

Investitor:
HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
Širolina 4, 10 000 Zagreb
OIB: **57500462912**

Građevina:
**KB 20 KV TS PROGNAČIČKO NASELJE –
TS DOMOVINSKI MOST JUG**

Lokacija građevine:
k.o. KOSNICA

Zajednička oznaka projekta:
DA1758 – GP

Razina razrade projekta:
GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica projekta:
OPĆA KNJIGA

Oznaka mape: **DA1758 – GP – O1**

Redni broj mape: **II / III**

MAPA II (E1)

KB 20 KV TS PROGNAČIČKO NASELJE – TS DOMOVINSKI MOST JUG

Glavni projektant i projektant
elektrotehničkog projekta:
Kristijan Stubić, dipl.ing.el.



KRISTIJAN STUBIĆ
dipl.ing.el.
E 2033 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Član Uprave – direktor:
Gordan Mirošević, dipl.ing.el.



d.o.o. za projektiranje, nadzor, konzalting i inženjering
Zagreb, Republika Hrvatska, p.p. 128, MB 169936

Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., Širolina 4, 10 000 Zagreb**
OIB: 57500462912

Građevina: **KB 20 KV TS PROGNAČKO NASELJE – TS DOMOVINSKI MOST JUG**

Lokacija građevine: **k.o. KOSNICA**

Zajednička oznaka projekta: **DA1758 – GP**

Razina razrade projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Oznaka mape: **DA1758 – GP – E1**

Redni broj mape: **II / III**

2.TEHNIČKI OPIS

Umnožavanje, preštavanje ili upotreba izvan namjene i bez
odobrenja DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o.,
Zagreb, nije dopušteno.

Copying, reproduction or any use not in conformity with the
intended application and without consent of the
DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, limited liability
company is not permitted.

Kontrola:

Datum:

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA

1. SVRHA IZGRADNJE

IPZ d.d. Zagreb izradio je glavni projekt čvora "KOSNICA" na autocesti Bregana – Zagreb – Lipovac, dionica: Buzin – Ivanja Reka (oznaka projekta A03-1/4-GP/A-A01-1 iz studenog 2005. godine). Za predmetni zahvat u prostoru Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdalo je lokacijsku dozvolu, klasa: UP/I-350-05/04-01/0208; Urbroj: 531-06/2-06-15 KM u Zagrebu, 2. veljače 2006. godine.

06.12.2006 Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdalo je građevinsku dozvolu, klasa UP/I-361-03/06-01/174, Urbroj: 531-10-2-1-1-356-06-35 za rekonstrukciju Autoceste Bregana – Zagreb – Lipovac, dionice Buzin – Ivanja Reka – građenje čvora Kosnica.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva u izdalo je izmjenju i dopunu građevinske dozvole, klasa UP/I-361-03/07-01/631, Urbroj: 531-10-2-1-1-356-08-12, za rekonstrukciju Autoceste Bregana – Zagreb – Lipovac, dionice Buzin – Ivanja Reka – građenje čvora Kosnica, u Zagrebu, 8.travnja.2008..

Budući da se dio energetskih instalacija nalazi izvan koridora već izdane lokacijske dozvole, potrebno je ishoditi novu lokacijsku dozvolu za elektroenergetske kabele koji nisu obuhvaćeni prvobitnom dozvolom.

Da bi se osiguralo napajanje električnom energijom čvora „Kosnica” izgrađena je **TS 20/0,4kV ČVOR KOSNICA**, (izgradnja TS20/0,4kV čvor Kosnica obuhvaćena je dosad izdanim građevinskim dozvolama).

Trafostanica prvenstveno služi u svrhu napajanje cestovne rasvjete na čvoru, ali i za lokalne potrebe stanovništva u okolici autoceste. Kako bi se osiguralo neprekidno napajanje trafostanice potrebno ju je uklopiti u postojeću elektroenergetsku mrežu DP ELEKTRE ZAGREB, Pogon Velika Gorica (izgradnja TS20/0,4kV čvor Kosnica obuhvaćena je dosad izdanim građevinskim dozvolama).

Prema prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti, r. 4/01 – 54778/05 –7246 – MM izdanoj od HEP DISTRIBUCIJA d.o.o., DP ELEKTRE ZAGREB, 21.12.2005. potrebno je položiti kabel tipa XHE 49 – A 3×(1×185)mm².

Nova transformatorska stanica TS 20/0,4kV ČVOR KOSNICA bit će uklopljena u elektroenergetsku mrežu Pogona Velika Gorica sljedećim kabelskim vodovima:

- Novim kabelskim vodom od TS 20/0,4kV ČVOR KOSNICA preko TS 381 Mala Kosnica do TS 68 Petina.
- Novim kabelskim vodom od TS 20/0,4kV ČVOR KOSNICA preko TS 377 Velika Kosnica 2 do NTS KOSNICA PROGNAČKO NASELJE, i dalje na TS Domovinski Most Jug.

Ovim projektom obuhvaćeno je polaganje 20 kV kabela od NTS PROGNAČKO NASELJE do TS Domovinski Most Jug. Ukupna duljina trase kabela iznosi 650 m.

2. OPIS TRASE KABELSKOG VODA

Početna točka kabelskog voda je u NTS 377 P. Naselje. Trasa zatim prati lokalnu cestu kroz polje do D31, spoj Domovinskog mosta sa čvorom Kosnica, te dalje prema istoku uz D31 do lokacije TS Domovinski most jug, kako je prikazano u situaciji trase, mj 1:1000 u grafičkom dijelu projekta.

Na svim križanjima sa cestom, kolnim ulazima i propustima, te drugim instalacijama, kabel propisno zaštititi PVC cijevima, i ostaviti jednu rezervnu cijev.

Cijelom dužinom trase u rov položiti i PEHD cijev promjera 50 mm, za buduće povezivanje TS sa optičkim kabelom, te na odgovarajućim mjestima (lomovi trase) ugraditi zdence MZ D1.

Također, cijelom dužinom trase u rov položiti uzemljivač od Fe/Zn trake 30×4 mm.

Pri izvođenju radova treba obratiti posebnu pozornost na paralelno vođenje ili križanje elektroenergetskih kabela sa postojećim komunalnim instalacijama, tj. potrebno je primijeniti tipska rješenja iz Granske norme N.033.01, klasa br. 4.37/03 "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 do 35 kV – Prve izmjene i dopune" koju je HEP-Distribucija d.o.o. objavila u Biltenu HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003. godine. Prije početka radova potrebno je zainteresirane obavijestiti o početku radova, označiti trase postojećih instalacija i iskolčiti trasu kabela, a eventualno sporne detalje riješiti sa ovlaštenim osobama poduzeća u čijem vlasništvu je postojeća instalacija.

Kako trasa kabela prolazi zaštićenim arheološkim područjem Adnauntonije, koje je upisano na Listu preventivno zaštićenih kulturnih dobara RH pod brojem P-2568, potrebno je osigurati stalan arheološki nadzor tijekom izvođenja radova na polaganju kabela. Ukoliko se naiđe na arheološke ostatke, potrebno je obustaviti radove i o tome izvijestiti Konzervatorski odjel u Zagrebu.

Lokacija predmetnog kabelskog voda nalazi se u **k.o. KOSNICA** na kat. česticama: 490/7, 490/1, 469/7, 492/10, 213/4, 217/1, 217/7, 217/12, 217/13, 212/2 i 227/1.



KRISTIJAN STUBIĆ
dipl.ing.el.

2033

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

PREGLED PRIMJENJENIH ELEMENATA

1. ENERGETSKI KABEL I PRIBOR

Za izvođenje elektroenergetskog napajanja koristit će se slijedeći tip kabela i kabelaške opreme:

Srednjenaponski kabeli

NA2XS(F)2Y 1x185/25 mm², 12/20(24) kV

| | |
|--|----------------------------|
| Nazivni napon | 12/20 kV |
| Tip kabela | NA2XS(F)2Y |
| Broj vodiča i presjek | 1 x 185/25 mm ² |
| Promjer vodiča | 15.7 mm |
| Vanjski promjer kabela | D = 37 mm |
| Najmanji polumjer savijanja | R = 550 mm |
| Težina kabela | 1550 kg/km |
| Način polaganja | u trokut |
| Dozvoljeno strujno opterećenje za kabel položen u trokut | 390 A |
| Najveći trajno dozvoljeni pogonski napon Um | 24 kV |

Kabelaški pribor i oprema kao proizvodnje "Tyco" ("Raychem"):

- za kabel NA2XS(F)2Y 1x185/25 mm², 12/20(24) kV
 - kabelaške spojnice: SXSU 5131
 - kabelaški završeci (unutarnja montaža): POLT 24D/1XI-ML-4-13

Krajeve zaštitnih cijevi, sa kabelima ili bez njih, potrebno je zabrtviti odgovarajućim brtvenim folijama (RDSS) i brtvenim umecima (RDSS-Clip):

- zaštitna cijev promjera 200 mm (prazna) – 2xRDSS-AD-210+RDSS-125
- zaštitna cijev promjera 200 mm (s kabelom) – 2xRDSS-AD-210+RDSS-125+RDSS-Clip-125
- zaštitna cijev promjera 110 mm – RDSS-100

Polaganje kabela

Kabeli se polažu u kabelaški rov, koji obzirom na broj i vrstu paralelnih kabela i s obzirom na teren u kojem sa trasa kabela nalazi te instalacije koje križa ima različitu širinu i dubinu. Osnovne dimenzije kabelaškog rova s jednim SN energetskim kabelom je 0.8×0.4 m.

