

Dražen Lovošević, ing.el.
HEP-ODS Elektroslavonija Osijek
drazen.lovosevic@hep.hr

Goran Vrbanić, ing.
HEP-ODS Elektroslavonija Osijek
goran.vrbanic@hep.hr

ISKUSTVA POGONA DONJI MIHOLJAC U ZAMJENI NISKONAPONSKE MREŽE NA KROVNIM STALCIMA SA BETONSKIM STUPOVIMA I SAMONOSIVIM KABELOM

SAŽETAK

Cilj referata je prikazati postupak obnove dotrajale niskonaponske mreže na krovnim stalcima sa novom niskonaponskom mrežom na betonskim stupovima i samonosivim kabelom. Prikazati tehnička rješenja pri obnovi jednog naselja, pripremu projekta kao i probleme koji se javljaju u provedbi projekta. Također, dan je prikaz stanja obnovljenih niskonaponskih mreža u Pogonu Donji Miholjac, te što je još potrebno obnoviti s kratkim osvrtom na ukupnu niskonaponsku mrežu na krovnim stalcima u Elektroslavoniji Osijek koju je također potrebno obnoviti u narednom periodu.

Ključne riječi: krovni stalci, niskonaponska mreža, samonosivi kabel, betonski stupovi

THE EXPERIENCE OF THE „POGON DONJI MIHOLJAC“ IN REPLACING THE LOW VOLTAGE NETWORK OF ROOF RACKS WITH CONCRETE POLES AND SELF- SUPPORTING CABLE

SUMMARY

The aim of this report is to demonstrate replacement procedures of the aging low voltage network on roof racks with a new low voltage network mounted on concrete poles and self- supporting cables; to further show technical solutions during the replacement process in an urban subdivision, the preparation of the project as well as possible issues which may be encountered while implementing the project. In addition, shown here is the state of the refurbished low voltage network at „Pogon Donji Miholjac“ and other things that require renovation briefly reflecting the entire low voltage network on roof racks in Electroslavonija Osijek, which is also in the need of repairation in the forthcoming phase.

Key words: roof racks, low voltage network, self-supporting cable, concrete poles

1. UVOD

Na području DP Elektroslavonije Osijek odnosno u Slavonsko- Baranjskoj regiji postojeća niskonaponska mreža je pretežito izvedena golim vodičima po krovnim stalcima, veći dio je izveden u doba elektrifikacije 60- tih godina prošlog stoljeća, te danas zbog velike dotrajalosti same niskonaponske mreže više ne zadovoljava potrebu za kvalitetnom i sigurnom isporukom električne energije našim kupcima.

Budući se niskonaponska mreža nalazi na privatnim objektima odnosno krovštima od kojih su mnoga dotrajala, te ih vlasnici nisu u stanju sami uređivati, uz otežan pristup mreži, to još predstavlja dodatni problem pri redovnom pogonu i održavanju.

Velike promjene koje su se događale na ovim prostorima u posljednjih 50 godina od intenzivne izgradnje, rata, te sada lošeg stanja zgrada, uzrokovalo je da je mreža na velikom broju mjesta isprekidana i ponovno spajana, nerijetko nekvalitetno, što je direktan uzrok velikim gubicima u takvoj mreži.

Za otklanjanje navedenih nedostataka na niskonaponskim mrežama, te kako bi imali lakši pristup u budućnosti, kako bi našim potrošačima osigurali sigurnije, pouzdanije i kvalitetnije napajanje električnom energijom, moramo projektirati potpuno nova tehnička rješenja ugradnjom novih materijala sa novim tehnologijama izvođenja, a jedno od njih je zamjena dotrajale niskonaponske mreže s novom mrežom na betonskim stupovima i samonosivim kablom.

Ovo rješenje je posebno primjenjivo za naša vangradska naselja tj. sela gdje na ovaj način provodimo potpunu revitalizaciju niskonaponske mreže i priključaka zbog dotrajalosti te osiguravamo izravan pristup mreži.



