

## PRETHODNO SAVJETOVANJE SA ZINTERESIRANIM GOSPODARSKIM SUBJEKTIMA

### 1. OPĆI PODACI

Naručitelj: Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o.  
Adresa: Kupska 4, Zagreb  
OIB: 13148821633  
Organizacijska jedinica koja provodi postupak nabave: Prijenosno područje Rijeka  
Adresa: M. Tita 166, Opatija  
TEL: 051 710 700  
TELEFAKS: 051 271 467  
WEB: [www.hops.hr](http://www.hops.hr)

(dalje u tekstu: Naručitelj)

Temeljem Zakona o javnoj nabavi (NN 120/16 dalje ZJN 2016), čl. 198. Naručitelj prije pokretanja otvorenog postupka javne nabave stavlja na prethodno savjetovanje sa zainteresiranim gospodarskim subjektima opis predmeta nabave, tehničke specifikacije, kriterije za kvalitativni odabir gospodarskog subjekta, kriterije za odabir ponude i posebne uvjete za izvršenje ugovora.

Zainteresirani gospodarski subjekti svoje prijedloge i primjedbe mogu dostaviti u roku od 5 dana od objave ovog prethodnog savjetovanja na e-mail adrese [ri-nabava@hops.hr](mailto:ri-nabava@hops.hr).

### 2. OPIS PREDMETA NABAVE

Predmet nabave su radovi na **rekonstrukciji DV 2x220 kV Pehlin-Plomin**, u skladu s Tehničkom specifikacijom iz dijela B. ove obavijesti. Predmet nabave obuhvaća projektantske i geodetske usluge te građevinske i elektromontažne radove na rekonstrukciji dalekovoda, kako slijedi:

- a) izrada tehničke dokumentacije (izrada radioničke dokumentacije konstrukcije stupova, izrada izvedbenog projekta i projekta izvedenog stanja,), projektantski nadzor i koordinacija, izrada elaborata iskolčenja i geodetskog snimka položaja objekta s upisom u katastar vodova;
- b) isporuka građevinskog materijala i izvođenje građevinskih radova,
- c) isporuka elektromontažnog materijala i izvođenje elektromontažnih radova,
- d) izvođenje demontažnih i ostalih radova,
- e) uređenje prostora i otklanjanje svih posljedica po prostor i okoliš nastalih predmetnim radovima.

Oznaka iz CPV-a: 45232210-7

Naziv oznake iz CPV-a: Izgradnja nadzemnih vodova

Vrsta postupka: otvoreni postupak

### 3. KRITERIJI ZA ODABIR GOSPODARSKOG SUBJEKTA (UVJETI SPOSOBNOSTI)

**Za potrebe utvrđivanja sposobnosti iz ove točke gospodarski subjekt u ponudi dostavlja ispunjeni obrazac ESPD. Naručitelj ističe da gospodarski subjekti u svojoj ponudi ne trebaju dostavljati dokumente kojima se potvrđuju navodi iz ESPD obrazca.**

Naručitelj može u bilo kojem trenutku tijekom postupka javne nabave, ako je to potrebno za pravilno provođenje postupka, provjeriti informacije navedene u europskoj jedinstvenoj dokumentaciji o nabavi kod nadležnog tijela za vođenje službene evidencije o tim podacima sukladno posebnom propisu i zatražiti izdavanje potvrde o tome, uvidom u popratne dokumente ili dokaze koje već posjeduje, ili izravnim pristupom elektroničkim sredstvima komunikacije besplatnoj nacionalnoj bazi podataka na hrvatskom jeziku.

Ako se ne može obaviti provjera ili ishoditi potvrda sukladno gore navedenom stavku, Naručitelj može zahtijevati od gospodarskog subjekta da u primjerenom roku, ne kraćem od 5 dana, dostavi sve ili dio popratnih dokumenta ili dokaza.

Naručitelj je obavezan prije donošenja odluke u postupku javne nabave od ponuditelja koji je podnio ekonomski najpovoljniju ponudu zatražiti da u primjerenom roku, ne kraćem od 5 dana, dostavi ažurirane popratne dokumente.

Gospodarski subjekt može se u postupku javne nabave radi dokazivanja ispunjavanja kriterija za odabir gospodarskog subjekta osloniti na sposobnost drugih subjekata, bez obzira na pravnu prirodu njihova međusobnog odnosa.

Ako se gospodarski subjekt oslanja na sposobnost drugih subjekata, mora dokazati naručitelju da će imati na raspolaganju potrebne resurse za izvršenje ugovora, primjerice prihvaćanjem obveze drugih subjekata da će te resurse staviti na raspolaganje gospodarskom subjektu.