Prije polaganja kabela, dno kabelaškog kanala treba izravnati i očistiti od oštih predmeta. Na dno kabelaškog rova postaviti posteljicu od 10 cm pijeska ili "nule". Na tako pripremljenu posteljicu polažu se kabeli te se zatrpavaju istim materijalom u sloju od 20 cm, tako da ukupna visina posteljice u zbijenom stanju iznosi 30 cm.

Iznad ovog sloja postavlja se uzemljivač (pocinčana čelična traka presjeka 40x4 mm²) i PVC štitnici kao mehanička zaštita kabela, te se nanosi materijal iz iskopa ili jalovina do visine od 30 cm, uz obavezno nabijanje, na što se postavlja upozoravajuća plastična traka sa natpisom "POZOR ENERGETSKI KABEL".

Preostali dio rova se zatrpava materijalom, čija kvaliteta ovisni o postojećem završnom sloju. Ako se zatrpava materijalom iz iskopa, potrebno je odvojiti veće komade kamenja. Od viška zemlje načini se humka iznad zatrpanog kanala radi daljnjeg slijeganja tla.

Kabli NA2XS(F)2Y proizvode se kao jednožilni, te je potrebno položiti tri takva kabla koji tada tvore kabelski vod. Isti se slažu u "trokut" uz pomoć držača DK3 na svakih 1 do 1.5 m duljine kabla duž cijele trase kabelskog voda.

Prije zatrpavanja kabla potrebno je izraditi geodetski snimak kabla.

Razvlačenje kabla može se izvesti na četiri načina:

- ručno*- preporučuje se kod manjih dužina trasa sa oštrim kutevima i oštrim rubovima kanala.
- pomoću izvlačnih uređaja* - kod izvanredno teških i dugačkih trasa gdje sile razvlačenja prelaze dopuštene sile, potrebno je postaviti izvlačne uređaje na određenim mjestima u trasi.
- pomoću vitla*,
- pomoću čarapice*

Kod razvlačenja pomoću kabelskog vitla potrebno je voditi računa da vlačne sile ostanu u granicama dopuštenih jer u protivnom može doći do oštećenja koja u potpunosti onesposobljavaju kabel. Preporučuje se razvlačenje čarapicom i to naročito ako se kabel polaže u trokutnom snopu, s tim da se dio koji je obuhvaćen čarapicom naknadno obavezno odreže.

U kabelski rov, osim energetskog kabla, polaže se i pocinčana čelična traka presjeka 40x4 mm² za uzemljenje.

Posebno treba paziti da se kabli ne potežu silom većom od dopuštene. Bujanj s kabelom ne smije se bacati sa vozila. Nakon rezanja određene dužine kabla obavezno je dobro i sigurno zatvoriti krajeve kabla posebnim izolirajućim kapama ili vrpcama, da ne bi došlo do ulaska vlage ili vode u kabel. Na mjestu ugradnje kabelskih spojnica, gdje je i kabelski rov proširen, potrebno je ostaviti nešto duži kabel (približno 1,5 m), kako bi se mogao oblikovati blagi luk prilikom spajanja. U kabelskim spojnica električne zaštite kabla se spajaju bakrenim pletenicama presjeka ne manjeg od 16 mm².

Na mjestima gdje se mogu očekivati eventualni kvarovi kabla, treba ostaviti rezerve u obliku petlje.

Polaganje kabla smije se obavljati samo kod temperature iznad 5°C, a ukoliko je temperatura niža, kabel se mora zagrijati jednom od poznatih metoda zagrijavanja. Na mjestu savijanja kabla ne smije se prekoračiti dozvoljeni polumjer savijanja.

Trasu kabelskog voda treba označiti betonskim stupićima dimenzija 100x100x800 mm, koje treba ukopati vertikalno u tlo, do polovice dužine na mjestima loma trase, u trasi i centru rezervne petlje.

Prilikom polaganja kabla osobitu pažnju posvetiti da ne dođe do savijanja kabla ispod najmanjeg dozvoljenog radijusa.

Svaki kabel treba biti tvornički ispravan i o tome svjedoči tvornički znak ispitivanja na bubnju. Kabel bez tog znaka ne smije se polagati. Poslije polaganja kabla i prije spajanja na postrojenje kabel je potrebno ispitati prema važećim propisima da bi se otklonile eventualne greške nastale bilo u izradi, bilo kod polaganja.

Prilikom polaganja energetskih kabla postojeće instalacije ne smiju biti ometane ili oštećene. Kako bi se to postiglo potrebno je poštivati određene uvjete. U nastavku su dani uvjeti iz HEP-ovog Biltena br. 130 Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabla nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune. Za izvođenje radova potrebno je ishoditi pisane posebne uvjete vlasnika instalacija.

Polaganjem podzemnih kablskih vodova ne smije se ugroziti i smanjiti nosivost i stabilnost cestovne konstrukcije, a nakon završetka radova zauzetu površinu potrebno je vratiti u prvobitnu namjenu.

Potrebno je pridržavati se odredbi važećih tehničkih propisa, Pravilnika i normi.

Na mjestima prijelaza preko ceste kabel položiti u zaštitnu cijev PVC fi 200. Na istom mjestu postaviti dodatne pričuvne PVC cijevi 1x fi 160 i 1x fi 200.

Štete na elektroenergetskim objektima HEP-a uzrokovane radovima na predmetnom području biti će sanirane o trošku Investitora.

2. OSTALE NAPOMENE

Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa i tehničkih rješenja koja su data ovom tehničkom dokumentacijom. Sav ugrađeni materijal i elementi moraju biti propisanog standarda i odgovarati specifikaciji u ovoj tehničkoj dokumentaciji.

Eventualne potrebne izmjene mogu se izvesti u dogovoru s investitorom i uz suglasnost odgovornog projektanta objekta.

Ova tehnička dokumentacija u cijelosti je izrađena sukladno **Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune, Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003. g.**, te drugim važećim propisima.

Tijekom polaganja kabela preporuča se projektantski nadzor.


KRISTIJAN STUBIĆ
dipl.ing.el.
2033 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., Širolina 4, 10 000 Zagreb**
OIB: 57500462912

Građevina: **KB 20 KV TS PROGNAČKO NASELJE – TS DOMOVINSKI MOST JUG**

Lokacija građevine: **k.o. KOSNICA**

Zajednička oznaka projekta: **DA1758 – GP**

Razina razrade projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Oznaka mape: **DA1758 – GP – E1**

Redni broj mape: **II / III**

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Datum:

Kontrola:

Umnožavanje, preštavanje ili upotreba izvan namjene i bez
odobrenja DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o.,
Zagreb, nije dopušteno.

Copying, reproduction or any use not in conformity with the
intended application and without consent of the
DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, limited liability
company is not permitted.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆENITO

Dalekovod je građevina za čiju je realizaciju potrebna ugradnja cijelog niza opreme i materijala od čisto građevinskih elemenata (stupovi, temelji, itd...) do elektromontažnih elemenata (vodiči, izolatori, itd...) koji po izgradnji moraju obnašati funkciju jedne tehnogospodarske cjeline. Obzirom na važnost građevine kako u pogledu sigurnosti pogona i napajanja tako i u pogledu sigurnosti ljudi, objekata i imovine općenito, duž trase dalekovoda, prilikom izgradnje potrebno je osigurati minimalno potrebnu kvalitetu svakog ugrađenog elementa, dijela opreme ili materijala.

Iz tog razloga prilikom preuzimanja materijala ili opreme predviđene za ugradnju, Investitor, odnosno Izvođač je dužan izvršiti kontrolu isporučene opreme i materijala u skladu s zakonskom regulativom koju je zakonodavac propisao a koja je specifična ovisno o vrsti opreme ili materijala koji se ugrađuje. Temeljem tako izvršene kontrole Investitor, odnosno Izvođač je dužan pribaviti odgovarajuću atestnu dokumentaciju kojom se dokazuje da ugrađeni materijal ili oprema ispunjavaju zahtjeve kojima je ista glavnim projektom i predviđena.

Shodno prethodno navedenom, prije preuzimanja užeta ista moraju biti ispitana i u skladu s normama **HRN EN 50182** i **EN 50189** za što moraju postojati posebni atesti. Prilikom preuzimanja potrebno je također kontrolirati da duljine užeta po pojedinim bubnjevima imaju stvarno potrebnu duljinu te izvršiti kontrolu kvalitete namatanja užeta na bubanj odnosno izvedbe samog bubnja kako, prilikom gradnje, ne bi došlo do nepotrebnog oštećenja užeta koja bi mogla umanjiti njegova zagarantirana tehnička svojstva.