Slika 1. Primjer niskonaponska mreža na krovnim stalcima

1.1. Osnovna polazišta i pristup rekonstrukciji niskonaponske mreže u Pogonu Donji Miholjac

Za učinkovito planiranje razvoja niskonaponske mreže, svakako je najvažniji podatak o njenom polaznom stanju na temelju kojeg se mogu izraditi varijante njenog daljnjeg razvoja.

Postojeća niskonaponska mreža je u većini, do prije desetak godina, u našim naseljima bila dotrajala, malog presjeka s izrazitim padovima napona te su poseban problem predstavljali vodovi na krovnim nosačima koji su dominantni na našem pogonskom području kao i na području cijele Slavonije.

Gledajući i sa strane priključka, glavni osigurači priključka kod potrošača su dotrajali i teško dostupni. Brojila su unutar objekta, a glavni vodovi do njih uglavnom su dotrajali i malog presjeka.

Iskustvo pokazuje da je u takvim okolnostima otežano održavanje mreže i priključaka te će u budućnosti biti još više problema, što je i logično jer se mreža nalazi na privatnim objektima. Zbog toga izgradnju novih vodova više ne treba raditi na takav način, nego ju temeljiti na slijedećem načelu tj. mrežu graditi tako da osnovna mreža po mogućnosti nije na privatnom posjedu.

Budući se vodovi niskog napona nalaze u dotrajalom stanju zamjenska izgradnja je opravdana i zbog sigurnosnih razloga.

Danas niskonaponske mreže, izgrađene na krovnim stalcima i drvenim stupovima obnavljamo u gradskom području s podzemnim kabelskim mrežama dok u izvangradskim područjima postavljamo armirano betonske stupove sa samonosivim kabelskim snopom presjeka $3 \times 70 + 70 \text{ mm}^2$ koje lociramo na javnoj površini. Uz obnovu niskonaponske mreže obnavljamo i dotrajale priključke potrošača te uređujemo mjerna mjesta u skladu s važećim pravilima.

Niskonaponska mreža sa betonskim stupovima i samonosivim kabelom ovisno o uvjetima može se izvoditi s jedne strane ulice ili s obje ako nije moguće zadovoljiti propisane sigurnosne visine iznad ceste. Također moguće je rješenje s dva snopa na istim stupovima. Naši projektanti imaju iskustva i znanja za sva rješenja koja moramo prilagoditi situaciji na terenu.

Budući da napuštamo trasu postojećeg voda, kako bi izbjegli probleme vezane uz održavanje na privatnim objektima, te gradimo potpuno novu mrežu zajedno s novim priključcima, moramo uvažiti sve zahtjeve koji se javljaju pri izgradnji novog elektroenergetskog objekata temeljem Zakona o gradnji i Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13).

1.2. Izrada projektne dokumentacije i iskustva

Za obnovu postojećih niskonaponskih mreža priprema se i izrađuje kompletna investicijsko-tehnička dokumentacija sukladno Zakonu o gradnji koju možemo prikazati u nekoliko slijedećih koraka :

- Definiranje investitorstva (HEP d.d. ili HEP ODS d.o.o.)
- Svrstavanje buduće građevine u smislu Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji (lokacijska dozvola, građevinska dozvola, jednostavna građevina)
- Izrada Elaborata tehničkog rješenja (Idejnog rješenja)
- Traženje Obavijesti o uvjetima za izradu glavnog projekta/Obavijest o posebnim uvjetima
- Traženje posebnih uvjeta javnopravnih tijela
- Pisanje projektne zadaće, ugovaranje izrade projekta (idejnog, glavnog, izvedbenog, tehničkog elaborata priključka)
- Ishođenje lokacijske dozvole (kada je etapno građenje ili građenje na zemljištu za koje investitor nije riješio imovinsko pravne odnose)
- Ishođenje potvrde na glavni projekt
- Rješavanje imovinsko-pravnih poslova
- Izdavanje građevinske dozvole

Priključci pojedinih objekata uključujući i ugradnju priključno mjernih ormarića nisu sastavni dio dokumentacije jer temeljem pravilnika o jednostavnim građevinama spadaju u jednostavne građevine za koje nije potrebno ishoditi dozvolu.