Naručitelj će od gospodarskog subjekta zahtijevati da zamijeni subjekt na čiju se sposobnost oslonio radi dokazivanja kriterija za odabir ako utvrdi da kod tog subjekta postoje osnove za isključenje ili da ne udovoljava relevantnim kriterijima za odabir gospodarskog subjekta.

Pod istim uvjetima, zajednica gospodarskih subjekata može se osloniti na sposobnost članova zajednice ili drugih subjekata.

#### 3.1. TEHNIČKA I STRUČNA SPOSOBNOST

Gospodarski subjekt može se u postupku javne nabave osloniti na sposobnost drugih subjekata radi dokazivanja ispunjavanja kriterija koji su vezani uz obrazovne i stručne kvalifikacije ili uz relevantno stručno iskustvo, samo ako će ti subjekti izvoditi radove ili pružati usluge za koje se ta sposobnost traži.

Gospodarski subjekt u postupku javne nabave mora dokazati svoju tehničku i stručnu sposobnost na način da dostavi:

##### 3.1.1. POPIS RADOVA IZVRŠENIH U GODINI U KOJOJ JE ZAPOČEO POSTUPAK JAVNE NABAVE I TIJEKOM PET GODINA KOJE PRETHODE TOJ GODINI

Ponuditelj mora dokazati da je u godini u kojoj je započeo postupak javne nabave i tijekom pet godina koje prethode toj godini uredno izvršio jedan ili više ugovora za radove na VN nadzemnim vodovima naponskog nivoa 220kV ili višeg. Ukupna vrijednost svih nominiranih ugovora iz ove točke treba biti najmanje jednaka procijenjenoj vrijednosti nabave u ovom postupku nabave.

U slučaju da Naručitelj traži provjeru informacija navedenih u ESPD sposobnost iz ove točke se dokazuje:

Popisom koji sadržava naziv i vrijednost radova, datum izvršenja te naziv druge ugovorne strane. Popisu se prilaže potvrda druge ugovorne strane o urednom izvođenju i ishodu ugovorenih radova.

## 4. KRITERIJ ZA ODABIR PONUDE

Kriterij za odabir ponude je ekonomski najpovoljnija ponuda s **cijenom** kao jednim kriterijem.

Naručitelj će odabrati jednu najpovoljniju ponudu za predmet nabave za koju je sukladno ovoj DON bilo dopušteno podnošenje ponuda.

## 5. POSEBNI UVJETI ZA IZVRŠENJE UGOVORA

Nema posebnih uvjeta za izvršenje ugovora.

## 6. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

## B. TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

## OSNOVNI PODACI I TEHNIČKI UVJETI ZA OBAVLJANJE RADOVA REKONSTRUKCIJE DV 2X220 KV PEHLIN – PLOMIN

## 1. PREGLED OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA

Naziv građevine:	DV 2X220 KV PEHLIN – PLOMIN
Duljina trase:	0,97 km
Stupovi: - postojeći i novi:	čeličnorešetkasti, oblik glave „bačva“
Konstrukcija stupova:	čelično-rešetkasta konstrukcija od standardnih čeličnih L-profila spojenih vijcima, vruće pocinčana
Broj novih stupova:	zatezni, oblik glave „bačva“ – Zdp6.1 – kom.3
Temelji:	armiranobetonski raščlanjeni
Vodiči:	2 x 3 × uže HRN N.C1.351-490/65-AI/Č
Zaštitno uže:	1 × uže OPGW ASLH-D(S)bb 2x24SMF (AL4/A20SA 106/59-13.6)
Odabrana maksimalna naprezanja:	80 N/mm <sup>2</sup> (za vodiče) 140 N/mm <sup>2</sup> (za zaštitno uže)
Izolatori:	izolatorski lanci sastavljeni od staklenih kapastih izolatora U 120 B
Stupanj izolacije:	Si 245
Ovjesni i spojni materijal:	vruće pocinčan, spojni kompresijskog tipa

Uzemljenje:	<b>uzemljivači sastavljeni od čelične pocinčane trake dimenzija 25 x 4 mm u obliku dvostrukog prstena</b>
Klimatski podaci:	
- osnovni tlak vjetra:	<b>1100 N/m<sup>2</sup></b>
- normalni dodatni teret:	<b>1.0 x 0.18 x <math>\sqrt{d}</math> kg/m</b>
- koeficijent djelovanja vjetra:	<b>- na stup: 2.6 - na užad: 1.0</b>
- minimalna temperatura:	<b>- 20 ° C</b>
- maksimalna temperatura:	<b>+ 40 ° C</b>
- srednja god. temperatura:	<b>+ 15 ° C</b>
Konfiguracija terena:	<b>blago valovit krški teren, unutar urbaniziranog prostora</b>

## 2. UVOD

Predmetni dalekovod **DV 2x220 kV PEHLIN – PLOMIN** je izgrađen s ciljem kvalitetnijeg elektroenergetskog povezivanja Istre sa državnom elektroenergetskom mrežom. Isti je izgrađen sukladno tehničkoj dokumentaciji "Glavni projekt DV 2x220 kV PEHLIN – ISTRRA, dionica PEHLIN – PLOMIN", oznake DD062 (izradio Dalekovod d.d. Zagreb u svibnju 1978. godine).