Što se tiče ugrađene ovjesne i spojne opreme, prije preuzimanja ista mora biti ispitana i u skladu s normom **HRN N.F2.010** o čemu mora postojati atestna dokumentacija (protokol o ispitivanju) temeljem koje se može konstatirati da je ista svojim dimenzijama, sastavom materijala, električkim i mehaničkim svojstvima usklađena s projektnom dokumentacijom pa prema tome i primjenjiva za ugradnju na predmetnom dalekovodu.

Ispitivanja izolatora trebaju biti provedena prema publikacijama **IEC 383** i **IEC 120** u smislu svojih dimenzija i mehaničkih, odnosno električkih karakteristika.

Vijci i podložne pločice koji služe kao spojna oprema moraju biti u skladu s normama **HRN M.B1.023**, **HRN M.B1.028**, **HRN M.B1.068**, **HRN M.B1.601** i **HRN M.B2.015**, dok svi ostali zahtjevi moraju biti u skladu s normom **HRN U.E7.145/87**.

2. KONTROLA ELEMENATA ELEKTROENERGETSKOG POSTROJENJA

Radi ispitivanja kakvoće ugrađene opreme u kabelaške distribucijske mreže Hrvatske elektroprivrede potrebno je tijekom puštanja u pogon obaviti određena ispitivanja i mjerenja, o tome sastaviti ispitne izvještaje, te na temelju njih izdati odgovarajuće potvrde kojima se potvrđuje da određeni proizvod ispunjava uvjete iz pripadajućeg standarda ili norme.

Dokazivanje kakvoće kabela vrši se ispitivanjem kabela. Pri tome razlikujemo slijedeća ispitivanja:

- ispitivanje kabela tijekom proizvodnje,
- ispitivanje kabela nakon polaganja,
- ispitivanje kabela u pogonu.

2.1. Ispitivanje kabela tijekom proizvodnje

Pri proizvodnji kabela vrše se slijedeća ispitivanja:

2.1.1. Tipska ispitivanja kabela

Izvođe se pri proizvodnji novog tipa kabela da bi se provjerile radne osobine kabela za odgovarajuću namjenu. Tipska električna ispitivanja kabela izvođe se prema standardima **HRN N.C5.225/1985**:

- ispitivanje kabela s izolacijom od termoplastičnih masa na bazi polivinilklorida, s plaštem od polivinilklorida ili termoplastičnog polietilena za nazivni napon do 10 kV, **HRN N.C5.235/1986**,
- ispitivanje kabela s izolacijom od termoplastičnog ili umreženog polietilena, s plaštem od termoplastičnih ili elastomernih masa za nazivni napon od 1 kV do 35 kV, **DIN VDE 0303-T2/0264**.

Proizvođač kabela dužan je na zahtjev kupca dostaviti tipsku atestnu dokumentaciju za pojedini tip kabela. Ukoliko je proizvođač kabela izvan Republike Hrvatske potrebno je tipsku atestnu dokumentaciju notificirati u nadležnoj ustanovi Republike Hrvatske.

2.1.2. Obvezna (komandna) ispitivanja kabela

Provode se na svakoj proizvedenoj dužini kabela i u stanju u kojem se kabel isporučuje, da bi se provjerila njegova ispravnost. Obvezna ispitivanja vrše se prema preuzetim propisima **HRN N.CO.035/1990**:

- ispitivanje izoliranih vodiča i kabela, mjerenje električnog otpora vodiča, **HRN N.CO.039/1984**,
- ispitivanje izoliranih energetskih kabela, naponsko ispitivanje, **HRN N.CO.042/1990**,
- ispitivanje energetskih kabela, mjerenje parcijalnih izboja, **HRN N.C5.225/1985**,
- ispitivanje kabela s izolacijom od termoplastičnih masa na bazi polivinilklorida, s plaštem od polivinilklorida ili termoplastičnog polietilena za nazivni napon do 10 kV, **HRN N.C5.235/1986**,
- ispitivanje kabela s izolacijom od termoplastičnog ili umreženog polietilena, s plaštem od termoplastičnih ili elastomernih masa za nazivni napon od 1 kV do 35 kV, **DIN VDE 0303-T2/0264**.

Obvezna ispitivanja definirana su **Granskom normom HEP-a N.033.01/1993**. Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona od 1 kV do 35 kV prikazani su tabelarno – tablica br. XXVI.

5.1.3. Specijalna ispitivanja kabela (ispitivanja po izboru)

Ovisno o međusobnom dogovoru kupca i proizvođača i izvođe se na uzorcima gotovog kabela ili na elementima uzetim s gotovog kabela za provjeru ispunjenja zahtjeva standarda prema kojem je kabel proizveden.

2.2. Ispitivanje kabela nakon polaganja

Nakon polaganja kabela, a prije stavljanja u pogon, potrebno je izvršiti provjeru dielektrične čvrstoće te ispitati ispravnost vanjskog plašta kabela.

Ispitivanje dielektrične čvrstoće vrši se na nekoliko načina:

- ispitivanje kabela istosmjernim naponom prema članku 6.4.1. **Granske norme HEP-a N.033.01**,
- ispitivanje kabela izmjeničnim naponom prema članku 6.4.2. **Granske norme HEP-a N.033.01**,
- ispitivanje kabela izmjeničnim naponom vrlo niske frekvencije prema članku 6.4.1. **Granske norme HEP-a N.033.01**.

2.3. Ispitivanje kabela u pogonu

Nakon završetka elektromontažnih radova na popravku ili spajanju postojećih kabela dozvoljene su reducirane vrijednosti (oko 90%) istosmjernog ispitnog napona u odnosu na propisane vrijednosti za novopoložene kabele.

2.3.1. Pribor za spajanje vodiča

Pribor koji se koristi za spajanje vodiča mora se ispitati prema odredbama standarda **DIN VDE 0220-T3/10.66** i **DIN VDE 0212-T52/06.86**.

2.3.2. Pribor za spajanje i završavanje kabela

Ispitivanje kabelskih spojnica nazivnog napona 1 kV te kabelskih spojnica i završetaka nazivnog napona 6/10 kV, 12/20 kV i 20/35 kV potrebno je izvršiti prema odredbama standarda **DIN VDE 0268-T1-6/02.91**.

Pregled potrebnih ispitivanja kabelskog pribora za spajanje i završavanje kabela dan je tabelarno u **Granskoj normi HEP-a N.033.01**. – tablica br. XXXII.

3. OSIGURANJE KAKVOĆE RADOVA PRI IZGRADNJI GRAĐEVINE I DUŽNOSTI IZVOĐAČA

Sve radove na spajanju kabela izvoditi u beznaponskom stanju. Postupati u svemu prema suglasnostima i posebnim uvjetima komunalnih i ostalih poduzeća. Prije početka radova utvrditi točan položaj ostalih komunalnih instalacija. Prije početka gradnje naručiti iskolčenje, nadzor i slično, od svih komunalnih poduzeća, kao i od ostalih relevantnih organizacija, koje su to izričito tražile u svojim suglasnostima odnosno posebnim uvjetima. Probne jame obavezno kopati ručno i vrlo oprezno.

Bilo kakve promjene u izgradnji u odnosu na projekt mogu se izvesti samo u dogovoru s projektantom.

PRIMJENJENI ZAKONI I PROPISI

- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18)
- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Zakon o zaštiti prirode (NN RH br. 80/13, 15/18, 14/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o vodama (NN RH br. 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN RH br. 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN RH br. 30/09, 55/13 i 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN br. 91/10, 114/18)
- Zakon o šumama (NN RH br. 68/18, 115/18)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14)
- Zakon o cestama (NN br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN br. 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 125/14, 98/15, 44/17, 90/18)
- Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (Sl. I. SFRJ 065/1988 i NN br. 24/97, preuzet na temelju Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN br. 53/91) i čl. 26 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13 i 14/14))
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN br. 146/05)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN RH br. 41/10, 43/16)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN RH br. 88/12)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN RH br. 23/11, 28/16)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN RH br. 146/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list br. 62/73)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN RH br. 75/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 23/14, 51/14, 121/15, 132/15, 117/17)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN br. 69/16)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (Sl. list br. 13/78, NN br. 53/91)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, NN 33/10)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 110/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15, 35/18)
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV, Prve izmjene i dopune (N.033.01.Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003.)
- Pravila o održavanju postrojenja i opreme elektroenergetskih građevina distribucijske mreže (Bilten HEP-a br. 263)
- ostali važeći propisi, pravila, norme i standardi.


E2033

KRISTIJAN STUBIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Datum:

Kontrola:

Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., Širolina 4, 10 000 Zagreb**
OIB: 57500462912

Građevina: **KB 20 KV TS PROGNAČKO NASELJE – TS DOMOVINSKI MOST JUG**

Lokacija građevine: **k.o. KOSNICA**

Zajednička oznaka projekta: **DA1758 – GP**

Razina razrade projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Oznaka mape: **DA1758 – GP – E1**

Redni broj mape: **II / III**

4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA

Datum:

Kontrola:

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

1. OPĆENITO

Prema "**Zakonu o zaštiti na radu**" (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18) i "**Pravilima i mjerama sigurnosti pri radu na elektroenergetskim postrojenjima**" (Bilten HEP-a br. 94, 2001. godine) u elektrotehničkom projektu potrebno je dati prikaz svih tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

Da bi se uopće mogla primijeniti pravila zaštite na radu na dalekovodu kao građevini, potrebno je projekt izraditi u skladu s "**Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV**" (Sl. list br. 65/88, NN RH br. 24/97, članak 53. Zakona o normizaciji (NN RH br. 55/96), članak 26 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14)).