Samo projektiranje i izgradnja nove niskonaponske mreže na betonskim stupovima i samonosivim kabelom može biti zahtjevna u slučaju uske javne površine jer je tada prostor za ugradnju stupova izuzetno ograničen zbog postojećih instalacija (vodovod, plinovod, telekomunikacijski kabeli) te strogih lokacijskih uvjeta koje moramo uvažiti.

Posebni uvjeti pojedinih javnopravnih tijela nas dovode u situaciju da stupove ne možemo locirati u predviđene koridore između cestovnog jarka i nogostupa, nego smo primorani stupove smjestiti u dio između nogostupa i građevinske linije (ograda dvorišta) što stvara dodatne probleme.

Novim Zakonom o gradnji i prostornom uređenju (NN 153/13) nije predviđeno za tip objekta kao što je niskonaponska mreža na betonskim stupovima, potreba ishođenja lokacijske dozvole, međutim ako je u planu izgradnja javne rasvjete na betonskim stupovima niskonaponske mreže tj. etapno građenje, ili se u trasi niskonaponske mreže nalazi čestica u vlasništvu Republike Hrvatske, Hrvatskih voda ili Županije, za rješavanje imovinsko pravnih odnosa tj. sklapanje ugovora o pravu služnosti izgradnje, pristupa i održavanja, navedena tijela traže lokacijsku dozvolu.

U tom slučaju ishodovanje lokacijske dozvole nas vraća korak unazad od izrade glavnog projekta i ishodovanja građevinske dozvole za koju su uvjet riješeni imovinsko pravni odnosi.

Nakon utvrđivanja točnog položaja podzemnih instalacija (probnim iskopima) moguće je pomicanje trase niskonaponske mreže, ali tako da se uvažava sve tražene sigurnosne udaljenosti kod postavljanja stupova niskonaponske mreže od postojećih instalacija, odnosno tako da se njime usuglase predstavnici javnopravnih tijela koji su izdali posebne uvjete građenja .

Budući je kod izgradnje u planu postavljanje nove javne rasvjete na betonske stupove niskonaponske mreže sa svjetiljkama za montažu na vrh betonskog stupa, uz pomoć luka, moraju biti uvaženi svi svjetlo tehnički parametri tako da nam i taj uvjet otežava smještaj stupova u željenu trasu.

U nastavku rada na primjeru zamjene niskonaponske mreže u naselju Marijanci opisana je priprema projekta, postupak izgradnje te primjenjena tehnička rješenja .

2. REKONSTRUKCIJA NISKONAPONSKE MREŽE U NASELJU MARIJANCI

2.1. Priprema projekta

Postojeću niskonaponsku mrežu u naselju Marijanci koja je bila izvedena na krovnim stalcima i drvenim stupovima, s neizoliranim Al/Če vodičima presjeka 16, 25 i 35 mm² koji ne zadovoljavaju osnovne tehničke uvjete u pogledu pada napona, zaštite od kratkog spoja i pouzdanosti opskrbe potrošača električnom energijom, te zbog dotrajalosti i učestalih kvarova bilo je potrebno obnoviti.

Nakon provedene analize i usporedbe mogućih rješenja donesena je odluka o izradi projektne dokumentacije za izgradnju nove niskonaponske mreže sa samonosivim kabelom i betonskim stupovima koji bi se postavili na javnoj površini uz cestovne koridore .

Budući je jedinica lokalne samouprave u fazi izrade idejnog rješenja izrazila spremnost za sudjelovanje u izgradnji nove javne rasvjete, projekt se provodi etapno te je bilo potrebno zatražiti lokacijsku dozvolu pri projektiranju temeljem upravnog postupka koji se provodi po Zakonu o gradnji i Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13).

Nakon ishođenja lokacijske dozvole zbog gradnje u etapama te pribavljanja svih posebnih uvjeta od javno pravnih tijela i komunalnih društava izrađujemo glavni projekt.

U tijeku izrade glavnog projekta, kada se već znaju čestice po kojima ide trasa objekta, pristupa se rješavanju imovinsko pravnih odnosa jer riješeni imovinsko pravni odnosi i potvrda na glavni projekt su uvjet za dobivanje građevinske dozvole .