Dalekovod je izgrađen na čeličnoretkastim stupovima oblika glave "bačva", kod kojih su vodiči zavješeni u tri ravnine međusobno simetrične (gornja, donja i srednja konzola) sa obje strane stupa, dok je zaštitno uže zavješeno na vrhu stupa. Na dalekovodu su ugrađeni alučelični vodiči nazivnog presjeka 490/65 mm<sup>2</sup>. Isti su od stupova izolirani izolatorskim lancima sastavljenim od staklenih kapastih izolatora oznake U120B i odgovarajuće ovjesne i spojne opreme proizvodnje "Dalekovod" d.d. Zagreb. Na vrhovima stupova, a u svrhu zaštite dalekovoda od atmosferskih prenapona i telekomunikacijskog povezivanja, ugrađeno je jedno zaštitno uže s ugrađenim svjetlovodnim nitima (OPGW) ASLH-D(S)bb 2x24SMF (AL4/A20SA 106/59-13.6).

## 3. SVRHA I OPSEG IZGRADNJE

Predmetni DV 2x220 kV Pehlin – Plomin presijecat će buduću županijsku cestu Ž5025 Rujevica – Marčelji, dionica Marinići – Viškovo. Buduća županijska cesta Ž5025 Rujevica – Marčelji, dionica Marinići – Viškovo gradi se temeljem glavnog projekta pod nazivom „Županijske ceste Rujevica – Marčelji, dionica: Marinići – Viškovo (II etapa)“ (oznake 06 – 017 – 01), kojeg je u prosincu 2006. godine izradio RIJEKA PROJEKT d.o.o. Da bi se ova dva objekta dovela u tehnički i zakonski korektan međuodnos, potrebno je rekonstruirati DV 2x220 kV Pehlin – Plomin.

Analizom dokumentacija postojećeg dalekovoda i buduće županijske ceste na promatranom području, evidentno je da se predmetna buduća županijska cesta s pripadajućom infrastrukturom križa s postojećim DV 2x220 kV Pehlin – Plomin u zateznom polju između stupova br. 8 i 11, a postojeći stup broj 9 je čak lociran u trupu buduće ceste. Sukladno navedenom potrebno je izmicanje dijela trase dalekovoda DV 2x220 kV Pehlin – Plomin, tj. potrebna je rekonstrukcija predmetnog dalekovoda. Treba demontirati postojeća dva nosiva stupa br. 9 i 10, te izgraditi tri nova zatezna stupova br. 9A, 9B i 10A (tipa Zdp6.1 odgovarajuće visine). Izgradnjom novih stupova zadovoljiti će se uvjeti iz **Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV** u vezi križanja predmetnog dalekovoda i ceste. Između novih stupova, odnosno između postojećih stupova broj 8 i 11 predviđeno je ugraditi nove vodiče HRN N.C1.351 - 490/65 - Al/Č, te postojeće zaštitno uže OPGW budući da je isto ugrađeno prije tek nekoliko godina. Izolacija na predmetnom dalekovodu bit će izvedena izolatorskim lancima sastavljenim od ovjesne opreme zaštićene od korozije cinčanjem ili od materijala otpornih na koroziju, te izolatorskih članaka tipa U120B. Uzemljenje stupova predviđeno je izvesti pocinčanom čeličnom trakom 25x4 mm u obliku dva prstena.

Predmetnu rekonstrukciju DV 2x220 kV Pehlin – Plomin potrebno je izvesti prema glavnom projektu pod nazivom „**Rekonstrukcija DV 2x220 kV PEHLIN – PLOMIN na križanju sa županijskom cestom Ž 5025 Rujevica – Marčelji, dionica: Marinići – Viškovo**“, koji se sastoji od sljedećih knjiga:

- Knjiga O1. OPĆA KNJIGA  
 Oznaka projekta: DD233AO  
 Izradio: DALEKOVOD – PROJEKT d.o.o. Zagreb  
 Projektanti: Ivo Palaversa, dipl.ing.el.  
 Vesna Gustinčić, dipl.ing.građ.  
 Glavni projektant: Ivo Palaversa, dipl.ing.el.  
 Datum izrade: veljača 2014.
- Knjiga E1. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
 Oznaka projekta: DD233AE  
 Izradio: DALEKOVOD – PROJEKT d.o.o. Zagreb  
 Projektant: Ivo Palaversa, dipl.ing.el.  
 Glavni projektant: Ivo Palaversa, dipl.ing.el.  
 Datum izrade: veljača 2014.
- Knjiga G1. GRAĐEVINSKI PROJEKT  
 Oznaka projekta: DD233AG  
 Izradio: DALEKOVOD – PROJEKT d.o.o. Zagreb  
 Projektant: Vesna Gustinčić, dipl.ing.građ.  
 Glavni projektant: Ivo Palaversa, dipl.ing.el.  
 Datum izrade: veljača 2014.
- Knjiga G2. PROJEKT UKLANJANJA DV 2X220 kV PEHLIN – PLOMIN, DIONICA IZMEĐU STUPOVA 8 i 11  
 Oznaka projekta: DD233ag  
 Izradio: DALEKOVOD – PROJEKT d.o.o. Zagreb  
 Projektant: Vesna Gustinčić, dipl.ing.građ.  
 Glavni projektant: Ivo Palaversa, dipl.ing.el.  
 Datum izrade: veljača 2014.

Na osnovu glavnog projekta ishođena je građevinska dozvola Klasa: UP/I-361-03/13-01/283, Urbroj: 531-06-2-1-1467-14-26, izdana u Zagrebu 20. travnja 2016. godine, od strane Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, Uprava za dozvole državnog značaja, Sektor građevinskih i uporabnih dozvola.

#### 4. KLIMATSKI PODACI

Svi proračuni u predmetnoj dokumentaciji provedeni su uz klimatske podatke preuzete iz osnovne projektne dokumentacije dalekovoda navedene u uvodu ovih tehničkih specifikacija. Odabrane su slijedeće vrijednosti za odgovarajuće klimatske parametre:

- Osnovni tlak vjetra: 1100/1300 N/m<sup>2</sup>
- Koeficijent djelovanja vjetra:
  - na stupove: 2.6
  - na užeta: 1.0
- Masa normalnog dodatnog tereta:  $1.0 \times 0.18 \times \sqrt{d}$  (kg/m)

Odabrana je minimalna temperatura od -20°C, maksimalna +40°C uz srednju godišnju temperaturu od 15°C, te temperaturu -5°C kod koje se pretpostavlja pojava dodatnog tereta.

## 5. STUPOVI

Kako je navedeno u uvodu ovih tehničkih specifikacija, predmetnom rekonstrukcijom predviđeno je zamijeniti postojeće čeličnorešetkaste nosive stupove br. 9 i 10 novim čeličnorešetkastim zateznim stupovima oznaka **9A, 9B i 10A**.

Projektom predviđeni zatezni stupovi izrađeni su od profilnog čelika i oblika su glave "bačva". Vodiči su kod navedenog stupa zavješeni na tri konzole raspoređene nesimetrično s obje strane stupa u tri razine. Zaštitno uže zavješeno je na vrhu stupa.

Projektom predviđeni stupovi projektirani su kao tipski, tipske oznake **Zdp6.1**, iz tipizacije "Dalekovod" d.d. Zagreb, za 220 kV naponski nivo, a tip je usklađen sa predviđenim klimatskim parametrima, kao i postojećim vodičima, odabranim novim zaštitnim užetom, izolacijom i ostalom opremom.

Predviđeno je da stupovi budu izrađeni od standardnih vruće valjanih čeličnih profila i limova spojenih vijcima. Materijal za izradu je u skladu sa standardima za opće konstruktivne čelike.

Zaštitu čelične konstrukcije novih stupova od korozije predviđeno je izvesti u skladu s odredbama "Tehničkog propisa za čelične konstrukcije" (norme HRN EN ISO 12944 Part 2, HRN EN ISO 1461:2001).

Svi tehnički detalji vezani uz dimenzioniranje i konstrukciju stupova nalaze se u građevinskom projektu (knjiga G1). Skica predviđenih stupova nalazi se u prilogu broj DD23A3E173.

## 6. TEMELJI

Predviđeni temelji novih stupova će biti **raščlanjeni**, tj. svaki pojasnik stupa će biti betoniran u zaseban temeljni blok, a biti će armirani vlačnom armaturom od rebrastog betonskog čelika.