Radove na vodovima dijelimo na radove za vrijeme gradnje i radove u eksploataciji voda. Jedne i druge obavljaju poduzeća registrirana za te djelatnosti. Prema "**Zakonu o zaštiti na radu**" radnici u tim poduzećima dužni su organizirati poslove zaštite na radu u skladu s ovim zakonom i internim pravilnicima elektroprivrednih organizacija tako da su svakom radniku osigurani uvjeti rada bez opasnosti za život i oštećenje zdravlja.

Zaštita na radu prilikom izgradnje i održavanja dalekovoda kao organizirano djelovanje obuhvaća sustav pravila koja se primjenjuju po navedenom zakonu i drugim propisima, a to su:

- pravila koja se odnose na sredstva rada i zaposlenike, te prilagodbu procesa rada njihovom spolu, dobi, te duševnim i tjelesnim sposobnostima,
- osposobljavanje i obavješćivanje zaposlenika i poslodavaca sa svrhom postizanja odgovarajućeg stupnja zaštite na radu i zdravstvene zaštite,
- suradnja poslodavca i zaposlenika u pogledu ostvarivanja zaštite na radu.

Zaštita na radu mora biti sastavni dio organizacije rada i izvođenja radnog procesa, a ostvaruje se obavljanjem poslova zaštite na radu i primjenom propisanih, ugovorenih, kao i priznatih pravila zaštite na radu te određenih uputa i mjera poslodavca. Pri obavljanju poslova prvenstveno se primjenjuju osnovna pravila zaštite na radu kojim mora udovoljavati sredstvo rada prilikom uporabe. Ukoliko se opasnosti za sigurnost i zdravlje zaposlenika ne mogu ukloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu, primjenjuju se posebna pravila zaštite na radu.

Za organiziranje i provedbu zaštite na radu odgovoran je poslodavac. Osim toga poslodavac je dužan organizirati i osigurati pružanje prve pomoći zaposlenicima za slučaj ozljede na radu ili iznenadne bolesti do njihovog upućivanja na liječenje zdravstvenoj ustanovi.

Dalekovod je specifična građevina u pogledu izgradnje i održavanja. Počevši od iskopa temelja stupova i rova za polaganje kabela potrebno je osigurati djelatnike od nenadanog urušavanja okolnog tla, kao i padova u iskopane jame. Stupovi dalekovoda montiraju se u dijelovima pomoću odgovarajućih strojeva, prilikom čega treba posebno paziti da ne dođe do nepredviđenih radnji (njihanja i padova konstrukcije). Radovi na montaži izolatorskih lanaca i užeta izvode se redovito na visini. Ove radove mogu obavljati isključivo djelatnici osposobljeni za tu vrstu posla, uz primjenu svih potrebnih zaštitnih sredstava (prvenstveno sigurnosnih pojaseva).

Radove na dalekovodima dijelimo na radove za vrijeme gradnje i radove na održavanju dalekovoda tijekom eksploatacije. Jedne i druge obavljaju društva registrirana za te djelatnosti.

Prilikom montaže užeta svi bliski niskonaponski i visokonaponski vodovi obavezno moraju biti isključeni iz napona i osigurani od nehotičnog stavljanja pod napon.

2. UVJETI ZA RAD

Samostalno izvođenje radova dopušteno je svim stručno kvalificiranim i zdravstveno sposobnim zaposlenicima, uz uvjet da su osposobljeni za siguran rad, te da su položili ispit iz zaštite na radu.

2.1. Uvjeti okoliša

Radovi na elektroenergetskim postrojenjima distribucije električne energije nisu dopušteni:

- pri vremenskoj nepogodi praćenoj atmosferskim pražnjenjem koje se može prenijeti na mjesto rada kada se sa mjesta rada mogu vidjeti munje ili čuti grmljavina,
- na otvorenom prostoru pri snažnom vjetru (vjetar brzine veće od 60 km/h na 3.0 metra visine od zemlje),
- pri lošoj vidljivosti,
- pri temperaturama nižim od -18°C ili višim od 35°C u hladu,
- u slučaju jakih kiša, magle, posolice i snježnih oborina,
- u slučaju ostalih izvanrednih okolnosti.

2.2. Uređenje mjesta rada

Mjesto rada mora biti jasno određeno i označeno. Predmeti koji otežavaju prilaz ili zapaljivi materijali ne smiju biti smješteni niti na, niti u blizini pristupnih puteva, niti na plohama gdje osoblje rukuje s tom opremom.

3. OSNOVNA NAČELA SIGURNOG RADA

Rad na elektroenergetskim postrojenjima distribucije električne i pripadajućim instalacijama treba organizirati tako da bude ostvarena najveća moguća sigurnost. Nije dopušten rad na, sa ili u blizini postrojenja ili instalacija pri utvrđenim rizicima, a za koje ne postoje odgovarajuća sredstva ili postupci za njihovo eliminiranje.

Radovi se obavljaju samo na temelju određenih isprava za rad, a to su:

- program rada,
- nalozi, dispozicija i dozvola za rad,
- isprava o razgraničenju ovlasti,
- obavijesti o završetku rada,
- izjave,
- upute.

Osiguranje mjesta rada smije obavljati samo jedan zaposlenik. Ovlašteni rukovoditelj radova je najodgovornija osoba za primjenu mjera zaštite na radu za vrijeme obavljanja radova pod njegovim nadzorom. U III zoni - zoni opasnosti radove moraju obavljati najmanje dvojica zaposlenika. U slučaju obavljanja poslova na dalekovodu kao prostorno razvučenom mjestu

rada, a pod jednim ovlaštenim rukovoditeljem radova i prema jednom Nalogu za rad, za svaku radnu skupinu mora se odrediti osoba, voditelj skupine, koji je odgovoran za pridržavanje mjera zaštite i koji nadzire rad svoje skupine.

Prije početka radova ovlaštenu osobu treba od ovlaštene osobe primiti Dozvolu za rad, nakon čega na mjestu rada mora:

- provjeriti provedene mjere zaštite na radu;
- utvrditi susjedne dijelove postrojenja koji su pod naponom i
- provesti eventualno potrebne dodatne mjere zaštite.

Za vrijeme izvođenja ovlaštenu osobu treba trajno prisutan na mjestu rada.

4. KABELSKI DIO VODA

Izgradnja kabelskog voda predstavlja skup različitih građevinskih i elektromontažnih radova te je stoga potrebno za svaki od njih primijeniti odgovarajuće mjere zaštite radi osiguranja radnih mjesta i radnika.

Pri izgradnji predviđene su slijedeće faze radova:

- pripremno-završni radovi,
- građevinski radovi (iskop i zatrpavanje rova),
- polaganje kabela,
- elektromontažni radovi.

Izvođač radova dužan je primijeniti odgovarajuću tehnologiju izvedbe građevinskih i elektromontažnih radova s potrebnim opisima i skicama, te tehničkim rješenjima za primjenu pravila zaštite na radu. Obzirom na specifičnost radova kod polaganja kabela izvođač mora biti registriran za izvođenje takvih radova, a radnici osposobljeni za te poslove. Prije početka izvođenja radova radnici moraju biti upoznati sa svim opasnostima i primjenom zaštitnih sredstava. Nadzorna služba investitora dužna je obustaviti radove ukoliko se ne odvijaju u skladu s propisanim uvjetima odnosno s propisanim mjerama zaštite na radu.

4.1. Zemljani radovi

Prije početka iskopa kabelsku trasu je potrebno vidljivo označiti. Izvođač radova dužan je primijeniti odgovarajuće mjere osiguranja pri kopanju, te osigurati rov od ponovnog zatrpavanja. Rubove rova potrebno je osigurati ukoliko se u blizini postavlja mehanizacija.

Na mjestu gdje se kreću ljudi i vozila, rov je potrebno osigurati ogradama, prijelazima i znakovima za upozorenje.

4.2. Polaganje kabela

Radove na kopanju rovova i polaganju kabela potrebno je osigurati tako da rovovi stoje iskopani što kraće vrijeme. Za polaganje kabela izvođač mora izraditi program polaganja, te prema točno terminiranom planu vršiti pojedine radove, transport, polaganje, montažu i ispitivanje, vodeći računa o potrebi odgovarajućeg broja radnika za izvršenje zadataka.

Radnici pri polaganju kabela moraju imati odgovarajuće zaštitne rukavice, a broj radnika treba biti toliki da pripadajuća masa kabela ili opreme ne prelazi približno 35.0 kg po radniku. Na mjestima skretanja kabelske trase potrebno je izvesti pravilan radijus savijanja uz korištenje kutnih koturača.

