²	250	1	9.6	6.8	50	0.7	7	0.235	75*
Al-Ce 4x50mm ²	250	1	9.6		50	0.7	7	0.235	89*
Al-Ce 4x35mm ² +1x25mm ²	250	1	8.1	6.8	50	0.7	7	0.235	87*
Al-Ce 4x35mm ²	250	1	8.1		50	0.7	7	0.235	105*
Al-Ce 4x25	250	1	6.8		50	0.7	7	0.235	125*
NN SKS 2x(3x70+54.6+2x16)mm ²	250	1	41		50	0.7	7	0.235	41
NN SKS (3x70+54.6+2x16)mm²	250	1	41		50	0.7	7	0.235	41
NN SKS 2x(3x35+54.6+2x16)mm ²	250	1	34		50	0.7	7	0.235	50*
NN SKS (3x35+54.6+2x16)mm ²	250	1	34		50	0.7	7	0.235	100*
NN SKS 2x(4x16)mm ²	250	1	16.6		50	0.7	7	0.235	103*
NN SKS 4x16mm ²	250	1	16.6		50	0.7	7	0.235	206*
NN SKS 2x(2x16)mm ²	250	1	15		50	0.7	7	0.235	114*
NN SKS 2x16mm ²	250	1	15		50	0.7	7	0.235	228*
(Al-Ce 4x50mm ²)+NN SKS (3x70+54.6+2x16)mm ²	250	1	9.6		50	0.7	7	0.235	43

*) Date vrednosti daleko prevazilaze praktično primenjene raspone. Za ove slučajeve merodavan je ugib provodnika, odnosno visina provodnika iznad zemlje kao i maksimalni jednostrani raspon kod mreža sa užadima, pa je i u ovim slučajevima maksimalni jednostrani raspon a samim tim i srednji raspon ograničen na oko 40m.

Na osnovu prethodne tabele zaključujemo da linijski noseći stubovi tipa 9/200 primenjeni kao linijski noseći za predhodne slučajeve zadovoljavaju za srednje raspone do 40m.

Ugaonozatezni stub 9/1000

Kao i za noseći stub analiziraćemo maksimalne uglove skretanja trase za različite uslove primene, za koje se ovaj stub može primeniti.

U skladu sa članom 17. Pravilnika za statičku proveru stubova ne uzima se istovremeno dejstvo vetra na provodnike i dejstvo sile zatezanja provodnika. U ovom slučaju merodavan je stav 2. člana 17, odnosno rezultatna sila usled zatezanja provodnika.

U skladu sa tim rezultantna sila na stub usled zatezanja provodnika iznosi:

$$F_R = 2 \cdot \left(\sum_{i=1}^n (\sigma_i \cdot S_i) \right) \sin \frac{\alpha}{2}$$

- n - broj provodnika datog preseka
- σ_i - maksimalno zatezanje i-tog provodnika
- S_i - računski presek i-tog provodnika
- α - ugao skretanja trase

Iz datog izraza možemo izračunati maksimalni ugao skretanja trase :

$$\alpha = 2 \cdot \arcsin \left(\frac{F_R}{2 \cdot \left(\sum_{i=1}^n (\sigma_i \cdot S_i) \right)} \right)$$

Rezultati proračuna su dati u sledećoj tabeli:

Vrsta , broj i presek provodnika	F (daN)	Broj , zatezanje i računski presek prve grupe provodnika			Broj, zatezanje i računski presek druge grupe provodnika			Maksimalni ugao skretanja trase $\alpha_{\max} (^{\circ})$
		n_1	σ_1	S_1	n_2	σ_2	S_2	
Al-Ce 8x50mm ² +1x25mm ²	1000	8	3.8	56.3	1	4.5	27.8	31
Al-Ce 8x50mm ²	1000	8	3.8	56.3				33
Al-Ce 4x50mm ² +1x25mm ²	1000	4	3.8	56.3	1	4.5	27.8	61**
Al-Ce 4x50mm ²	1000	4	3.8	56.3				71**
Al-Ce 4x35mm ² +1x25mm ²	1000	4	4	40	1	4.5	27.8	81**
Al-Ce 4x35mm ²	1000	4	4	40				102**
Al-Ce 4x25mm ²	1000	4	4.5	27.8				175**
NN SKS 2x(3x70+54.6+2x16)mm ²	1000	2	8	54.52				69**
NN SKS (3x70+54.6+2x16)mm²	1000	1	8	54.52				180**
NN SKS 2x(3x35+54.6+2x16)mm ²	1000	2	8	54.52				69**
NN SKS (3x35+54.6+2x16)mm ²	1000	1	8	54.52				180**
NN SKS 2x(4x16)mm ²	1000	2	100 daN*					180**
NN SKS 4x16mm ²	1000	1	100 daN*					180**
NN SKS 2x(2x16)mm ²	1000	2	100 daN*					180**
NN SKS 2x16mm ²	1000	1	100 daN*					180**
(Al-Ce 4x50mm ²)+NN SKS (3x70+54.6+2x16)mm ²	1000	4	3.8	56.3	1	8	54.52	45

*) Dati snopovi se zatezu maksimalnom silom od 100daN.

**) Za slučajeve gde su uglovi veći od 60°, znači da dati stub za dati slučaj može biti ugaonokrajnji.

Iz date tabele se vide maksimalni skretni uglovi, koji se mogu primeniti na stubu 9/1000. Na osnovu date tabele zaključujemo da se u našem slučaju stub 9/1000 može primeniti kao ugaonozatezni.