Rješavanje imovinsko pravnih odnosa s vlasnicima zemljišta je najzahtjevniji dio pripreme pogotovo ako se radi o čestici u vlasništvu države jer taj proces može biti dugotrajan.

Po dobivanju građevinske dozvole započinjemo s izgradnjom novo projektirane niskonaponske mreže koju provodimo po slijedećim fazama izgradnje :

1. Izgradnja osnovne niskonaponske mreže koja obuhvaća :

Iskolčenje nove trase i pronalaženje podzemnih instalacija, ugradnja betonskih stupova i ovjesne opreme, razvlačenje samonosivog kabelskog snopa, ugradnja uzemljenja, odvodnika prenapona i mrežno razdjelnih ormarića

2. Obnova i spajanje kućnih priključaka

3. Izgradnja i spajanje javne rasvjete

4. Demontaža stare niskonaponske mreže

2.2. Postupak izgradnje i primjenjena tehnička rješenja

Postupak izgradnje započinjemo kolčenjem stupnih mjesta i temeljenjem stupova tehnologijom suhog betona. Kolčenje objekta izvodimo s našim geodetima koji su pripremili podloge za projektiranje. Tijekom izgradnje nove niskonaponske mreže radovi se izvode u paralelnom radu postojeće i nove niskonaponske mreže.

Nova niskonaponska mreža se izvodi sa samonosivim kabelskim snopom tipa SKS 3x70+70+2x16 mm² na betonskim stupovima visine 8(10) m iznad tla, sa standardnom glavom stupa za niskonaponsku mrežu sa SKS -om tipa A (oznake po Tipizaciji betonskih stupova niskonaponske mreže, Granske norme N.020.08.).

Betonske stupove nije potrebno uzemljiti, osim stupova na koje se ugrađuju odvodnici prenapona, uzemljenje neutralnog vodiča ili uzemljenje sigurnosne užadi. Proračun, izbor stupova i ovjesne opreme obavljen je u skladu s tipizacijom HEP-a N.020.08/93.

Predviđeno je da se stupovi projektirane niskonaponske mreže u uličnom koridoru smještaju u pojas između nogostupa i regulacijske linije (odnosno ograda dvorišta). Naime, uvjet postavljanja betonskih stupova u pojasu županijske ceste je na udaljenostima minimalno 1,0 m od vanjskog ruba cestovnog jarka. Uz to, u pojasu između cestovnog jarka i nogostupa u gotovo cijelom naselju nalaze se podzemne instalacije komunalne infrastrukture (vodovod, TK kabel, plinovod) koji također zahtijevaju da se temelji stupova od njih udaljeni minimalno 1,0(0,6)m. Stoga, u slučaju kad je koridor između vanjskog ruba cestovnog jarka uzak, u njega nije moguće smjestiti betonske stupove niskonaponske mreže pa ih se postavlja između nogostupa i ograda dvorišta. Nakon utvrđivanja točnih položaja podzemnih instalacija na terenu (probni iskopi, označavanje trasa na terenu od strane odgovorne osobe ili dr.) moguće je pomicanje trase niskonaponske mreže u poprečnom profilu ulice i promjena navedenih udaljenosti, ali tako da se uvažava sve tražene sigurnosne udaljenosti niskonaponske mreže od postojećih podzemnih instalacija, odnosno tako da se s tim suglase predstavnici zainteresiranih poduzeća i ustanova.

Na betonske stupove se ugrađuju dvodijelne obujmice za ovješene vodiče niskonaponske mreže i vanjskih kućnih priključaka. Ukoliko se zbog visine samih kuća ne može ostvariti potrebna visina zavješanja kućnog priključka na objektu, potrebnu visinu ostvarit će se ugradnjom krovnog stalka na objektu.



Slika 2. Primjer NN mreža izolirana na bet.stupovima u naselju Marijanci

Na stupove se ugrađuju ormarići za grananje i uzdužno osiguranja niskonaponske mreže koji se ugrađuju na visinu od 1,3 m iznad tla. Ormarići za uzdužno osiguranje niskonaponske mreže se mogu izvesti i kao tropolni izolacijski ormarići za ugradnju pri vrhu stupa, no tada je teži pristup pri manipulacijama i izmjeni osigurača (potrebna auto dizalica s košarom).

