

STUDIJSKI ODBOR B1 – IZOLIRANI KABILI

Predsjednik: SREĆKO ALJINOVIĆ, mag. ing. el.
Tajnik: LEO ŠTRBAC, dipl. ing.el.

Stručni izvjestitelj: ZVONIMIR ZEGNAL, dipl. ing. el.

IZVJEŠĆE STRUČNOG IZVJESTITELJA

1. UVOD

Na studijski odbor B1 – Izolirani kabele, za 17. savjetovanje HRO CIGRÉ, prijavljeno je 10 referata, a u dodatno produljenom roku je prispjelo 9 referata. Kako jedan referat nije ispravljen u dodatno produljenom roku prema preporuci recenzenta, te kako nije pisan prema uputama za pisanje referata, isti je u konačnici odbijen. Tako je sveukupno zaprimljeno 8 referata.

Preferencijalne teme za 17. savjetovanje HRO CIGRÉ za studijski odbor B1 su:

1. Trendovi i iskustva u održavanju kabelaških vodova (pristigao 1 referat);
2. Norme i administrativna problematika kabelaških vodova (nije prihvaćen niti jedan referat);
3. Izgradnja novih i rekonstrukcija postojećih kabelaških vodova (pristiglo 7 referata);

Podjela referata prema preferencijalnim temama:

Preferencijalna tema 1 :B1-01 (9)

Preferencijalna tema 2 :

Preferencijalna tema 3 : B1-02 (20),B1-03 (22),B1-04 (114),B1-05 (117),B1-06 (130),B1-07 (197),B1-08 (210).

U preferencijalnoj temi 1 prezentirana su iskustva koja su stečena kroz dugogodišnju eksploataciju kabelaških vodova i prijavljen je samo jedan referat.

Mogućnosti koje otvaraju česte izmjene zakona kod nas, a i u svijetu nisu iskorištene, tako da za 2. Preferencijalnu temu nije prihvaćen niti jedan referat, iako je jedan bio prijavljen.

S obzirom na to da je u tijeku ciklus zamijene VN podmorskih kabela koji su na kraju svog životnog vijeka, većina referata je prijavljena u preferencijalnoj temi 3 i ima fokus upravo na podmorskim kablama.

Referati koji su prihvaćeni napisani su u skladu s Uputama autorima za tehničku pripremu referata, te sadržajno odgovaraju karakteru savjetovanja i postavljenim preferencijalnim temama. Referati predstavljaju doprinos praktičnoj pripremi problematike kojom se bavi SO B1. Autori koji su ispravili radove na temelju preporuka recenzenata, dobili su preporuku za objavljivanje.

2. IZVJEŠĆE O REFERATIMA

PREFERENCIJALNA TEMA 1: TRENDovi I ISKUSTVA U ODRŽAVANJU KABELSKIH VODOVA

B1-01 Zdravko Pamić OSIGURANJE POTPUNE KONTROLE KABELSKOG VODA I OPREME

Rad donosi pregled važnosti dijagnostike i monitoringa kabelskih vodova u elektroenergetskim sustavima. Autor jasno ističe da kvaliteta nije samo pitanje izgradnje, već i kontinuiranog praćenja stanja opreme tijekom njezina životnog vijeka. Dijagnostika omogućuje pravovremeno otkrivanje oštećenja, čime se smanjuje rizik od kvarova i povećava pouzdanost sustava. Monitoring se prikazuje kao ključan alat za upravljanje i donošenje odluka, uz naglasak na digitalne alate koji olakšavaju dokumentaciju i suradnju među sudionicima projekta. Posebna pažnja posvećena je sustavima brtvljenja i inspekcijskim postupcima koji osiguravaju sigurnost i usklađenost s propisima. Rad je praktično orijentiran, s primjerima primjene softverskih rješenja u stvarnim projektima. Zaključno, autor poziva na sustavno uvođenje dijagnostike i monitoringa kao neizostavnih dijelova održavanja kabelskih mreža.

Pitanja za diskusiju:

1. Koje konkretne dijagnostičke metode smatrate najpouzdanijima za rano otkrivanje oslabljenih elemenata u kabelskim vodovima?
2. U radu spominjete digitalne alate za upravljanje kvalitetom i dokumentacijom – imate li iskustva s njihovom primjenom u HEP ODS-u ili drugim operatorima?