Ugaonozatezni stub tipa 9/1000 primenjen za skretanje trase do 69°

Proveru stabilnosti ovog stuba vršimo prema članu 68. 1a. napred pomenutih propisa. i ovde polazimo od najnepovoljnijeg slučaja da su provodnici raspoređeni na vrhu stuba u jednoj ravni:

STUB br.2

Kako su sile zatezanja nosećeg užeta ili snopa funkcija raspona i temperaure formiraćemo sledeću tabelu za izračunavanje rezultantne sile koja deluje na vrh stuba usled vešanja kablova sa sledećim skretanjim:

Tip kabla:	Raspon: a (m)	Skretanje: α (°)	Temp.: T(°C)	σ (daN/mm ²)
1. X00/0-A 3x35+54,6+2x16	Desno – 32.75m	69 (111)	-20	6
2. X00/0-A 3x35+54,6+2x16	Levo – 32.74m	69 (111)	-20	6

Rezultantna sila koja deluje na vrh stuba usled zatezanja navedenih provodnika i njihovih skretanja:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F_{1y} = \sigma_1 q_p \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 6 \cdot 54,52 \cdot 0,57 = 187 \text{ daN}$$

$$F_{2y} = \sigma_1 q_p \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 6 \cdot 54,52 \cdot 0,57 = 187 \text{ daN}$$

$$F_y = F_{1y} + F_{2y} = 187 + 187 = 374 \text{ daN}$$

$$F_{1x} = F_{2x}$$

$$F_x = F_{1x} - F_{2x} = 0 \text{ daN}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{374^2} = 373 \text{ daN}$$

Pošto je $F < F_{doz} = F_s = 1000 \text{ daN}$ to stub tipa 9/1000, za date uslove u tehničkom pogledu zadovoljava.

2. PRORAČUN TEMELJA BETONSKIH STUBOVA

Temelje stubova biramo u skladu sa TP-10a iz maja 1997. godine. Izbor temelja se vrši na osnovu karakteristika tla, utvrđenih na sledeći način:

- procenom vrste tla;
- ocenom vrste tla;
- geomehničkim ispitivanjem tla.

Procena vrste tla služi za grubo određivanje karakteristika tla, odnosno za grubo dimenzionisanje temelja. Procena se vrši tako što se indetifikuje vrsta tla uvidom na terenu, podacima sa susednih stubnih mesta ili iskustveno.

Ocena vrste tla služi za tačnije određivanje karakteristika tla radi:

- potvrde ili korekcije vrste tla određene procenom vrste tla;
- dimenzionisanja temelja;
- korekcije dimenzija temelja određenog procenom vrste tla.

Ocnom vrste tla određuju se karakteristike tla tako što se uvidom u iskop jame za temelj ili u probni iskop odredi vrsta tla na dubini većoj od 1m.

Geomehničko ispitivanje tla služi za precizno određivanje karakteristika tla radi:

- utvrđivanja karakteristika tla na mestima gde je procenom i ocenom nemoguće odrediti vrstu tla;
- dimenzionisanja temelja;
- optimizacije dimenzija velikog broja temelja, kada je to ekonomski isplativo.

U sledećoj tabeli dati su podaci o vrstama tla, koje su najčešće prisutne na našem prostoru, sa parametrima koji se koriste za izbor temelja kada se temeljenje vrši procenom ili ocenom vrste tla.

KARAKTERISTIKE TLA ZA IZBOR TEMELJA				
Grupa	Vrsta tla	Gustina (kg/m³)	Nosivost tla (daN/cm²)	Konstanta C (daN/cm³)
B	Nasipi od lakezemlje	1600	do 1	1,2
	Vlažan sitan pesak	1700		2-4
	Meka vlažna ilovaca ili glina			
C	Srednje čvrsta ilovača ili glina		do 2	5-8
Suv sitan pesak	6-9			
D	Čvrsto staložena suva ilovača ili glina		do 3	10
	Krupan šljunkovit pesak			11-13
E	čvrsto staložen krupan zrnasti pesak		do 4	13-16
	Srednje čvrst lapor			
F	Čvrsto staložen šljunak i drobina čvrst suv lapor		do 5	

Konstanta tla C bira se u okviru navedenih vrednosti tako da se za vlažno i manje zbijeno tlo uzimaju niže vrednosti, a za suvo i jače zbijeno tlo veće vrednosti.

Kod višeslojnog tla merodavne su karakteristike sloja tla na dubini većoj od 1m.

Osnovni kriterijum koji mora da bude zadovoljen pri izboru temelja iskazuje se izrazom:

$$M_d = F_{rv} \cdot L \geq M_L$$

M_d - dozvoljeni momenat temelja u odnosu na momentnu tačku u dnu stabla, u zavisnosti od nosivosti tla, odnosno konstante C na 2m ispod nivoa tla;

F_{rv} - rezultanatna sila svedena na vrh stabla;

L - nominalna dužina stabla;

M_L - stvarni momenat u odnosu na momentnu tačku u dnu stabla.

Kod izbora novih temelja računa se da je rezultanatna vršna sila jednaka nominalnoj sili stabla ($F_{rv} = F_n$), pa stvarni momenat u odnosu na momentnu tačku u dnu stabla iznosi:

$$M_d = F_{rv} \cdot L = F_n \cdot L \geq M_L$$

Izbor temelja za svaki stub vrši se tako što se izračuna momenat u odnosu na momentnu tačku u dnu stabla prema prethodnom izrazu, zatim se na jedan od navedenih načina utvrde karakteristike tla, i po jednoj od priznatih metoda proračuna za svaki konkretan slučaj proračunaju optimalne dimenzije temelja.

Prema TP-10a, za proračun je korišćena metoda Sulcbergera, sa zapreminskom težinom tla od 1700daN/m³ i betona od 2200daN/m³.

U proračun temelja nisu uključene vertikalne sile (težine: stuba, opreme na stubu, užadi, SKS-a i dodatnog opterećenja od obleživanja), što daje rezultate u prilog sigurnosti.

Prema TP-10a temelji mogu biti prizmatični ili valjkasti.

Preporučuje se primena valjkastih temelja, ali oni zahtevaju odgovarajuću mehanizaciju za bušenje temeljnih jama.

U nekim slučajevima predviđa se i direktno ukopavanje, s tim što se prostor oko stabla popunjava sa sitnozrnim sljunkom i vodom kao nabijačem, ili sitnozrnim betonom.