Svi ormari su izrađeni od armiranog poliestera i imaju trajnu otpornost prema atmosferskim utjecajima, pa kod njih nije potrebno održavanje.



Slika 3. Primjer ugradnje mrežno razdjelnih ormarića

Slijedi etapa razvlačenja i postavljanja samonosivog kabela na stupove te spajanje u trafostanicama 10/0,4 kV. Novi niskonaponski izvodi iz trafostanica gdje god je moguće izvode se podzemnim kabelom do prvih uporišta (betonskih stupova) nove niskonaponske mreže.

Nakon što je nova niskonaponska mreža pripremljena i stavljena pod napon u slijedećoj fazi obavlja se izvid u objektima potrošača kako bi se označilo mjesto za ugradnju novog kućno priključnog mjernog ormarića te se započinje s ugradnjom i spajanjem priključaka na novu niskonaponsku mrežu. U toj fazi obje mreže su pod naponom.

Svi postojeći kućni priključci koje je potrebno obnoviti predviđeni su za rekonstrukciju s kućno priključno mjernim ormarićom (KPMO) za postavljanje na fasadi građevina.

Vanjski nadzemni NN priključci, od osnovne mreže na betonskim stupovima, izvode se direktno do kućnog priključnog mjernog ormarića (KPMO), sa samonosivim kabelskim snopom X00-A 4(2)x 16 mm². SKS se kod prolaza kroz limenu krovnu ploču, zabadni zid i tavan uvlači u samogasivu savitljivu rebrastu izolacijsku cijev fi 40 mm², a polaže se po gredi ili zidu u tavanu direktno do kućnog priključno mjernog ormarića.

Brojila električne energije premještaju se iz kućnih razdjelnica u novo ugrađene kućno priključne mjerne ormariće te se kod svih ugrađuju odgovarajući limitatori u skladu s vršnom snagom odobreno u elektroenergetskoj suglasnosti.

Svi radovi na kućnim priključcima izvode se prema granskoj normi Direkcije za distribuciju Hrvatske elektroprivrede, oznake N 070.01, "Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata", bilten HEP -a br. 32.



Slika 4. Primjer ugradnje i povezivanja priključka i ugradnje KPMO

Budući je i javna rasvjeta naselja obuhvaćena projektom dokumentacijom čiju izgradnju financira jedinica lokalne samouprave (grad ili općina) slijedi faza izgradnje nove energetski učinkovite i ekološki prihvatljive javne rasvjete sa svjetiljkama za montažu na vrh betonskog stupa uz pomoć luka.

Upravljanje javnom rasvjetom izvedeno je automatski po određenom vremenskom režimu iz novopostavljenih upravljačkih ormarića koji su izdvojeni kraj napojnih trafostanica 10/0,4 kV u naselju. U mjerni dio ormarića javne rasvjete ugrađujemo brojila s daljinskim očitanjem potrošnje javne rasvjete.



Slika 5. Primjer nove i stare niskonaponske mreže

Završetkom izgradnje nove javne rasvjete i puštanjem u probni rad, slijedi demontaža stare zračne mreže i krovnih stalaka sa krovišta kuća. Uklanja se i stara javna rasvjeta izvedena na drvenim stupovima ili sa zabadnog zida kuća (krovišta).

Nakon završetka svih radova te izvršenih mjerenja i ispitivanja, obavlja se tehnički pregled novoizgrađene niskonaponske mreže (javne rasvjete) i ishodi uporabna dozvola.