Dimenzioniranje temelja izvršeno je u sklopu građevinskog projekta - knjiga G1, na osnovu predviđenih opterećenja i geomehaničkih parametara iz geotehničkog elaborata. Iskope temeljnih jama potrebno je izvesti sukladno pripadnim nacrtima, pri čemu se načelno predviđa da iskop bude izvođen strojno, te po potrebi i ručno. Nakon iskopa temeljna jama treba biti pregledana i potvrđena od strane mjerodavne stručne osobe. U slučaju da sastav i karakteristike tla nisu u skladu s navodima iz geotehničkog elaborata, a odstupanja su u negativnom smislu, potrebno je izvršiti kontrolu naprezanja i stabilnosti za postojeći ili po potrebi projektirati novi temelj.

Betoniranje temelja predviđeno je izvesti nakon postavljanja armature i nakon uravnavanja i fiksiranja donjeg dijela stupa. Temelji za prethodno opisane stupove predviđeni su kao armiranobetonski, raščlanjeni, što znači da je svaka "noga" stupa (pojasnik) betonirana u zaseban temeljni blok. Prilikom betoniranja temelja treba uzimati potreban broj uzoraka betona u svrhu ispitivanja i kontrole kvalitete, a što se mora upisivati u građevinski dnevnik. Zahtjevi vezani uz marku betona i armaturu također su navedeni u knjizi G1.

Dogotovljene temelje potrebno je zatrpavati uz nabijanje zemlje po slojevima. Kod planiranja površine oko temelja treba uzeti u obzir i naknadno slijevanje nasute zemlje. Gornju površinu temelja treba skositi prema vanjskim rubovima radi lakšeg oticanja vode. Gornji rubovi temelja trebaju biti uzdignuti od okolnog terena minimalno 40 cm.

Izrada temelja mora biti u skladu s **važecim propisima**.

Detaljan opis, podaci i nacrti temelja nalaze se u građevinskom projektu (knjiga G1).

## 7. UŽAD

### 7.1. Vodiči

Na predmetnom DV 2x220 kV Pehlin – Plomin ugrađeni su alučelični vodiči nazivnog presjeka 490/65 mm<sup>2</sup> (uže **HRN N.C1.351-490/65-Al/Č**), odnosno vodiči koji imaju ukupni presjek **553.90 mm<sup>2</sup>** i promjer **30.60 mm**.

Predmetnom tehničkom dokumentacijom je predviđeno između postojećeg stupa br. 8 i postojećeg stupa br. 11 ugraditi **novi** vodiče identične postojećima.

Normalno dopušteno naprezanje vodiča iznosi **100 N/mm<sup>2</sup>**. Odabrano maksimalno radno naprezanje usklađeno je s dozvoljenim opterećenjima stupova, te u rasponima od stupa br. 8 do stupa br. 11 iznosi **80 N/mm<sup>2</sup>**.

Za montažu užadi izrađene su montažne tablice provjesa i naprezanja (prilog DD233AE122 u elektrotehničkom projektu – knjiga E1), a istima su obuhvaćeni i vodiči i zaštitno uže.

Strujne mostove vodiča predviđeno je izvesti od istog užeta i presjeka kao i vodiči.

## 7.2. Zaštitno uže

Na predmetnom DV 2x220 kV Pehlin – Plomin ugrađeno je zaštitno uže sa svjetlovodnim nitima OPGW ASLH-D(S)bb 2x24SMF (AL4/A20SA 106/59-13.6).

Elektrotehničkim projektom – knjiga E1 je predviđeno postojeće zaštitno uže koristiti i nakon rekonstrukcije dalekovoda. U tu svrhu prije demontaže stupova potrebno je postojeći OPGW demontirati sa stupova broj 8 (na stupu broj 8 izvedena je optička spojnica), 9 i 10, te isti uredno privremeno namotati na postojeći zatezni stup broj 11, po izgradnji novih stupova predviđeno je to zaštitno uže razvući preko stupova broj 9A, 9B i 10 A do postojećeg stupa broj 8.

Normalno dopušteno naprezanje užeta iznosi **282.5 N/mm<sup>2</sup>**, dok je odabrano maksimalno radno naprezanje usklađeno s naprežanjem vodiča i iznosi **140 N/mm<sup>2</sup>**.

Osnovne elektromehaničke karakteristike spomenutog zaštitnog užeta nalaze se u prilogu DD233AE121 (knjiga E1). Odabrano maksimalno radno naprezanje predviđenog zaštitnog užeta u novim zateznim poljima usklađena su sa prethodno spomenutim naprežanjem vodiča na taj način da su u tim rasponima provjesi vodiča u temperaturnom intervalu od 0°C - 40°C veći od provjesa zaštitnog užeta.