Maksimalnu vlačnu silu kabela određuje proizvođač kabela, te se ista prilikom polaganja ne smije prekoračiti. Isto tako polaganje kabela ne smije se vršiti na temperaturama manjim od -5°C, ili ako proizvođač ne propiše neku drugu temperaturu, da ne bi došlo do promjene elastičnosti kabela, a time i mogućnosti oštećenja.

Za upozorenje na trasi kabela predviđa se ugradnja betonskih stupića s naznakom kabela i voda. Stupići trebaju biti postavljeni na svim kutnim točkama i centrima petlji, te na svakih oko 30.0 – 40.0 m na ravnom dijelu trase.

4.3. Radovi na kabelskom vodu

U pogledu sigurnosti pogona i održavanja kabelski vod je u osnovi manje opasan od odgovarajućeg zračnog voda, obzirom da su kabeli položeni u zemlji i nepristupačni su za slučaj dodir.

Radove na kabeu treba vršiti kada je kabel u beznaponskom stanju uz prethodna osiguranja od ukopčavanja.

Prilikom izvođenja radova na kabelskim vodovima potrebno je pridržavati se internih preporuka proizvođača kabela i kabelske opreme.

5. ISPRAVE ZA RAD

5.1 Program rada

Temeljna isprava koja se izrađuje kada na jednom mjestu rada istodobno radi više radnih skupina iz različitih organizacijskih jedinica ili tvrtki, a čiji posao je u cjelini tako složen da je nužna međusobna usklađenost radova u prostoru i vremenu.

5.2. Nalog za rad

Temeljna radna isprava kojom se određuje obavljanje radova, te osnovni uvjeti za izvođenje radova. Izdaje se za sve radove u III zoni - zoni opasnosti u beznaponskom stanju s osiguranjem mjesta rada kao i za one radove u II zoni - zoni kontrole, kod kojih je potrebno provesti jednu od sljedećih mjera zaštite:

- postaviti oznake za granice III ili II zone,
- uspostaviti trajni nadzor.

Nalog za rad smije obuhvatiti zaposlenike vanjske tvrtke samo u slučaju kada radna skupina druge tvrtke radi pod nadzorom i odgovornošću ovlaštenog rukovoditelja radova vlasnika dalekovoda. U tom slučaju ne izdaje se Nalog za rad već se izrađuje isprava o razgraničenju ovlasti i izdaje Dozvola za rad vanjskom izvođaču. Kod radova na nadzemnim vodovima s dva sustava, svaki sustav smatra se zasebnim radom, te se za njega izdaje zasebni nalog za rad, kao i posebna dozvola za rad.

5.3. Dispozicija za rad

Temeljna isprava koja se izdaje za radove u I zoni - zoni slobodnog kretanja i II zoni - zoni kontrole.

5.4. Isprava o razgraničenju ovlasti

Temeljna radna isprava kojom se utvrđuju nužni podaci za rad vanjskog izvođača radova na dalekovodima, ima značajke Naloga za rad i izdaje se za sve radove u I, II i III zoni.

5.5. Dozvola za rad

Radna isprava kojom se dopušta pristup u III zonu - zonu opasnosti jednostrukog ili dvostrukog dalekovoda (kad jedan sustav ostaje pod naponom) ili kabela nakon što su provedene propisane mjere zaštite za osiguranje mjesta rada u pripadajućim vodnim poljima transformatorskih stanica prema nalogu i s odgovornošću dežurnog dispečera. Isto vrijedi i za zaposlenike vanjske tvrtke uz neposredni nadzor i odgovornost vanjskog rukovoditelja radova.

5.6. Obavijest o završetku rada

Temeljna isprava sa kojom se izvješćuje da su radovi na nadzemnom vodu ili kabele završeni i da je taj nadzemni vod ili kabel spreman za pogon. U slučaju rada na nadzemnom vodu s dva sustava, kada se isključuju oba sustava, svaki od sustava (trojki) smatra se zasebnim vodom. Ista se izdaje nakon što su sav alat i oprema uklonjeni s dalekovoda, a naprave za uzemljivanje i kratko spajanje kao i ostale mjere zaštite uklonjene, te zaposlenici povučeni s mjesta rada. Isto se odnosi i na dalekovod s dva sistema vodiča ukoliko je jedan spreman za pogon, a drugi sustav je za vrijeme rada u pogonu.



KRISTIJAN STUBLIĆ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Datum:

Kontrola:

Copying, reproduction or any use not in conformity with the intended application and without consent of the DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, limited liability company is not permitted.

Umnožavanje, pretsak i upotreba izvan namjene i bez odobrenja DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, nije dopušteno.

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

U smislu "**Zakona o zaštiti od požara**" (NN RH br. 92/10), a u svrhu zaštite života ljudi i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za otklanjanje uzroka požara, za sprečavanje nastajanja i širenja požara, za otkrivanje uzroka požara, za otkrivanje i gašenje požara, kao i za pružanje pomoći kod otklanjanja posljedica prouzrokovanih požarom.

Zaštitu od požara organiziraju i osiguravaju njeno provođenje, vlasnici, odnosno korisnici građevine, na način propisan zakonom, propisima donesenim na temelju zakona, priznatim pravilima tehničke prakse, planovima zaštite od požara i drugim odlukama tijela državne uprave, lokalne samouprave i uprave te općim aktima pravnih osoba.

Dalekovod, kao građevina koja služi za prijenos ili razvod električne energije visokih napona, specifičan je u pogledu mjera zaštite od požara. Da bi se osigurala što veća pogonska sigurnost voda, posebno školovane ekipe radnika brinu se za njegovo redovno održavanje, pridržavajući se pri tome pravila zaštite na radu propisane od radne organizacije registrirane za djelatnost održavanja dalekovoda.

Tehnička dokumentacija predmetnog dalekovoda izrađena je u skladu s "**Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV**" (Sl. list br. 65/88, NN RH br. 24/97, članak 53. Zakona o normizaciji (NN RH br. 55/96), članak 26 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14)). U poglavlju **VIII. PRELAZAK VODOVA I NJIHOVO PRIBLIŽAVANJE OBJEKTIMA**, obrađeni su uvjeti i načini prijelaza i približavanja dalekovoda određenim građevinama i objektima (čl. 96 do 224.). Za zaštitu od požara važne su odredbe članaka koji reguliraju odnose na mjestima prijelaza ili približavanja građevinama ili objektima kod kojih postoji mogućnost da dalekovod bude uzročnikom požara, a to su:

- zgrade zapaljiva krova (čl. 110),
- zgrade u kojima se nalazi lako zapaljiv materijal (čl. 111),
- šume i drveće (čl. 117),
- plinovodi, naftovodi, parovodi i sl. (čl. 187 - 191),
- stogovi i sušare (čl. 192 i 193).

Zbog mogućnosti pojave požara sigurnosna udaljenost od bilo kojeg dijela stabla (raslinja) mora iznositi **3.0 m** (čl. 117. Pravilnika). Na tim je mjestima potrebno izraditi šumsku prosjeku, odnosno proširiti postojeću prosjeku budući da se radi o obnovi postojećeg dalekovoda. Osim izrade šumske prosjeke obavezno je i njeno redovito održavanje. Nadalje je pri redovitim obilascima dalekovoda potrebno paziti da se stogovi sijena i slame ne podižu u blizini voda na udaljenosti manjoj od propisane.

Osim navedenog temeljem "**Pravilnika o zaštiti šuma od požara**" (NN RH br. 26/03), a u skladu s člankom 22. potrebno je svu posječenu gorivu masu ukloniti s trase dalekovoda ili poslagati unutar postojeće trase tako da se maksimalno smanji požarno opterećenje.

Isto tako, sukladno člancima 25. i 26., spaljivanje korova, biljnih otpadaka i slično nije dopušteno u trasi dalekovoda, odnosno ispod faznih vodiča.

Osobito treba biti oprezan kod obavljanja poljoprivrednih radova i transporta, tako da uvijek budu osigurane sigurnosne udaljenosti i visine.

Budući da predmetni dalekovod prolazi dijelom kroz naselje potrebno je paziti da se u koridoru predmetnog dalekovoda ne odvijaju djelatnosti na udaljenostima manjim od propisanih koje bi mogle dovesti do požara (npr. skladištenje lako zapaljivog materijala u koridoru dalekovoda).

Vežano uz pravila i mjere zaštite od požara prilikom sanacije predmetnog dalekovoda, ali i prilikom njegove eksploatacije, potrebno je istaknuti kako je predmetna tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa dolje navedenim zakonima i propisima iz područja zaštite od požara. Korisnik predmetne građevine, kao i svi koji će sudjelovati u njezinoj eksploataciji i održavanju, dužni su pridržavati se odnosnih odredbi navedenih zakona i propisa.

Energetski kabeli izrađeni su od negorive izolacije i položeni su u zemlju na dubini od oko 1.0 m, odnosno na mjestima križanja s drugim objektima na odgovarajućoj propisanoj dubini.

Na mjestima gdje je predviđeno kabele položiti na konstrukciju stupa isti su položeni u odgovarajuće plastične cijevi koje služe kao mehanička zaštita od eventualnih oštećenja.

Sagledavajući kompletnu problematiku smatramo da su poduzete sve potrebne mjere kojima se osigurava zračna i kabelska dionica trase od izbijanja požara, tako da nije predviđeno poduzimati neke dodatne mjere u svrhu zaštite od požara.