3. PRIKAZ STANJA OBNOVE NISKONAPONSKE MREŽE NA KROVNIM STALCIMA

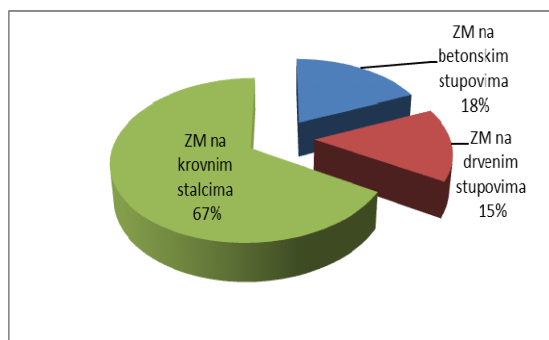
3.1. Stanje niskonaponske mreže u Pogonu Donji Miholjac

Pogon Donji Miholjac obuhvaća područje od 468 km². El. energijom opskrbljujemo 28 naselja u četiri općinska središta (Marijanci, Magadenovac, Viljevo i Podravska Moslavina) te grad Donji Miholjac. Duljina postojeće niskonaponske mreže je 181,23 km od čega je 162,53 km zračnih vodova i 18,70 km kabelskih vodova.

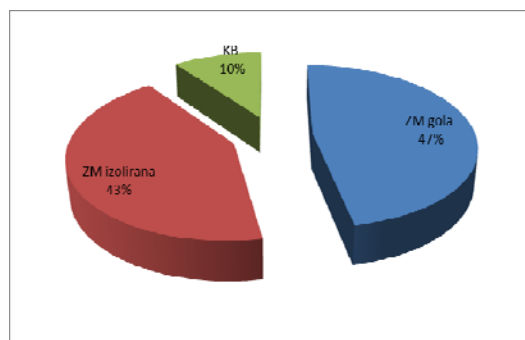
Po tehnološkoj izvedbi u Pogonu Donji Miholjac dominiraju nadzemni vodovi na krovnim stalcima 67 %, zatim vodovi na betonskim stupovima 18 %, te vodovi na drvenim stupovima 15 %.

Oko 10 % niskonaponske mreže je izvedeno podzemnim kabelima.

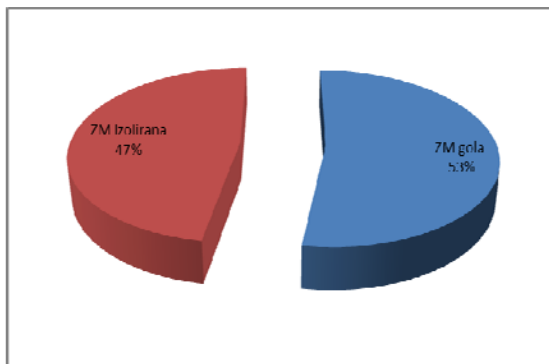
U nadzemnoj niskonaponskoj mreži udio vodova s SKS-om iznosi 47 % dok je preostali dio mreže (53 % ili 85 km) izveden s golim vodičima, te smo po rezultatima u obnovi nadzemne mreže s SKS –om iznad prosjeka u DP Elektroslavonija Osijek .



Slika 6. Tehnološka izvedba nadzemnih vodova



Slika 7. Struktura niskonaponske mreže



Slika 8. Struktura nadzemne mreže

Do sada je u Pogonu Donji Miholjac u 10 godišnjem razdoblju od 2005.-2015. godine u cijelosti obnovljena niskonaponska mreža na krovnim stalcima s novom niskonaponskom mrežom s samonosivim kablom u 13 naselja od ukupno 28 naselja (bez grada Donji Miholjac) kako je prikazano u tablici I.