U prilogu DD233AE123 (knjiga E1) ovog projekta provedene su kontrole naprezanja užeta u ovješima kod izuzetnih dodatnih tereta kao i kod srednje godišnje temperature. Iz rezultata proračuna vidljivo je da su naprezanja kod izuzetnih dodatnih tereta (dvostruka vrijednost normalnih dodatnih tereta) manja od maksimalno dozvoljenih vrijednosti kod izuzetnih dodatnih tereta za predviđeno uže.

## 7.3. Uvjeti montaže užadi

Razvlačenje vodiča i zaštitnog užeta može se izvoditi tako da se razvlači svaki vodič posebno ili zajedno, što ovisi o mogućnostima mehanizacije za razvlačenje. Kod razvlačenja potrebno je kontrolirati silu, duljinu razvučenog užeta i brzinu razvlačenja. Nakon što su užeta razvučena potrebno je, na osnovu montažnih tablica provjesa i naprezanja, odabrati odgovarajuću silu zatezanja. Kod određivanja sile zatezanja, odnosno određivanja provjesa užeta, treba uzeti u obzir trajna izduženja užeta zbog kojih vremenom dolazi do smanjenja naprezanja i povećanja računskih vrijednosti provjesa. Sa ciljem kompenzacije navedenog efekta, kod montaže je potrebno uže zategnuti s nešto povećanom silom, odnosno uzeti manji provjes u odnosu na izračunate vrijednosti u montažnim tablicama provjesa. Uobičajena je praksa da temperaturna korekcija prilikom montaže iznosi 10°C, što znači da kod uzimanja podataka o silama zatezanja i provjesu iz priloženih montažnih tablica provjesa i naprezanja (prilog DD233AE122 – knjiga E1), podatke treba korigirati za navedenih 10°C.

Okolna temp. u vrijeme montaže (°C)	0	10	20	30	40
Montaža izvesti prema temp. (°C)	-10	0	10	20	30

Montažne tablice provjesa i naprezanja date su po zateznim poljima za vodiče i zaštitno uže, te za temperaturne intervale od -20 °C do +40°C, uzevši u obzir i stvarne visinske razlike ovješnja užeta u svakom rasponu. Udešavanje provjesa u pojedinim rasponima izvodi se pomoću odgovarajućih

mjernih uređaja i metoda. Treba nastojati da se provjesi vodiča što je moguće više izjednače. Poslije reguliranja provjesa vodiča preporuča se da se vodiči prije konačnog fiksiranja u stezaljke ostave visiti u koloturima najmanje 24 sata, te da se tek nakon toga užeta konačno učvrste u stezaljke.

## 8. IZOLATORSKI LANCI

Na novim stupovima oznaka 9A, 9B i 10A te na postojećim stupovima broj 8 (raspon prema 9A) i 11 (raspon prema 10A) predviđena je ugradnja novih izolatorskih lanaca sastavljenih od staklenih kapastih izolatora oznake U120B i odgovarajuće ovjesne i spojne opreme.

Izolacijski nivo je primijenjen je kao "Si245" s najvišim pogonskom naponom od 245 kV, pri čemu je potrebno istaknuti kako je navedeni stupanj izolacije u skladu sa stupnjevima i koordinacijom izolacije (HRN N.BO.020 i HRN N.BO.031).

Uvažavajući izneseno, ovom tehničkom dokumentacijom je predviđeno ugraditi sljedeće izolatorske lance:

**DZp** - dvostruki zatezni električki i mehanički pojačani izolatorski lanac sastavljen od dva niza po 14 kom. izolatora oznake prema IEC-u U 120 B

Nacrti svih predviđenih izolatorskih lanaca s detaljima ovješnja istih nalaze se u prilogu broj DD233AE175, dok je električko i mehaničko dimenzioniranje istih provedeno u prilogu broj DD233AE124 (knjiga E1).

## 9. OVJESNA I SPOJNA OPREMA

### 9.1 Oprema za sastav izolatorskih lanaca

Ovim glavnim projektom predviđena ovjesna oprema za sastav izolatorskih vruće pocinčana ili od materijala otpornih na koroziju (tip kao proizvodnja Dalekovod-Proizvodnja d.o.o). Mehanička čvrstoća ovjesne opreme kao i dimenzije usklađeni su za predviđene izolatorske članke i opterećenja izolatorskih lanaca. Oprema i sastav lanaca su tehnički funkcionalni sa dovoljno gibljivosti u pojedinim zglobovima. Sva ovjesna oprema je zaštićena od korozije vrućim cinčanjem, odnosno pojedini elementi su izrađeni od materijala otpornih na koroziju.

Pojedini dijelovi opreme su tako konstruirani da omogućuju jednostavnu i sigurnu montažu i održavanje. Vijci i matice na potrebnim elementima su osigurani od odvrtanja rascjepkom od nehrđajućeg čelika, a od popuštanja opružnim prstenom. Zatezne stezaljke su kompresijskog heksagonalnog tipa.