KRISTIJAN STUBIĆ
dipl.ing.el.

E 2033

**OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE**

Datum:

Kontrola:

Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., Širolina 4, 10 000 Zagreb**
OIB: 57500462912

Građevina: **KB 20 KV TS PROGNAČKO NASELJE – TS DOMOVINSKI MOST JUG**

Lokacija građevine: **k.o. KOSNICA**

Zajednička oznaka projekta: **DA1758 – GP**

Razina razrade projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Oznaka mape: **DA1758 – GP – E1**

Redni broj mape: **II / III**

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI

Kontrola:

Datum:

Umnožavanje, prešak i upotreba izvan namjene i bez
odobrenja DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o.,
Zagreb, nije dopušteno.

Copying, reproduction or any use not in conformity with the
intended application and without consent of the
DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, limited liability
company is not permitted.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZA ELEKTROMONTAŽNE RADOVE I NAČIN ZBRINJAVANJA OTPADA

1. UVOD

Izvođač je dužan:

- izvesti sve radove prema glavnom projektu za koji postoji građevinska dozvola, izvedeni radovi moraju biti u skladu s tehničkim normativima i važećim standardima, odnosno sa **"Zakonom o održivom gospodarenju otpadom"** (NN br. 94/13, 73/17 i 14/19) i **Pravilnikom o gospodarenju otpadom** (NN br 117/17) **"Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest"** (NN RH 69/16),
- upozoriti investitora na sve eventualne nedostatke u glavnom projektu koji bi mogli ugroziti sigurnost građevine, živote i zdravlje ljudi, promet ili susjedne građevine,
- po završetku radova na građevini zbrinuti sav otpadni materijal.

2. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

Tehnički opis i nacrti sastavni su dio projekta i čine jedinstvenu cjelinu. Obveza izvođača je proučiti projekt, te u slučaju nejasnoća tražiti pojašnjenja projektanta, odnosno iznjeti svoje primjedbe. Nepoznavanje ili nerazumjevanje grafičkog dijela projekta i tehničkog opisa ne može biti razlog povećanja jediničnih cijena ili greška u izvedbi.

Izvođač je dužan pridržavati se svih važećih zakona i propisa i to naročito Zakona o prostornom uređenju, Zakona o gradnji, Zakona o zaštiti na radu, hrvatskih normi itd. Svi radovi moraju biti izvedeni solidno i stručno prema važećim propisima i pravilima struke.

U smislu Zakona o gradnji, izvođač radova na gradilištu mora imati glavnog inženjera gradilišta kvalificiranog za predmetne vrste poslova, koji tijekom odvijanja radova treba stalno biti prisutan na gradilištu.

Izvođač je prilikom uvođenja u posao dužan, preuzeti gradilište/dio gradilišta na kojem treba vršiti ugovorene radove, te obavjestiti nadležne službe o otvaranju gradilišta. Od tog trenutka pa do primopredaje građevine izvođač je odgovoran za stvari i osobe koje se nalaze unutar gradilišta. Od ulaska na gradilište izvođač je obavezan voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu. U građevinski dnevnik se unose svi bitni podaci i događaji tijekom građenja (npr. meteorološke prilike, temperatura zraka i sl.), upisuju primjedbe projekatanta, nalozi nadzornog inženjera i inspekcije.

Tako registrirani zahtjevi obvezni su za izvođača radova, s tim da je za svaku nepredviđenu višu radnju, kojom bi se povećalo ukupne troškove predviđene za izgradnju, prethodno potrebna suglasnost investitora. U građevinsku knjigu bilježe se i dokumentiraju mjerenja i kalkulacije svih faza izvršenog posla i ostali podaci bitni za obračune prema stavkama troškovnika i projektu.

2.1. Kabelski dio voda

Polaganje energetskog kabela kao i njegovo ispitivanje prije puštanja u pogon potrebno je u potpunosti izvesti prema "**Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV**" (Prve izmjene i dopune, Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003. godine) i prema posebnim preporukama proizvođača.

Posebnu pažnju potrebno je posvetiti samom razvlačenju kabela, i kod toga je potrebno koristiti odgovarajuću ispravnu opremu. U kabelski rov potrebno je postaviti koturače i to na mjesto skretanja kabelske trase (kutne) i na ravnom dijelu trase (ravne). Ukoliko je kabelski vod sa žilama raspoređenim u trokut, tada se sve tri žile razvlače istovremeno uz pomoć trodijelnih "koturača", a nakon razvlačenja, žile se u rovu raspoređuju u trokut pomoću "trodijelnih plastičnih distantnih obujmica" koje se postavljaju približno na svakih 1.5 m udaljenosti. Posebno je potrebno paziti da prilikom provlačenja kabela kroz zaštitne cijevi, ne dođe do oštećenja vanjskog kabelskog omotača. U tu svrhu, rubove cijevi potrebno je obložiti ljepenkom ili nekim drugim zaštitnim materijalom.

Sila razvlačenja kabela ne smije biti veća od sile koju preporučuje proizvođač. Također je potrebno obratiti pažnju da radijus savijanja kabela ne bude manji od iznosa koji preporučuje proizvođač, odnosno ne smije biti manji od iznosa $15 \times D$ (D - vanjski promjer kompletnog kabela), kako ne bi došlo do oštećenja kabela.

Ako uz svu pažnju ipak dođe do oštećenja kabela prilikom montaže, oštećeni dio kabela potrebno je izrezati i kabel spojiti kabelskom spojnicom prema preporukama i uputama proizvođača iste. Ostala oprema (kabelski završetci, kabelske spojnice) moraju se montirati prema uputama i preporukama proizvođača, a montažu trebaju izvoditi radnici kvalificirani za takve poslove. Prije same montaže potrebno je izvršiti vizualni pregled kompleta opreme, a neodgovarajuću ili oštećenu opremu se ne smije ugraditi.

Kod ugradnje se mora koristiti odgovarajući alat i pribor prema preporuci proizvođača koji mora biti čist od ostalih kovina ukoliko se radi sa aluminijskim dijelovima opreme i kabela.

3. NAČIN ZBRINJAVANJA OTPADA

Sukladno "**Zakonu o održivom gospodarenju otpadom**" (NN RH 94/13, 73/17), otpad je svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Otpadom se smatra i svaki predmet i tvar čije su sakupljanje, prijevoz i obrada nužni u svrhu zaštite javnog interesa. Gospodarenje otpadom su djelatnosti skupljanja, prijevoza, uporabe i zbrinjavanja i druge obrade otpada, uključujući nadzor nad tim postupcima te nadzor i mjere koje se provode na lokacijama nakon zbrinjavanja otpada, te radnje koje poduzimaju trgovac otpadom ili posrednik.

Dijelove gradilišta koji nisu ograđeni treba zaštititi odgovarajućim prometnim znakovima ili označiti psihološkom ogradom (trakama za upozorenje).

Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina potrebno je ishoditi odobrenje nadležnih tijela. Na zemljištu koje nije u vlasništvu investitora pripremni radovi mogu se izvoditi uz prethodnu suglasnost vlasnika zemljišta.

Gospodarenje otpadom mora se provoditi na način da se ne dovodi u opasnost ljudsko zdravlje i koji ne dovodi do štetnih utjecaja na okoliš. U svrhu sprječavanja nastanka otpada te primjene propisa i politike gospodarenja otpadom primjenjuje se red prvenstva gospodarenja otpadom, i to:

- sprječavanje nastanka otpada,
- priprema za ponovnu uporabu,
- recikliranje, drugi postupci obrade (npr. energetska uporaba),
- zbrinjavanje otpada.

Gospodarenje otpadom se temelji na uvažavanju opće prihvaćenih načela zaštite okoliša propisanih zakonom kojim se uređuje zaštita okoliša i pravnom stečevinom Europske unije, načelima međunarodnog prava zaštite okoliša te znanstvenih spoznaja, najbolje svjetske prakse i pravila struke, a osobito na sljedećim načelima: načelo onečišćivača plaća, načelo blizine, načelo samodostatnosti i načelo sljedivosti. Proizvođač proizvoda od kojeg nastaje otpad, odnosno proizvođač otpada snosi troškove gospodarenja tim otpadom.

Proizvođač otpada je svaka osoba čijom aktivnošću nastaje otpad i/ili koja prethodnom obradom, miješanjem ili drugim postupkom mijenja sastav ili svojstva otpada.

Proizvođač proizvoda je pravna ili fizička osoba – obrtnik koja na profesionalnoj osnovi razvija, proizvodi, prerađuje, obrađuje, prodaje, unosi ili uvozi odnosno stavlja na tržište proizvode i/ili uređaje i/ili opremu.

Građevni otpad je sav otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja ili održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, a koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenje je nastao, a postupanje njime uređeno je "**Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest**" (NN RH br. 69/16).

Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada.

Sukladno istom pravilniku građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene.