U sledećoj tabeli date su dimenzije prizmatičnih i valjkastih temelja, kao i slučajevi kada se vrši direktno ukopavanje, u skladu sa TP-10a EDS:

Tip stuba	Vrsta temelja	Dimenzija temelja	Nosivost tla (daN/cm ²)							
			1	1.5	2		3		4-5	
			Konstanta tla "C" na 2m (daN/cm ³)							
			3	5	6	8	10	12	14	
9/200	Prizmaticni temelj	t (m)	1.8							
		b (m)	0.6(0.7)*							
	Valjkasti temelj	t (m)	1.8							
		F (m)	0.6							
	Direkt.ukopav.	Da/Ne	Ne	Da						
9/400	Prizmaticni temelj	t (m)	1.8							
		b (m)	0.8	0.7(0.8)*						
	Valjkasti temelj	t (m)	2.0	1.8						
		F (m)	0.6							
	Direkt. ukopav.	Da/Ne	Ne			Da				
9/1000	Prizmaticni temelj	t (m)	2	1.8	1.8	1.8				
		b (m)	1.2	1.0	0.9	0.7(0.8)				
	Valjkasti temelj	t (m)	-	-	-	2.0		1.8		
		F (m)	-	-	-	0.6				
9/1600	Prizmaticni temelj	t (m)	2.2	2.2	2.0	2.0	1.8	1.8	1.8	
		b (m)	1.2	0.9	1.0	0.8	0.9	0.8	0.8	

*) Temelji u zagradi se primenjuju kada se u temelj ostavlja ankerna rupa-čaša.

ZAŠTITA NISKONAPONSKE MREŽE

3. UZEMLJENJE NEUTRALNOG PROVODNIKA

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. list SFRJ br. 13/78), izmenama i dopunama ovog Pravilnika (Sl. list SRJ br. 37/95), predviđena je zaštita ljudstva koja imaju dodir sa mrežom rukujući ili služeći se sa istom. Ova zaštita je predviđena kroz članove 4, 5, 6, 7, 8, 9 i sastoji se iz sledećeg :

- U trofaznoj mreži 380/220 V (što je naš slučaj), u slučaju zemljospoja jednog od faznih provodnika, napon bilo kog faznog provodnika prema zemlji ne sme da pređe vrednost od 65V. Zbog toga ukupni otpor uzemljenja neutralnog provodnika niskonaponske mreže, uključujući i uzemljenje u transformatorskoj stanici, ne sme da pređe vrednost od 2 oma (član 8);
- Nulti provodnik nadzemne niskonaponske mreže uzemljuje se kod trafostanice i na svakom radijalnom ogranku dužem od 200m. Pri tome ukupna otpornost uzemljenja nultog provodnika niskonaponske mreže, merena u trafostanici bez odvajanja uzemljenja trafostanice, ne sme biti veća od 5 oma (član 24);
- Uzemljenje svakog radijalnog ogranka mreže dužeg od 200m izvodi se pomoću jednog uzemljivača na kraju ogranka, ili sa više uzemljivača raspoređenih po dužini od najviše 200m, gledano od kraja ogranka. Pri tome ukupna otpornost uzemljenja ovih uzemljivača ne sme biti veća od 10 oma (član 25.)
- Raspored provodnika na glavi stuba treba da je takav da nulti provodnik bude u istoj ravni ili ispod faznih provodnika (član 27.)

Da bismo zadovoljili navedene uslove iz propisa na novoprojektovanom ogranku mesne nadzemne NN mreže predvideli smo uzemljenje neutralnog provodnika u svemu po prikazu crteža Situacije novoprojektovanog stanja.

4. ZAŠTITA OD STRUJNOG PREOPTEREĆENJA

Za zaštitu niskonaponskih vodova od strujnog preopterećenja i kratkotrajnog strujnog opterećenja u slučaju kratkog spoja, upotrebljavaju se nožasti osigurači sa topljivim patronima. Zaštita niskonaponskih vodova od strujnog preopterećenja izvodi se na odvodima u trafostanici, a po potrebi i u niskonaponskoj mreži.

Pri izboru karakteristika niskonaponskih osigurača treba voditi računa o trajno dozvoljenom strujnom opterećenju provodnika voda, termičkoj čvrstoći provodnika pri kratkom spoju, uslovima odvođenja toplote, kao i uslovima primenjene zaštite od previsokog napona dodira.

Trajno dozvoljeno strujno opterećenje SKS-a dato je u sledećoj tabeli:

Врста вода	Пресек [mm ² Al]	0,6/1 kV			6/10 kV; 12/20 kV			20/35 kV		
		I _{nd} [A]	I _{dozZ} [A]	S _{dozZ} [kW] *	I _{nd} [A]	I _{dozZ} [A]	S _{dozZ} [MVA]	I _{nd} [A]	I _{dozZ} [A]	S _{dozZ} [MVA]
СКС	35	131	203	133	-	-	-	-	-	-
	50	-	-	-	176	273	4,7; 9,4	17	277	16,8
	70	198	307	202	217	336	5,8; 11,6	22	341	20,6
	95	-	-	-	264	409	7,4; 14,2	26	414	25,0
СКС прикљ.	4x16	81	110	72						
I _{nd} - назначена вредност дозвољеног струјног оптерећења за: θ _v = 30°C; v = 0 m/s; директно сунчево зрачење.										
I _{dozZ} - дозвољено струјно оптерећење у зимском периоду: θ _v = 0°C; v = 0,6 m/s за вод и θ _v = 10°C; v = 0 m/s за прикључак; без директног сунчевог зрачења; * - cos φ = 0,95										

Za predmetnu mrežu najnepovoljniji slučaj je : $P_j = 60kW$

$$I_k = k_j \cdot \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta \cdot \cos \varphi} = 1 \cdot \frac{60000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 1 \cdot 0,95} = 91,6A$$

Sobzirom da dozvoljena strujna opterećenja NN SKS-a, koju možemo videti u tabeli, biramo za glavni vod X00/0-A 3x70+ 54,6+2x16mm²i zaštitu niskonaponskim visokoučinskim osiguračima 3 x NVO250/160 A.