Novi izolatorski lanci trebaju biti opremljeni zaštitnom armaturom u formi reketa. Zaštitna armatura osigurava povoljniju raspodjelu električnog polja i otklanjanje strujnog luka od izolatora.

### 9.2. Oprema za zavješnje izolatorskih lanaca i izvedbu strujnih mostova vodiča

Zavješnje novih izolatorskih lanaca predviđeno je izvesti preko **kovanih zastavica s vijkom**. Na iste se izolatorski lanci priključuju vilicom s vilicom sadržanom u sastavu izolatorskih lanaca. Na taj način omogućeno je pomicanje izolatorskog lanca u smjeru osi dalekovoda i u smjeru okomitom na os trase.

Strujne mostove vodiča predviđeno je izvesti međusobnim povezivanjem priključnih stezaljki za vodiče iste faze uz osiguranje odgovarajuće "dubine" (150 cm). Iste je predviđeno izvesti od alučeličnog užeta istog nazivnog presjeka kao i vodiče (490/65-Al/Č). Sve elemente opreme za ovješnje izolatorskih lanaca i izvedbu strujnih mostova predviđeno je izraditi od aluminija, odnosno čelika zaštićenog od korozije vrućim cinčanjem.



### 9.3. Zavješanje zaštitnog užeta s ugrađenim svjetlovodnim nitima

Zavješanje zaštitnog užeta na zateznim stupovima predviđeno je izvesti izravno na odgovarajuću ploču montiranu na samom vrhu stupa.

Na svim novim zateznim stupovima predviđeno je zatezno zavješanje OPGW-a preko škopaca u kombinaciji sa regulacijskim produžnikom, te zaštitnim i zateznim preformiranim prutom. Naime, za razliku od klasičnih užeta koja povezujemo bilo vijčanim, bilo kompresijskim stezaljkama, OPGW uže se ne prekida na mjestu učvršćenja na stupu, već se isto vrši pomoću tzv. zateznog preformiranog pruta (zatezne spirale).

Zaštitni i zatezni preformirani prutovi odnosno spirale tehnološki su posebno izrađeni prutovi (spirale) na čije tijelo je s unutarnje strane nanesena odgovarajuća masa u čijem sastavu ima kvarcnog pijeska u svrhu povećavanja trenja, a tako su preformirani da u potpunosti naliježu odnosno odgovaraju koraku použavanja predviđenog OPGW užeta. Pri tome je korak použavanja zaštitnog pruta uvijek suprotnog smjera od koraka použavanja užeta odnosno zateznog pruta. Na taj način postiže se adekvatna čvrstoća spoja, te međusobna nalijezanja elemenata prutova i OPGW užeta na bazi elementarnog trenja, a ujedno se sprječava bilo kakvo oštećenje OPGW užeta odnosno potreba za njegovim fizičkim prekidanjem na mjestu ugradnje. Skice kao i detalji svih opisanih zavješanja nalaze se u prilogu DD233AE176 (knjiga E1).

Vođenje OPGW užeta duž konstrukcije stupova na mjestima gdje se ugrađuju spojnice te na svim ostalim zateznim stupovima u svrhu pričvršćenja OPGW užeta uz trup stupa, predviđeno je izvesti pomoću odgovarajućih jednostrukih, odnosno dvostrukih vijčanih nosača s obujmicama, a strujni most za spoj zaštitnog užeta (OPGW) i konstrukcije predviđeno je izvesti od jednog (1) komada užeta HRN N.C1.351-150/25-Al/Č.

### 9.4. Spojni materijal za vodiče

Ovim glavnim projektom predviđene nastavne spojnice, kao i spojnice za popravak vodiča i zaštitnog užeta, kompresijskog su tipa.

Nastavne spojnice za predviđene vodiče, odnosno zaštitno uže, sastoje se od vruće pocinčane čelične jezgre za nastavljanje iste, dok je plašt izrađen od aluminija odnosno aluminijske legure predviđen za nastavljanje aluminijskog dijela vodiča, odnosno dijela zaštitnog užeta od aluminijske legure.

Spojnice za popravak izrađuju se iz dva istovjetna dijela od Al-legure koji se jednostavno postavljaju i prešaju na mjestu oštećenog neprekinutog vodiča odnosno zaštitnog užeta.

Prema **Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV**, spojnice se ne smatraju nastavljanjem užeta, ako garantiraju spoj s najmanje 100 % sile prekida užeta, što predviđene spojnice i ispunjavaju.

Pojedini dijelovi opreme su tako konstruirani da omogućuju jednostavnu montažu i održavanje.