Prema "**Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest**" (NN RH br. 69/16) posjednik građevnog otpada (vlasnik građevine, investitor, izvođač kojem je vlasnik ili investitor građevine na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo posjedništva nad otpadom, ili treća osoba kojoj je vlasnik ili investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo posjedništva nad građevnim otpadom) dužan je snositi sve troškove gospodarenja otpadom, osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada, odnosno odvojeno sakupljeni otpad mora predati tvrtki koja temeljem "**Zakona o održivom gospodarenju otpadom**" (NN RH br. 94/13, 73/17) ima ovlaštenje za isto. Ovlaštena osoba obavlja djelatnost gospodarenja građevnim otpadom u reciklažnim dvorištima (prema "**Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom**", NN RH br. 123/97, 112/01) ili na samom gradilištu gdje nastaje građevni otpad pomoću mobilnih (pokretnih) uređaja.

Posjednik građevnog otpada koji je izvođač može na gradilištu na kojem nastaje građevni otpad taj otpad i uporabiti (oporaba otpada jest svaki postupak ponovne obrade otpada radi njegova korištenja u materijalne i energetske svrhe) u okviru registrirane djelatnosti i odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom.

Datum:

Kontrola:

Prema **"Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest"** (NN RH br. 69/16) zemlju od iskopa može se upotrijebiti samo na istoj lokaciji, odnosno lokacija zemlje iz iskopa ne smije se mijenjati, već je istu obvezno predati ovlaštenom sakupljaču građevnog otpada.

"Pravilnikom o vrstama otpada" (NN RH br. 27/96) propisane su vrste otpada, ovisno o svojstvima i mjestu nastanka, način postupanja s pojedinim vrstama otpada te način dostave podataka o postupanju s otpadom.

Inertni otpad iz građevinskog otpada kojeg potrebno odvojeno sakupljati je:

- otpad od keramike,
- otpad od stakla,
- otpad od rušenja zgrada,
- otpad od žbuke i gipsa,
- otpad od razbijenog betona,
- metali, drvo, plastika, papir...

Posjednik građevnog otpada i ovlaštena osoba dužni su osigurati konačno zbrinjavanje ili uporabu odvojeno sakupljenog opasnog otpada iz građevnog otpada.

Promatrajući kompletno problematiku zbrinjavanja građevnog otpada i uređenja okoliša, mora se u punom smislu riječi konstatirati da je dalekovod, bez obzira na naponski nivo i primijenjena rješenja, specifična građevina.

Naime, organizacija izgradnje dalekovoda, ovisno o opsegu same građevine, provodi se u načelu na taj način da se na prikladnom mjestu, u smislu transporta potrebnog materijala i opreme te blizine većeg dijela trase dalekovoda, oformi tzv. gradilište. Ovo nije gradilište u pravom smislu te riječi pošto isto služi isključivo kao baza za dopremu alata, materijala, opreme, ljudstva i sl., te za distribuciju navedenog do pojedinih lokacija odnosno stupnih mjesta duž trase dalekovoda. Prema tome, na tako oformljenom gradilištu (bazi) ne obavljaju se nikakvi građevinski zahvati u smislu građenja dalekovoda već se raspoloživi teren uz minimalne pripreme i eventualne manje građevinske zahvate (npr. postavljanje kontejnera za boravak ljudi, uređenje terena za odlaganje materijala i alata, parkiranje vozila, postavljanje ograde, izvedba priključaka na komunalnu mrežu i sl.) prilagodi potrebama boravka ljudi i omogućiti efikasnija gradnja same građevine.

Konkretni građevinski zahvati, u smislu iskopa, betoniranja, montaže konstrukcije, izrade prilaznih putova i sl., provode se na terenu koji je, ovisno o duljini dalekovoda i smještaju baze, na većoj ili manjoj udaljenosti u odnosu na istu. Spomenuti radovi vezani su uz lokacije stupnih mjesta i ovise o razmještaju stupova te se provode na odgovarajućem broju lokacija duž trase dalekovoda. Kako je evidentno da se dalekovod kao građevina mora promatrati kao niz parcijalnih segmenata, to je potrebno napomenuti da je svaka mikrolokacija tako promatrane građevinske zone specifična za sebe zbog mogućih različitih terenskih prilika pa prema tome i tehničkih rješenja.

Zahvati na takvom okolišu kao i svi radovi unutar gradilišta ne smiju narušiti ekološku i biološku stabilnost okoliša.

Datum:

Kontrola:

Sukladno navedenom, po završetku radova na dalekovodu potrebno je rasformirati gradilište (bazu) i izvršiti uređenje okoliša gradilišta. Drugim riječima, potrebno je teren koji je bio zauzet za vrijeme gradnje dovesti u stanje koje je zatečeno prije izgradnje. To se postiže demontažom svih eventualno ugrađenih objekata (kontejnera i sl.), demontažom ograde ukoliko već nije postojala, te predajom viška materijala, opreme i otpadnog materijala ovlaštenim sakupljačima otpada što se dokazuje zakonski propisanom dokumentacijom. Nadalje potrebno je demontirati sve eventualno izvedene komunalne priključke i sl. Također, za otpremu i transport preostalog materijala i opreme, koristiti postojeće putove kao i putove izgrađene za potrebe gradilišta (pristupne putove).

Nakon izvođenja radova potrebno je urediti okoliš gradilišta, tj.:

- prostor koji je bio namijenjen skladištenju dovesti u prvobitno stanje otklanjanjem otpadnog materijala i ambalaže,
- sa prostora koji je služio kao skladište alata i mehanizacije ukloniti isti, a prostor dovesti u prvobitno stanje,
- sav preostali materijal iz iskopa temeljnih jama potrebno je propisno zbrinuti,
- sve privremene građevine izgrađene u sklopu pripremnih radova, opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti sa zemljišta zahvata i prilazima,
- korišteno zemljište potrebno je dovesti u uredno stanje prije izdavanja Uporabne dozvole.

Materijal koji se pojavi prilikom radova kao otpad mora se zbrinuti i razvrstati prema "**Pravilniku o katalogu otpada**" (NN RH br. 90/15), te odvojeno sakupiti i zbrinuti putem ovlaštenih tvrtki za gospodarenje otpadom.

Rezimirajući na kraju, vezano uz sama stupna mjesta i specifičnost svakog posebno, odnosno kompletne trase dalekovoda, potrebno je izvršiti sve zahvate navedene u prethodnom dijelu teksta, a u smislu saniranja zemljišta na kojem su vršeni odgovarajući građevinski zahvati.


 **KRISTIJAN STUBIĆ**
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Datum:

Kontrola:

Copying, reproduction or any use not in conformity with the intended application and without consent of the DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, limited liability company is not permitted.

Umnožavanje, pretsak i upotreba izvan namijene i bez odobrenja DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, nije dopušteno.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZA ODRŽAVANJE I PROCJENA VIJEKA UPORABE GRAĐEVINE

1. UVOD

Prema "**Zakonu o gradnji**" (NN RH br. 153/13, 20/17), potrebno je glavnim projektom definirati projektirani vijek uporabe građevine kao i uvjete za njeno održavanje.

Dalekovod kao građevina za čiju realizaciju je potrebna ugradnja cijelog niza opreme i materijala od čisto građevinskih elemenata (stupovi, temelji...) do elektromontažnih elemenata (užad, izolatori, kabel...) koji po izgradnji moraju obnašati funkciju tehnogospodarske cjeline.

Dalekovod kao građevina specifična je pogledu navedenih zahtjeva i u tom smislu potrebno je predmetnu dokumentaciju u cijelosti izraditi u skladu s "**Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV**" (Sl. list br. 65/88 i NN RH 24/97), "**Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV**" (Prve izmjene i dopune, Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003. godine), kao i svim drugim pozitivnim propisima koji definiraju projektiranje, izgradnju i održavanje predmetne građevine.

Glede navedenog, radove na nadzemnim elektroenergetskim vodovima dijelimo na radove za vrijeme gradnje (rekonstrukcije, sanacije i sl.) i radove u eksploataciji dalekovoda, tj. radove na održavanju. Opisane radove dužne su obavljati radne organizacije (pravne osobe) registrirane za te djelatnosti.

Vežano uz siguran rad prilikom obavljanja navedenih aktivnosti, u prilogima u poglavlju 5 ove dokumentacije, detaljnije su opisani uvjeti, aktivnosti i zaštitne mjere koje je potrebno predvidjeti da rad na predmetnoj građevini tijekom i nakon njene izgradnje bude siguran i u skladu s važećim propisima.

Održavanje vodova u cijelosti je potrebno provoditi tijekom ukupnog životnog vijeka istoga sukladno internom dokumentu vlasnika objekta HEP Distribucija d.o.o. koji je pravo primjene stekao u travnju 1992. pod nazivom "**Pravilnik o održavanju elektrodistribucijskih objekata i postrojenja**".

U tom smislu, u idućim točkama ovog priloga, navedene su aktivnosti po pojedinim sastavnim dijelovima dalekovoda, koje je potrebno provoditi i kojih se potrebno pridržavati kako bi predmetni dalekovod u pogonu bio siguran i pouzdan, te kako bi se očuvao procijenjeni životni vijek pojedinog dijela opreme i dalekovoda u cjelini.