5. ZAŠTITA OD ATMOSFERSKIH PRENAPONA

U skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona ("Službeni list SFRJ" broj 7/71 i 44/76) predviđena je zaštita niskonaponskih vodova od atmosferskih prenapona zaštitnim napravama koje se postavljaju po potrebi, a prvenstveno na sledeća mesta: na mesta račvanja vodova, na krajeve dužih deonica, na kućne priključke, na spojeve kablovskog voda i nadzemnog voda. Zaštitna naprava se mora postaviti na priključke nadzemnih vodova kod usamljenih kuća na područjima sa izokerauničkim nivoom iznad 40. (član 60.)

Da bismo zadovoljili tražene propise tj. zaštitili niskonaponsku mrežu od atmosferskih prenapona predvideli smo na početku nadzemnog voda odvodnike prenapona. Za NN SKS upotrebljavaju se odvodnici naznačene struje odvoda od 5 kA

6. PROVERA OPTEREĆENJA I PADOVA NAPONA

Pad napona u trofaznom niskonaponskom kablovskom vodu računamo iz izraza:

$$\Delta u = \frac{Pl}{U^2} (r + x \cdot \tan \varphi) \cdot 100\% \quad \text{ili} \quad \Delta u = 100 \cdot \frac{P_j \cdot l}{\sigma \cdot S \cdot U^2} \cdot 10^3$$

P - aktivna snaga na kraju kablovskog voda
 l - dužina trase kablovskog voda
 r - podužna otpornost provodnika
 x - podužna reaktansa provodnika
 U - nazivni napon voda
 S - Presek jedne žile kabla (mm²)
 σ - Specifična provodnost Al=36 m/mm²Ω
 tgφ=tg(arc cos(cosφ)), cosφ-faktor snage

Na ovaj način dobijamo procentualni pad napona u kablovskom vodu. Uzimajući u obzir ovaj pad napona kao i padove napona u ostalim delovima mreže moramo obezbediti da ukupan pad napona na niskom naponu od TS 10(20)/0,4 kV do kućnog priključka ne bude veći od 10% odnosno:

$\Sigma \Delta u < 10\%$, a na osnovu Odluke o opštim uslovima za isporuku električne energije (Službeni glasnik RS broj 53/95).

Trasa	Pj (kW)	l (m)	σ (m/mm ² Ω)	S (mm ²)	U (V)	du (%)
TS – SKS 3x70	60,00	650	36	70	400	9.67
UKUPNO						9.67

7. PROVERA KABLA NA STRUJU KRATKOG SPOJA

Pri odabiranju kabla mora se voditi računa da struja kratkog spoja ne prekorači maksimalno dozvoljenu vrednost za dati kabl, jer u protivnom, zbog prekomernog zagrevanja, prilikom kratkog spoja može doći do oštećenja izolacije, odnosno njene degradacije i starenja što smanjuje životni vek kabla.

Proizvođači kablova obično definišu dozvoljenu struju kratkog spoja svojih kablova, odgovarajućim dijagramima ili tablicama u kojima su date vrednosti dozvoljene struje kratkog spoja u zavisnosti od vremena trajanja kratkog spoja.

U pogledu termičke izdržljivosti minimalni presek kabla proračunava se na osnovu formule:

za Cu kablove $A_{ef} = 8,7 \cdot I_d \cdot \sqrt{t}$

za Al kablove $A_{ef} = 13,5 \cdot I_d \cdot \sqrt{t}$

A_{ef} je minimalni presek kabla sobzirom na termičko naprezanje u (mm²)

I_d je efektivna vrednost prosečne struje kratkog spoja za vreme trajanja kratkog spoja dok ne izgori osigurač u (KA)
 t je vreme kratkog spoja u sekundama

Sa stanovišta kablovskog voda najnepovoljniji slučaj je kratak spoj na početku kablovskog voda jer se tada javlja najveća struja kratkog spoja u kablju

U našem slučaju za pretpostavljenu vrednost struje kratkog spoja vreme pregorevanja osigurača u izvodnom polju TS je daleko manje od 0,5s tako da odabrani kablovi zadovoljavaju na termička naprezanja nastala usled dejstva struje kratkog spoja.

Ukoliko ovaj uslov nije ispunjen mora se odabrati kabl većeg preseka ili drugi tip kabla sa povoljnijom karakteristikom u pogledu struje kratkog spoja.

ZAKLJUČAK

Presek provodnika kabla zadovoljava jer:

1. Za dato strujno opterećenje temperatura provodnika ne prekoračuje radnu temperaturu izolacije,
2. Pad napona je u dozvoljenim granicama (< 10%), i
3. Struja kratkog spoja, za vreme njegovog trajanja, neće izazivati oštećenje kabla ili skraćenje njegovog životnog veka.

Odgovorni projektant:



Vojislav Mihajlović, dipl. inž. el.

Br. licence: 350 M429 13

4.6.2 PREDMER I PREDRAČUN



**PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING, PROIZVODNJU I
TRGOVINU**

◦ P A R A Ć I N ◦

ul Majora Gavrilovića 1
Tel / fax : 035 / 561-996
e-mail: office@mibproing.com

PREDRAČUN RADOVA

INVESTITOR: Opština Paraćin,
Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin

A. Demontažni radovi					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
A.1	Demontaža armiranobetonskog stuba tipa 9/315 i njegovo odvoženje na lokaciju do 10km koju odredi Investitor.	kom	3	9.000,00	27.000,00
A.2	Demontaža NN mreže tipa i preseka Al/Če (4x50+25)mm ² i njegovo odvoženje na lokaciju do 10km koju odredi Investitor.	m	68	500,00	34.000,00
A.3	Demontaža NN mreže tipa i preseka X00/0-A (3x70+50/8+2x16)mm ² i njegovo odvoženje na lokaciju do 10km koju odredi Investitor.	m	27	500,00	13.500,00
A.4	Demontaža svetiljki javne rasvete	kom	3	2.000,00	6.000,00
UKUPNO A:					80.500,00 din.
B. Betonski NN stubovi					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
B.1	Armiranobetonski stub tipa 9/315	kom	1	15.200,00	15.200,00
B.2	Armirano betonski stub tipa 9/1000	kom	2	28.500,00	57.000,00
UKUPNO B:					72.200,00 din.
C. Konzole, obujmice i pribor za prihvatanje SKS-a					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
C.1	Čelična obujmica sa kukama za vešanje SKS-a i Al konzole na AB 9/315	kom	1	1.200,00	1.200,00
C.2	Čelična obujmica sa kukama za vešanje SKS-a i Al konzole na AB 9/1000	kom	3	1.520,00	4.560,00
C.3	Al konzola za NN SKS CS 1500F	kom	2	850,00	1.700,00
C.4	Stezaljka za zatežno prihvatanje NN SKS-a preko nosećeg provodnika (54-71,5mm ²)	kom	6	680,00	4.080,00
C.5	Stezaljka za noseće prihvatanje NN SKS-a preko nosećeg provodnika (54-71,5mm ²)	kom	2	580,00	1.160,00
UKUPNO C:					12.700,00 din.