Tablica I. Struktura i duljina NN mreže po naseljima u Pogonu D.Miholjac

| Red.br. | Naziv naselja | ZM -gola na krovnim stalcima | ZM- Izolirana na betonskim stupovima | Podzemna kabela mreža | UKUPNO VANGRADSKO PODRUČJE (km) |
|---------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1. | GOLINCI | | 3,8 | 0,2 | 4 |
| 2. | VILJEVO | | 10,8 | 0,5 | 11,3 |
| 3. | P. MOSLAVINA | | 5,8 | | 5,8 |
| 4. | KRČENIK | | 3,9 | | 3,9 |
| 5. | BLANJE | | 0,9 | | 0,9 |
| 6. | BOCKOVAC | | 0,5 | | 0,5 |
| 7. | V. CRET | | 1,4 | | 1,4 |
| 8. | IVANOVO | | 4,3 | 0,3 | 4,6 |
| 9. | BOČKINCI | | 1,6 | 0,3 | 1,9 |
| 10. | MARIJANCI | | 5,7 | 1 | 6,7 |
| 11. | LACIĆI | | 3,8 | 0,2 | 4 |
| 12. | ČAMAGAJEVCI | | 2,2 | | 2,2 |
| 13. | MALINOVAC | | 1,5 | 0,1 | 1,6 |
| 14. | BENIČANCI | 5,2 | 1,2 | | 6,4 |
| 15. | RAKITOVICA | 4,9 | 2,8 | 0,2 | 7,9 |
| 16. | MAGADENOVAC | 2,1 | 0,15 | 0,1 | 2,35 |
| 17. | P. PODGAJCI | 7,8 | 0,6 | 0,3 | 8,7 |
| 18. | ČRNKOVC | 4,2 | 4,5 | 0,3 | 9 |
| 19. | RADIKOVCI | 2,7 | 1,27 | | 3,97 |
| 20. | M. POREČ | 1,84 | 0 | | 1,84 |
| 21. | BREZOVICA | 2,3 | 0 | | 2,3 |
| 22. | KUNIŠINCI | 2,9 | 0 | | 2,9 |
| 23. | KUĆANCI | 8,5 | 4,6 | | 13,1 |
| 24. | KAPELNA | 4,1 | 1,25 | | 5,35 |
| 25. | SVETI ĐURAĐ | 8,4 | 0,3 | 0,7 | 9,4 |
| 26. | M. IVANOVCI | 0,3 | 0 | | 0,3 |
| 27. | ŠLJIVOŠEVCI | 3,3 | 0 | 0,5 | 3,8 |
| 28. | KRUNOSLAVLJE | 2,7 | 0 | 0 | 2,7 |
| | UKUPNO (u km) | 61,24 | 62,87 | 4,7 | 128,81 |

Također su obnovljeni svi priključci i obračunska mjesta u naseljima gdje je izgrađena nova niskonaponska mreža čime je obavljeno tehničko uređenje prema Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom .

Od značajnijih i većih naselja po dotrajalosti, broju potrošača i veličini mreže koju je potrebno obnoviti su naselja Podravski Podgajci, Sveti Đurađ, Beničanci, Kućanci, Kapelna i Šljivoševci.

Godišnje se prosječno obnovi cca. 6 -8 km gole niskonaponske mreže te je potrebno nastaviti ovom dinamikom kako bi kroz desetogodišnji plan razvoja zamjenili preostalu niskonaponsku mrežu na krovnim stalcima u Pogonu Donji Miholjac.

Prosječna cijena obnove po kilometru izgrađene niskonaponske mreže sa betonskim stupovima i samonosivim kablom iznosi oko 170.000 kuna, te je potrebno kroz naredni period osigurati oko 10 mil. kuna samo za zamjenu preostalih 60 kilometara gole niskonaponske mreže na krovnim stalcima u pogonu Donji Miholjac.

3.2. Stanje niskonaponske mreže u Elektroslavoniji Osijek (bez priključaka)

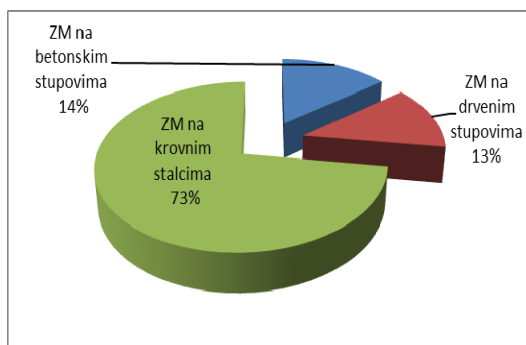
DP Elektroslavonija Osijek obuhvaća područje od 4.152 km² organizirano u 6 pogona (Orahovica, Našice, Đakovo, Beli Manastir, Valpovo i Donji Miholjac) sa središtem u Osijeku. Površinom spada u četvrto po veličini distribucijsko područje.

Duljina postojeće niskonaponske mreže je 3.756 km od čega je 2.713 km zračnih vodova i 1.043 km kablskih vodova.