Vodiči strujnog mosta se na krajevima zavješuju također kompresijskim priključnim stezaljkama, koje se pomoću odgovarajućih vijaka pričvršćuje na zatezne kompresijske stezaljke.

### 9.5. Spojni materijal za zaštitno uže s ugrađenim svjetlovodnim nitima (OPGW)

Predviđeno je koristiti postojeći OPGW i nakon rekonstrukcije predmetnog dalekovoda. Spajanje niti OPGW predviđeno je izvesti koristeći postojeću optičku spojnicu na stupu broj 8.

Pored navedenog treba napomenuti kako optičke spojnice isključivo služe za međusobni spoj svjetlovodnih niti. Naime, uvidom u konstruktivne karakteristike zaštitnog užeta s ugrađenim svjetlovodnim nitima (OPGW) evidentno je da isto nije moguće fizički nastavljati na bilo kojem mjestu duž trase voda, obzirom da klasično mehaničko nastavljanje užeta uvjetuje i potrebu nastavljanja svjetlovodnih niti što je izuzetno složen proces i o čijoj izvedbi direktno ovisi kvaliteta budućeg prijenosa signala. Zbog toga je tehnološki predviđena odgovarajuća spojnica koja je

konstruktivno tako riješena da je isključivo u funkciji nastavljanja svjetlovodnih niti, a ne i kompletnog užeta. Prema tome, spomenuta spojnica nije u mogućnosti preuzimanja nikakvih mehaničkih naprezanja koje uvjetuje montaža užeta te stoga nastavljanje OPGW užeta nije moguće izvesti u rasponu već isključivo na stupu koji ujedno omogućuje pričvršćenje i naknadni pristup do same spojnice.

Strujne mostove OPGW-a predviđeno je izraditi od užeta **HRN N.C1.351-150/25-AI/Č**.

## 10. UZEMLJENJE

Predmetnom tehničkom dokumentacijom predviđeno je nove stupove oznaka 9A, 9B i 10A uzemljiti uzemljivačem u obliku **dva koncentrična prstena** izvedena od pocinčane čelične trake (FeZn) presjeka 25x4 mm. Prema provedenom dimenzioniranju uzemljivača (prilog DD233AE126), isti će zadovoljavati u odnosu na iznos specifičnog otpora tla na lokacijama ugradnje stupova.

Uzemljivač u obliku dva koncentrična prstena 2P polaže se na način da se unutarnji prsten polaže oko sve četiri noge stupa na udaljenosti 1 m od pojasnika i dubini 0.5 m (odnosno 0.7 m u obradivom tlu), dok se vanjski prsten polaže na udaljenosti 1 m od unutarnjeg i dubini 0.7 m (odnosno 1.0 m u obradivom tlu). Unutarnji i vanjski prsten potrebno je međusobno galvanski povezati pomoću dva komada istovrsne trake, koju je predviđeno spojiti na dva pojasnika stupa. Međusobni spojevi traka uzemljivača izvode se pomoću križnih spojnica, a sve spojeve u zemlji potrebno je zaliti bitumenom.

Skica uzemljivača i detalji spajanja nalaze u prilogu DD233AE177 (knjiga E1).

## 11. OZNAKE OPASNOSTI I REDNOG BROJA STUPA

Na novopredviđene stupove predviđeno je pri dnu stupova montirati nosače i na njih pločice za upozorenje na opasnost, oznaku dalekovoda i redni broj stupa. Pri vrhu stupova je također predviđeno montirati pločice sa rednim brojem stupa. Skice pločica za upozorenje na opasnost i označavanje stupa nalaze se u prilogu DD233AE178 (knjiga E1).

## 12. DEMONTAŽNI RADOVI

Demontažni radovi, predviđeni ovom rekonstrukcijom sastoje se u demontaži postojećih nosivih stupova broj 9 i 10 i pripadajuće elektromontažne opreme. Detaljno su opisani u projektu uklanjanja - knjiga G2.

## 13. PROJEKTANTSKI NADZOR

Tijekom izgradnje predmetnog dalekovoda po pozivu investitora, nadzornog inženjera ili izvođača radova predviđeno je izvršiti projektantski nadzor. U tome smislu, projektantski nadzor potrebno je provesti u fazi sastavljanja izolatorskih lanaca, razvlačenja vodiča i udešavanja provjesa, izvedbe strujnih mostova, te izvedbe uzemljenja, posebno na stupnim mjestima za koja se prilikom iskopa uzemljivačkog rova utvrde loša geoelektrička svojstva tla.

Projektantski nadzor potrebno je provesti i u svim ostalim slučajevima za koje izvođač radova zatraži tumačenje tehničkih rješenja predviđenih ovim glavnim projektom.