D. Provodnici NN mreže					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
D.1	NN SKS tipa X00/0-A (3x35+54,6+2x16)mm ²	m	130	620,00	80.600,00
UKUPNO D:					80.600,00 din.
E. Zemljani radovi					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
E.1	Iskop temelja za betonske stubove	m ³	15,00	1.600,00	24.000,00
E.2	Betoniranje podloge temelja betonom MB10	m ³	1,0	9.500,00	9.500,00
E.3	Betoniranje temelja betonom MB30	m ³	10,0	12.500,00	125.000,00
UKUPNO E:					158.500,00
F. Tehnička dokumentacija i ugradnja elektroopreme					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
F.1	Izrada projektna izvedenog objekta	kpl.	1	65.000,00	65.000,00
F.2	Angažovanje dizalice za podizanje stubova i platforme za rad na visini	sat	20	7.500,00	150.000,00
F.3	Montaža i povezivanje opreme i materijala definisanih kroz pozicije B, C i D.	kpl.	1	150.000,00	150.000,00
F.4	Montaža i povezivanje prethodno demontiranih svetiljki javne rasvete	kpl.	3	2.500,00	7.500,00
F.5	Ispitivanje i puštanje u rad	kpl.	1	45.000,00	45.000,00
UKUPNO F:					417.500,00
G. Pripremno-završni radovi					
Broj pozicije	Opis radova	J.m.	Količina	Jedinična cena (din)	I z n o s (din)
G.1	Obeležavanje tačnih pozicija novoprojektovanih armiranobetonskih stubova za iskop temelja. Obračunava se po stubnom mestu.	kom	3	1.350,00	4.050,00
G.2	Transport novih armiranobetonskih stubova i ostale opreme NN mreže. Obračunava se po stubnom mestu.	kom	3	5.400,00	16.200,00
G.3	Geometarsko snimanje trase i pozicije novoprojektovanih armiranobetonskim stubovima sa upisom u katastarski operat i izdavanjem potvrde.	kpl.	1	40.500,00	40.500,00
UKUPNO G:					60.750,00

ZBIRNA REKAPITULACIJA		
A	A. Demontažni radovi	80.500,00 din.
B	B. Betonski NN stubovi	72.200,00 din.
C	C. Konzole, obujmice i pribor za prihvatanje SKS-a	12.700,00 din.
D	D. Provodnici NN mreže	80.600,00 din.
E	E. Zemljani radovi	158.500,00 din.
F	F. Tehnička dokumentacija i ugradnja elektroopreme	417.500,00 din.
G	G. Pripremno-završni radovi	60.750,00 din.
OSNOVICA A+B+C+D+E+F+G:		882.750,00 din.
PDV 20%:		176.550,00 din.
UKUPNO OSNOVICA + PDV:		1.059.300,00 din.

Odgovorni projektant:
Vojislav Mihajlović, dipl.inž.el.
Broj licence: 350 M429 13