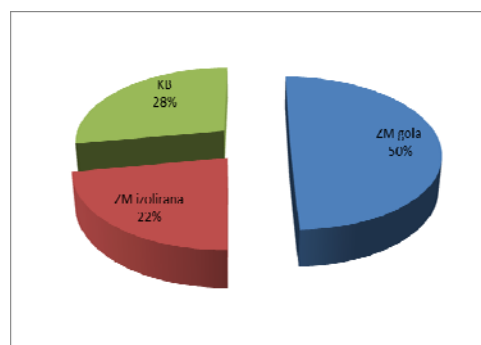
Po tehnološkoj izvedbi u DP Elektroslavoniji Osijek dominiraju nadzemni vodovi na krovnim stalcima 73 %, zatim vodovi na betonskim stupovima 14 %, te vodovi na drvenim stupovima 13 %.

U niskonaponskoj mreži ima 1.866 km gole zračne mreže većinom na krovnim stalcima i to čini 50 % ukupne dužine mreže. Oko 28 % niskonaponske mreže je izvedeno podzemnim kablomima.

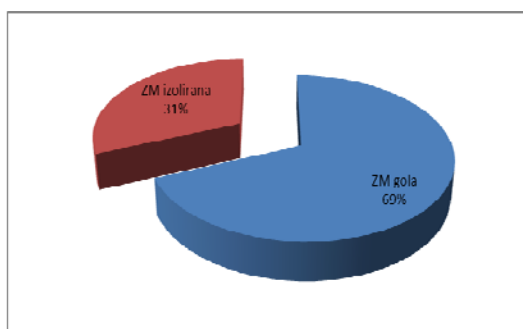
U nadzemnoj niskonaponskoj mreži udio vodova s SKS-om iznosi 31 %, dok je preostali dio mreže 69 % izveden s golim vodičima.



Slika 9. Tehnološka izvedba nadzemnih vodova



Slika 10. Struktura niskonaponske mreže



Slika 11. Struktura nadzemne mreže

Godišnje se prosječno obnovi cca. 50 km gole niskonaponske mreže što je nedostavno jer bi ovom dinamikom trebalo nekoliko desetljeća da se zamjeni cjelokupna mreža na krovnim stalcima u DP Elektroslavoniji Osijek. Stoga je nužno povećati sredstva za njezinu obnovu.

S obzirom na stanje niskonaponske mreže u Elektroslavoniji Osijek utvrđena je nužnost zamjene postojeće zračne niskonaponske mreže kablskom u užim gradskim središtima, prigradskim naseljima, prilikom rekonstrukcija ulica i izgradnje novih urbanih sredina. Kako bi ovaj plan izgradnje kablskih mreža ubrzali provodi se program pripreme investicijskih objekata za zamjenu postojeće zračne niskonaponske mreže kablskom u gradovima i urbaniziranim središtima na cijelom području DP Elektroslavonije Osijek.

4. ZAKLJUČAK

Cilj referata je bio pokazati kako u Pogonu Donji Miholjac i na koji način s novim tehnologijama izrade i novim materijalima obnavljamo našu slavonsku niskonaponsku mrežu koja je većinom na krovnim stalcima, te što nas čeka u budućnosti.

Ukazati na moguće probleme i način rješavanja istih kako bi se posao na obnovi niskonaponske mreže kontinuirano nastavio, uz nužno povećanje sredstava za njezinu ubrzanu obnovu u narednom razdoblju.

Pojačano investicijsko ulaganje u obnovu niskonaponske mreže jedna je od temeljnih zadaća kako bi se nadoknadilo zaostajanje u izgradnji i modernizaciji mreže, zadovoljilo zakonske obveze te poboljšalo kvalitetu opskrbe kupaca električnom energijom .

5. LITERATURA

- [1] MRNN Marijanci, Izvedbeni projekt, HEP-ODS Elektroslavonija Osijek, Služba za izgradnju, Odjel za projektiranje, veljača 2009.
- [2] Godišnje izvješće 2014., HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., 2015.
- [3] Godišnje izvješće o poslovanju „Elektroslavonija“ Osijek u 2014. godini, veljača 2015.
- [4] Zakon o gradnji NN 153/13
- [5] Zakon o prostornom uređenju NN 153/13