Tijekom redovnog održavanja potrebno je najmanje jednom u dvije (2) godine za 10(20) kV nadzemne vodove vizualno pregledati i provjeriti trasu. Potrebno je pregledati sljedeće:

- nastale promjene u blizini ili na samoj trasi (nova križanja, novi prijelazi, približavanja, podgrađivanja, nadograđivanja),
- prohodnost trase,
- zaraslost granja ili raslinja na trasi,
- nagnutost stupova izvan osi trase voda.

2. ENERGETSKI KABELI

Tijekom pregleda energetskih kabljskih vodova koji je potrebno obaviti jednom godišnje potrebno je ustanoviti postojanje ulegnuća na trasi koja mogu ugroziti kabel, stanje kanala i eventualno stanje cijevi kojima prolazi kabel, stanje ploča za pokrivanje kanala, stanje metalnih nosača kabela, ispravnost oznaka za obilježavanje trase. Također, preporuča se i pregled kabljskih zdenaca, ulaza kabela u stanice te kabljskih spojnice u energetskim objektima.

Jedanput u dvije godine preporučuje se termovizijski pregled električnih spojeva i kabljskih glava u trafostanicama 10(20)/0.4 kV.

Jednom godišnje preporuča se i pregled izolatora kabljske glave, izolacije žila od kabljske glave do spoja, antikorozivne zaštite plašta kabela, radijusa savijanja kabela, zaštitne cijevi i objumica kod kabljske glave, ispravnost veze sa uzemljenjem te opće stanje kabljske glave.

Procijenjeni vijek trajanja elektroenergetskih kabela, uz redovito održavanje i zamjenu pojedinih dotrajalih dijelova, iznosi oko 50 godina.

3. UZEMLJENJE

Uzemljenje je na svim stupovima predmetnog dalekovoda predviđeno izvesti na način da bude u što većoj mjeri zagwarantirana sigurnost ljudi i sigurnost voda, obzirom na sastav tla a sukladno **člancima 77. – 83. "Pravilnika"**.

Oblik i vrste uzemljivača i njegova veličina određena je na osnovu lokacije stupova i karakteristike tla, pri čemu je načelno predviđena ugradnja uzemljivača u obliku dva prstena.

Kvaliteta izvedbe uzemljenja stupova i stanje uzemljivača stupova u direktnoj je funkciji sa stanjem i kvalitetom izolacije u smislu pouzdanosti i sigurnosti predmetnog dalekovoda. Prethodno navedeno znači da se izolacija i uzemljenje, odnosno stanje izolacije i uzemljivača u pogonskom smislu međusobno nadopunjuju, odnosno da je vjerojatnost od povratnog preskoka to manja što je stanje izolacije i uzemljenja kvalitetnije i bolje.

U tom smislu, tijekom redovnog pregleda, odnosno najmanje jednom godišnje, potrebno je vizualnim pregledom utvrditi stanje galvanske povezanosti i njene kvalitete između uzemljivačke trake i priključne stezaljke za uzemljenje na trupu stupa.

Isto tako neophodno je jednom u pet godina provesti mjerenje otpora uzemljenja svakog stupa na trasi predmetnog dalekovoda te na osnovu rezultata mjerenja utvrditi stanje uzemljenja i uzemljivača u odnosu na referentno stanje nakon izgradnje, odnosno u odnosu na pogonska iskustva i probleme tijekom održavanja.

Ukoliko se mjerenjem utvrdi nedvojbeni trend povećanja otpora uzemljenja stupova isti može ukazati na sve veću ugroženost uzemljivača i na potrebu eventualnih intervencija u smislu zamjene ili dopune uzemljenja pojedinih stupova, ugroženih dionica ili kompletnog uzemljenja svih stupova.

Pri tome je potrebno voditi računa da na rezultate mjerenja veliki utjecaj ima vlažnost tla prilikom mjerenja, te je za tumačenje rezultata mjerenja potrebno uvažiti i taj aspekt mjerenja.

Ovisno o agresivnosti tla u koje se polaže, izloženosti koroziji (podzemne vode, poljoprivredne supstance za zaštitu kultura i sl.) i drugim eventualnim fizičkim oštećenjima, može se očekivati

da će životni vijek uzemljenja, u smislu ispunjavanja zadanih električkih parametara, iznositi cca 15-20 godina.


4. ZAKLJUČNE NAPOMENE

Rezimirajući navedeno može se zaključiti kako je dalekovod elektroenergetski objekt koji se uz redovito održavanje, zamjenu dotrajalih ili oštećenih elemenata, te uz uvjet zadržavanja osnovnih tehničkih parametara za koje je dimenzioniran, može koristiti duži niz godina.

U konkretnom slučaju, procijenjeni životni vijek iznosi oko 50 godina za kabelski dio voda, odnosno oko 60 godina za zračni dio voda, pri čemu je potrebno istaknuti kako je upravo to onaj životni vijek za koji se procjenjuje da će stupovi i temelji biti u zadovoljavajućem stanju uz redovno održavanje.

Istovremeno je evidentno da će u navedenom životnom vijeku, ovisno o čitavom nizu ostalih faktora, vjerojatno biti potrebno izvršiti barem jednu kompletnu zamjenu vodiča, zaštitnog užeta, pripadne ovjesne i spojne opreme te izolacije, jer je procijenjeni životni vijek te opreme, zbog njene specifičnosti i očekivanih mehaničkih, termičkih i električkih naprezanja znatno manji.

Isto tako, ovisno o rezultatima mjerenja otpora uzemljenja u navedenom periodu od očekivanih 50-60 godina, za očekivati je da će i na uzemljenju biti potrebne odgovarajuće intervencije, tako da se realno pretpostavlja da bi u spomenutom periodu bilo neophodno barem jednom u cijelosti obnoviti uzemljenja svih ili većine stupova predmetnog dalekovoda, odnosno kabelskog dijela voda.


 **KRISTIJAN STUBIĆ**
dipl.ing.el.
E 2033 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: **HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., Širolina 4, 10 000 Zagreb**
OIB: 57500462912

Građevina: **KB 20 KV TS PROGNAČKO NASELJE – TS DOMOVINSKI MOST JUG**

Lokacija građevine: **k.o. KOSNICA**

Zajednička oznaka projekta: **DA1758 – GP**

Razina razrade projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Oznaka mape: **DA1758 – GP – E1**

Redni broj mape: **II / III**

7. NACRTI I SKICE

Datum:

Kontrola:



SITUACIJA TRASE

M 1:5000

TUMAČ:

----- trasa 20 kV kabela

| | | | | |
|---|-------------------------|--|-------------|--|
|  | INVESTITOR: | HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., ZAGREB, Širolina 4 OIB:57500462912 | | |
| | GRADEVINA: | KB 20 kV TS PROGNAČKO NASELJE - TS DOMOVINSKI MOST JUG | | |
| PROJEKTANT: Kristijan Stubić, dipl.ing.el. | PROJEKT: | KB 20 kV TS PROGNAČKO NASELJE - TS D. MOST JUG | | |
|  | LOKACIJA: | K.O. KOSNICA | | |
| | GRAFIČKI PRIKAZ: | SITUACIJA TRASE | | |
| RAZINA RAZRADE: | GLAVNI PROJEKT | ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: | DA1758 - GP | MJESTO I DATUM: Zagreb, travanj 2019. |
| STRU KOVNA ODREDNICA: | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT | OZNAKA MAPE: | II/III | MJERILO: 1:5000 |
| | | REVIZIJA: | Rev. 0 | OZNAKA PRILOGA: DA1758 - GP - E1 71 |
| | | | | LIST/LISTOVA: 1/1 |






Županija: ZAGREBAČKA
Katastarska općina: KOSNICA

SITUACIJA GRAĐEVINE

NA DIGITALNOJ ORTOFOTO KARTI

M1: 1000

TUMAČ:

-  trasa 20 kV kabela i PEHD cijevi 50 mm
-  zdenac MZ D2
-  zaštitne cijevi
-  HT instalacije
-  koridor planiranog DV 2x400 kV TE-TO na DV 2x400 kV TS Žerjavinec - TS Veleševac


DALEKOVOĐ
PROJEKT d.o.o.
Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB
OIB: 30467839701

PROJEKTANT: Kristijan Stubić, dipl.ing.el.


KRISTIJAN STUBIĆ
dipl.ing.el.
E 2033 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:
HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., ZAGREB, Širočina 4
OIB:57500462912

GRAĐEVINA:
KB 20 kV TS PROGNAČIČKO NASELJE - TS DOMOVINSKI
MOST JUG

PROJEKT:
KB 20 kV TS PROGNAČIČKO NASELJE - TS DOMOVINSKI
MOST JUG

LOKACIJA:
K.O. KOSNICA

GRAFIČKI PRIKAZ:
SITUACIJA GRAĐEVINE NA DIGITALNOJ ORTOFOTO KARTI

RAZINA RAZRADE:
GLAVNI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA: DA1758 - GP

MJESTO I DATUM:
Zagreb, travanj 2019.

MJERILO:
1:1000

STRUKOVNA ODREDNICA:
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

OZNAKA MAPE:
Rev. 0

OZNAKA PRILOGA:
DA1758 - GP - 72

LIST/LISTOVA:
1/1