4.6.3. STUBNA LISTA

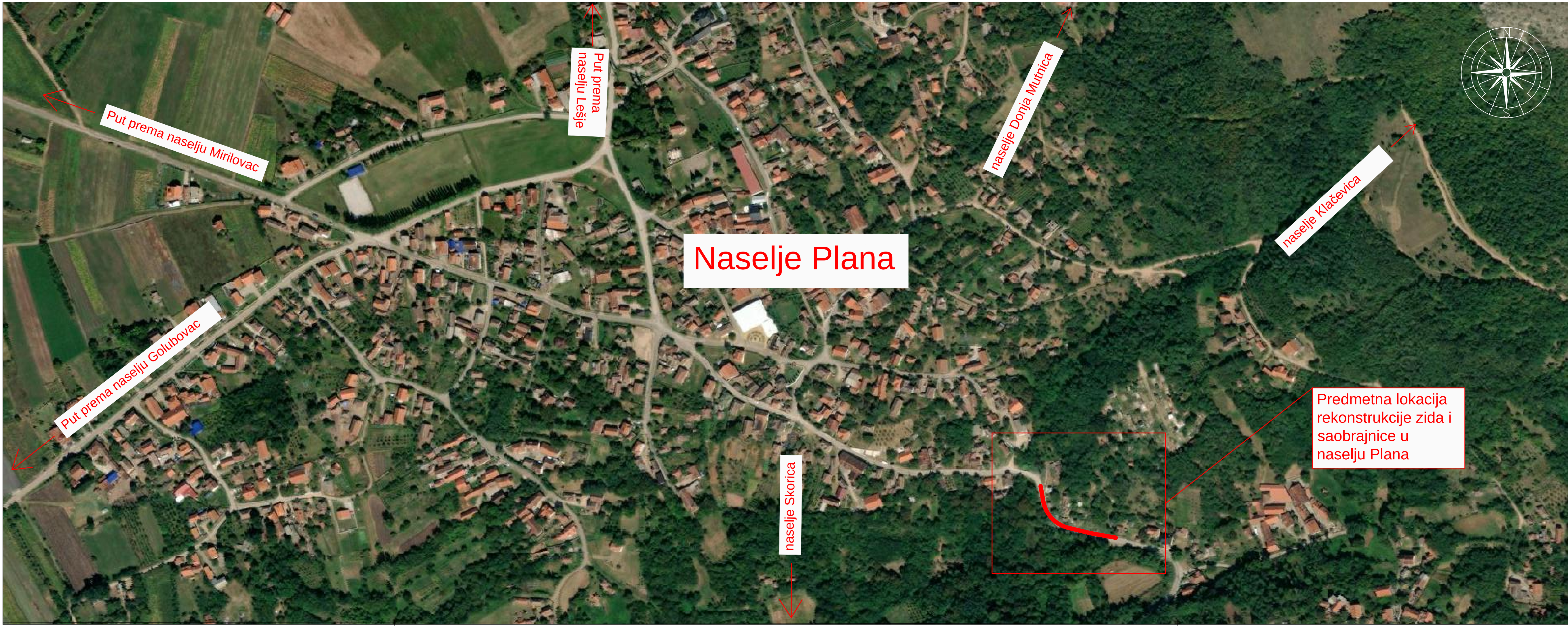
SKS 3x35+54,6+2x16mm²

dodatno opterećenje $0,18d^{1/2}$ daN/m

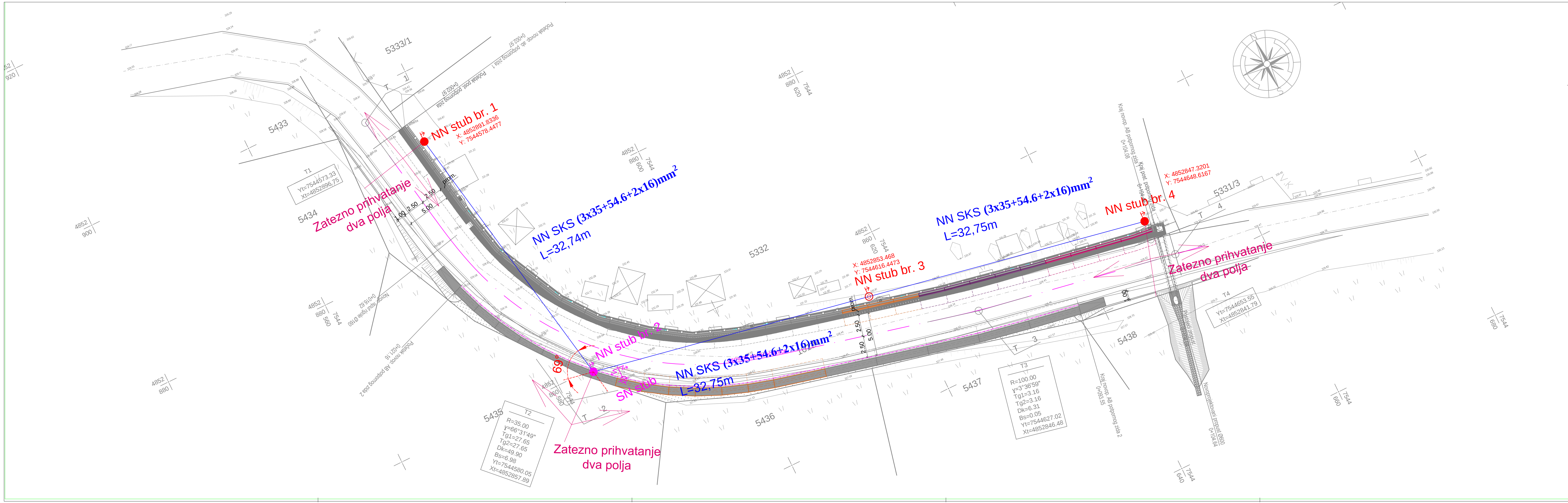
4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

(PROJEKAT IZMEŠTANJA NISKONAPONSKE MREŽE)

Sadržaj grafičke dokumentacije		
01 Pregledna karta		-
02 Situacioni plan postojećeg stanja		R 1:200
03 Situacioni plan projektovanog stanja		R 1:200
04 Podužni presek		-
05 Detalj – Dimenzija temelja stuba		-
06 Detalj – Dimenzija stuba		-



INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: maj 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 4 - PROJEKAT IZMEŠTANJA NN MREŽE	NAZIV PREDUZEĆA:  ul.Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 k.O. Plana, opština Paraćin	RAZMERA: -	NAZIV CRTEŽA: Pregledna karta užeg područja	SARADNICI: Petar Ćirić, mast.inž.el.
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDP - IDEJNI PROJEKAT	ODGOVORNI PROJEKTANT: Vojislav Mihajlović, dipl.inž.el. licenca br. 350 M429 13 <i>B. Mihajlović</i>	Br. dela projekta: 28/23-IDP/4 Arhivska oznaka: PZ-001 Br. crteža: 01	



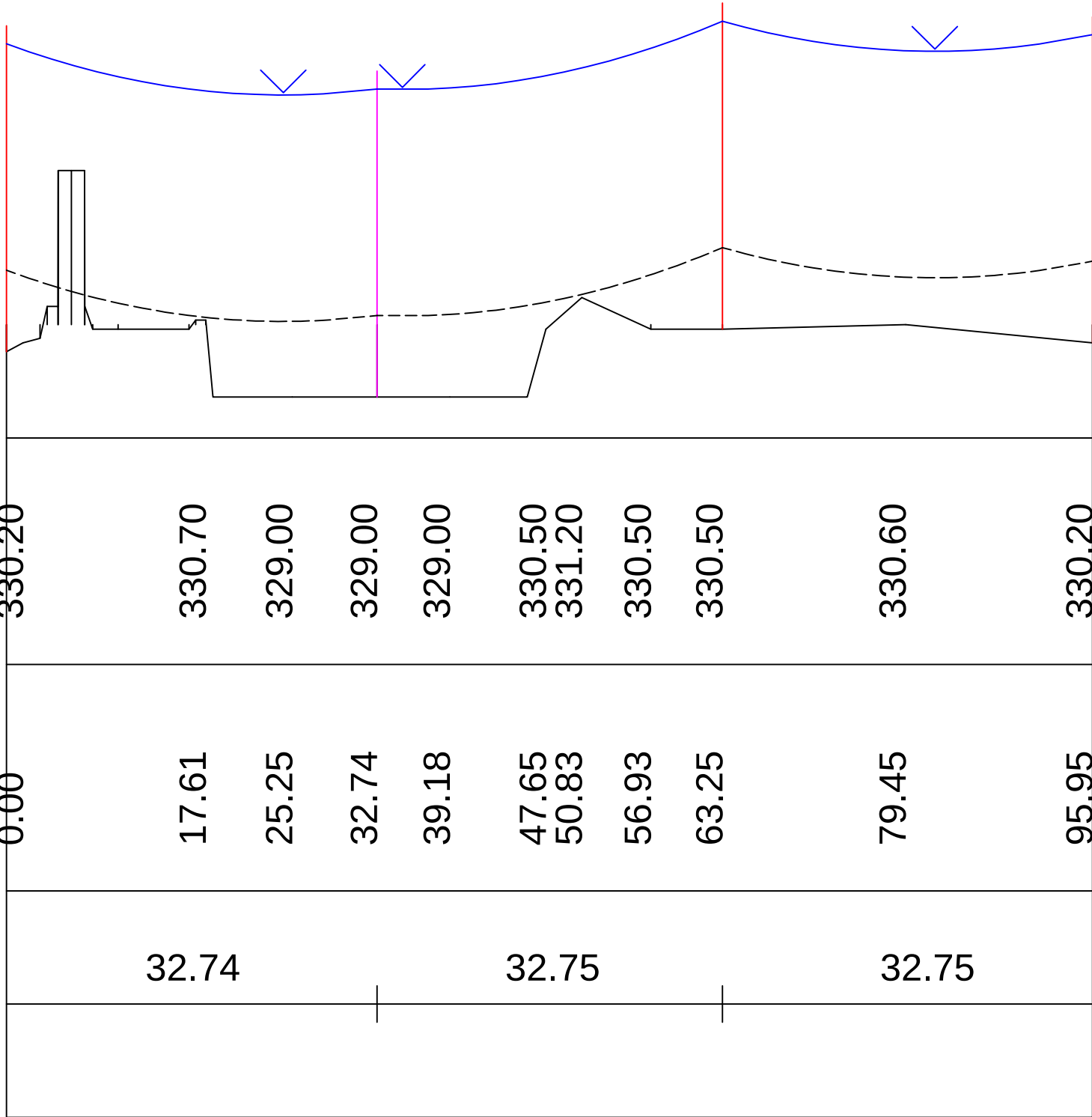
LEGENDA:

- Novoprojektovani betonski noseći stub tipa 9/250
- Novoprojektovani betonski ugaono zatezni stub tipa 9/1000
- Postojeći betonski noseći stub tipa 9/250
- Postojeći betonski ugaono zatezni stub tipa 9/1000
- Postojeći betonski stub tipa 12/315

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: maj 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 4 - PROJEKAT IZMEŠTANJA NN MREŽE	NAZIV PREDUZEĆA:  ul. Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
NAZIV OBJEKTA: POTPORNI ZID	RAZMERA: 1:200	NAZIV CRTEŽA: Situacioni plan projektovanog stanja	Br. dela projekta: 28/23-IDP/4 Arhivska oznaka: PZ-001 Br. crteža: 03
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin	ODGOVORNI PROJEKTANT: Vojislav Mihajlović, dipl.inž.el. licenca br. 350 M429 13	SARADNICI: Petar Ćirić, mast.inž.el.	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDP - IDEJNI PROJEKAT			

Razmera X : 1/500
Razmera Z : 1/125
Referentna visina : 330.00

KOTA TERENA
STACIONAŽA
ODSTOJANJE STUBOVA



NN stub br. 1

put
NN stub br. 2

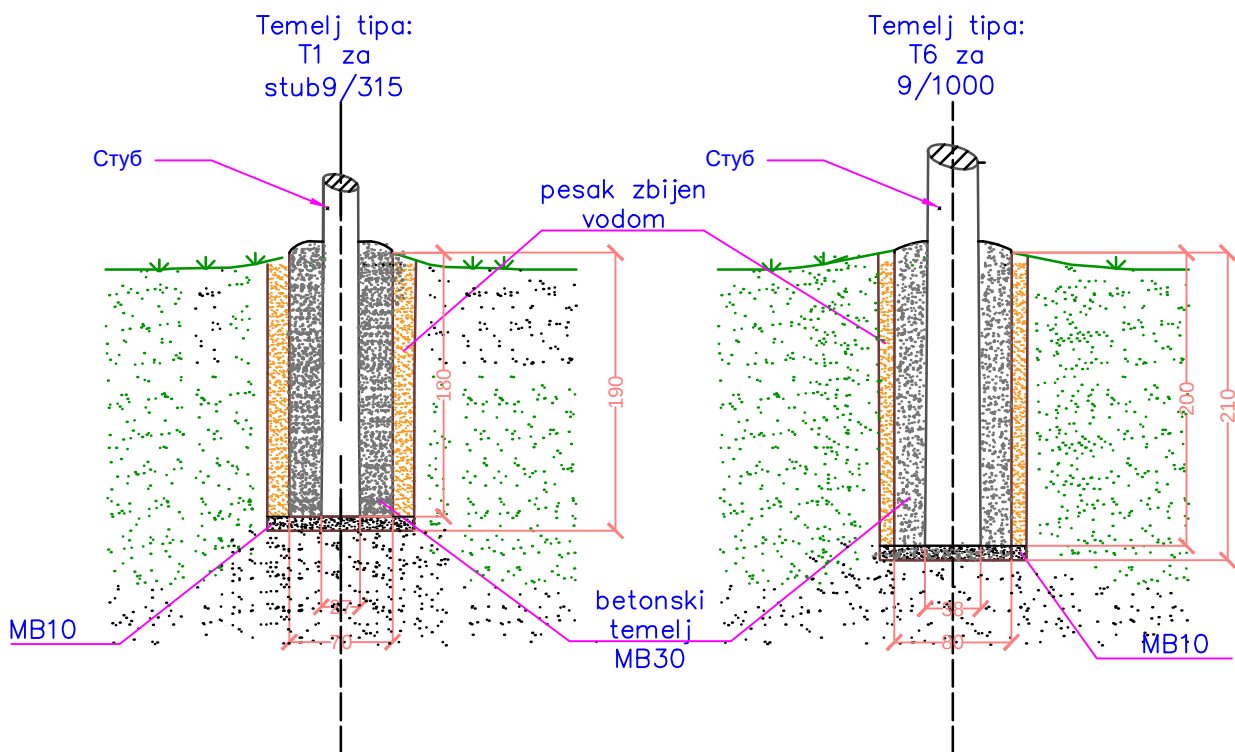
NN stub br. 3

NN stub br. 4

LEGENDA:

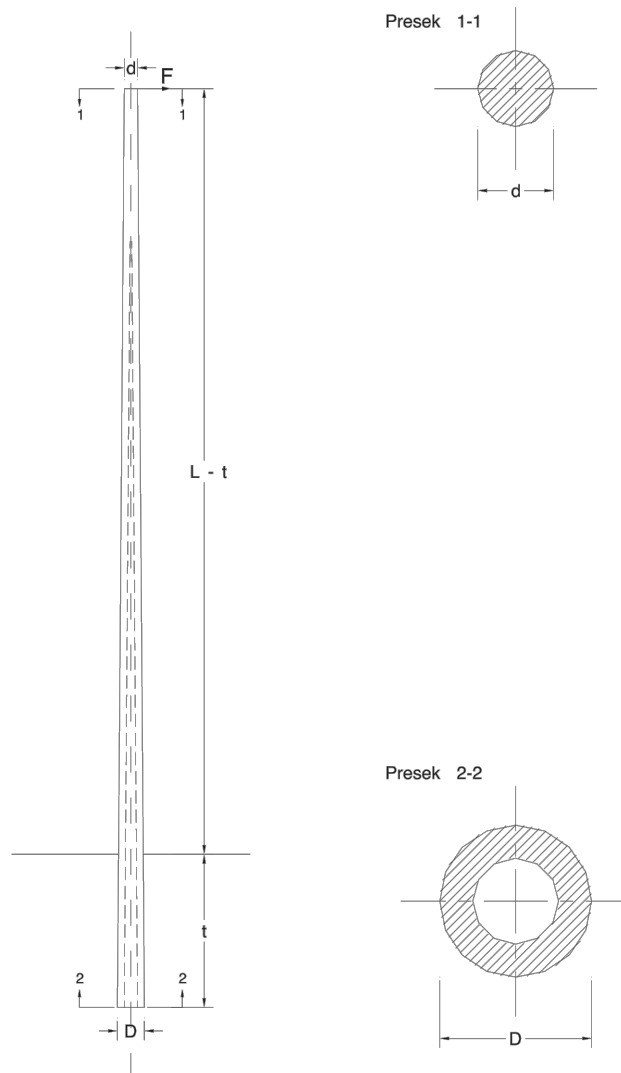
- Novoprojektovani betonski noseći stub tipa 9/250
- Novoprojektovani betonski ugaono zatezni stub tipa 9/1000
- Postojeći betonski noseći stub tipa 9/250
- Postojeći betonski ugaono zatezni stub tipa 9/1000
- Postojeći betonski stub tipa 12/315

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: maj 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 4 - PROJEKAT IZMEŠTANJA NN MREŽE	NAZIV PREDUZEĆA:  ul. Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
NAZIV OBJEKTA: POTPORNI ZID	RAZMERA:	NAZIV CRTEŽA: Podužni presek	
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin	ODGOVORNI PROJEKTANT: Vojislav Mihajlović, dipl.inž.el. licenca br. 350 M429 13	SARADNICI: Petar Čirić, mast.inž.el.	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDP - IDEJNI PROJEKAT	Br. dela projekta: 28/23-IDP/4	Arhivska oznaka: PZ-001	
	Br. crteža: 04		



INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: maj 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 4 - PROJEKAT IZMEŠTANJA NN MREŽE	NAZIV PREDUZEĆA: MiB PROING ul.Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
NAZIV OBJEKTA: POTPORNI ZID	RAZMERA: -	NAZIV CRTEŽA: Detalj - Dimenzija temelja stuba	
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin			
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDP - IDEJNI PROJEKAT	ODGOVORNI PROJEKTANT: Vojislav Mihajlović, dipl.inž.el. licenca br. 350 M429 13 B. Mihajlović	SARADNICI: Petar Ćirić, mast.inž.el.	Br. dela projekta: 28/23-IDP/4 Arhivska oznaka: PZ-001 Br. crteža: 05

ARMIRANO BETONSKI STUBOVI EBB-9/F



r.broj	Tip	L (m)	D (cm)	d (cm)	t (cm)	F (daN)	m (kg)
1	9/160	9	26,5	13	150	160	620
2	9/250	9	26,5	13	150	250	620
3	9/315	9	26,5	13	150	315	620
4	9/400	9	38	20	150	400	1400
5	9/630	9	38	20	150	630	1400
6	9/1000	9	38	20	150	1000	1400
7	9/1600	9	38	20	150	1000	1500

INVESTITOR:
Opština Paraćin,
Toma Živanovića br. 10,
35250 Paraćin

NAZIV OBJEKTA:
POTPORNI ZID

LOKACIJA OBJEKTA:
k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O.
Plana, opština Paraćin

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:
IDP - IDEJNI PROJEKAT

DATUM:
maj 2024

RAZMERA:
-

NAZIV CRTEŽA:
Detalj - Dimenzija stuba

ODGOVORNI PROJEKTANT:
Vojislav Mihajlović, dipl.inž.el.
licenca br. 350 M429 13

B. Jovanović

NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA:
4 - PROJEKAT IZMEŠTANJA
NN MREŽE

SARADNICI:
Petar Ćirić, mast.inž.el.

NAZIV PREDUZEĆA:



ul.Majora Gavrilovića br.1
Paraćin

Br. dela projekta: 28/23-IDP/4

Arhivska oznaka: PZ-001

Br. crteža: 06