PREFERENCIJALNA TEMA 2: NORME I ADMINISTRATIVNA PROBLEMATIKA KABELSKIH VODOVA (nema prihvaćenih referata)

PREFERENCIJALNA TEMA 3: IZGRADNJA NOVIH I REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆIH KABELSKIH VODOVA

B1-02 Nino Vrandečić ZAMJENA GOLOG VODIČA S POLUIZOLIRANIM U OKVIRU LIFE DANUBE FREE SKY INICIJATIVE

Predmetni referat obrađuje postupak implementacije mjera zaštite od elektroekucije na DV 10 kV vodovima u području okolice Javne ustanove "Park prirode Kopački rit". U referatu je detaljno objašnjena zamjena golih vodiča s poluizoliranim vodičima na 42 km trase, te je referat prikazao tehničke aspekte projekta te izazove u procesima izgradnje

Pitanja za diskusiju:

1. U zaključku se navodi da je podignuta veća sigurnost pogona upotrebom poluizoliranih vodiča, dali onda HEP ODS razmatra da nastavi sa ugradnjom poluizoliranih vodiča umjesto golih vodiča na postojećim dalekovodima?
2. Kako su ovdje ugrađenja "easyquench" iskrišta, jel imate informaciju kako se ponašaju u pogonu u odnosu na klasična iskrišta?

B1-03 Luka Ćurin, Dominik Marasović, Luka Pešo ISKUSTVA SA SANACIJE KVAROVA NA PODZEMNOM XLPE 110 kV ENERGETSKOM KABELU KB 110 kV D 164 HE DUBROVNIK - PLAT

Rad opisuje aktivnosti sanacije dvaju kvarova na važnom 110 kV kabelskomvodu.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li su istraženi i da li su poznati točni uzroci kvarova i ako da - koji su?
2. Da li se razmatralo napraviti neka ispitivanja kabela, npr. parcijalna ispitivanja na oba kraja kabela ili termovizjsko snimanje kabelskih završetaka kako bi se provjerilo njihovo stanje?
3. Da li bi se iskustvima s ovih kvarova moglo implemenitrati dodatna ispitivanja i provjere, i ako da koje, u interni pravilnik o održavanju kako bi se prevenirali budući slični kvarovi?

**B1-04 Leo Štrbac, Srećko Aljinović, Zaviša Klobas, Jure Koljanin, Robert Špehar.
USPOREDBA PRORAČUNIMA DOBIVENIH REZULTATA ZA STRUJE KROZ
ZASLONE VN PODMORSKIH KABELA S IZMJERENIM VRIJEDNOSTIMA NA
TERENU**

Referat daje zanimljive podatke o strujama izmjerenim u olovnom plaštu novopoloženih podmorskih 110 kV kabela. Vrijednost podataka dodatno je povećana ponavljanjem mjerenja u nekoliko različitih perioda na istim lokacijama. Također, za iste kabele i ista strujna opterećenja provedeni su proračuni prema normi IEC 60287, te je dana usporedba izmjerenih i izračunatih vrijednosti struja kroz olovni plašt kabela.

Pitanja za diskusiju:

1. Kojim programom je proveden proračun opisan u referatu?
2. Konstrukcija podmorskog kabela znatno je kompliciranija od konstrukcije podzemnog kabela u pogledu ovakvih proračuna. Molimo autore da navedu koja pojednostavljenja u pogledu konstrukcije kabela su koristili kako bi mogli provesti ovakve proračune (npr. da li proračun uzima u obzir čeličnu armaturu optičkih kabela u prostoru između žila, prisutnost morske vode u prostoru između žila, stvarnu konstrukciju čelične armature kabela od dva sloja čeličnih žica i sl.)?

**B1-05 Srećko Aljinović, Leo Štrbac, Teo Prlić, Josip Radelja, Ilija Čavar, Tea Kronegger,
Vedran Rimac, Ivica Vulas .
REKONSTRUKCIJA 110 kV PODMORSKIH KABELSKIH VEZA SREDNJEG
JADRANA**

Rad je uredan, dobro koncipiran, jasan i zadovoljavajući. U sažetku i uvodu je jasno opisano o čemu se u radu radi. Dalje su detaljno opisane sve radnje polaganja podmorskih kabela i svi detalji od izrade priobalnih zaštita, trasa kabela od priobalnih zaštita do kabelskih stanica, kao i sve radnje koje su napravljene na kabelskim stanicama. Obzirom da polaganje visokonaponskih podmorskih kabela u Republici Hrvatskoj se radi izrazito rijetko, ovaj rad na lijepi način sažima i prikazuje koje su sve radnje bilo potrebne za njihovo izvršavanje. Rad je sistematično i kronološki poredan po različitim dionicama i opisani su radovi kako su bili odrađivani po različitim fazama. Na kraju je dan zaključak koji uredno sažima ukupan rad i tablično prikazuje ukupne duljine izvedenih radova.

Pitanja za diskusiju:

1. Obzirom da se vidi da se radi o velikom projektu koji se rijetko izvodi, koliko je vremena potrebno da se izvrši priprema ovakvog nekog projekta od inicijalne faze planiranja do izvršenja radova?
2. Koji su najveći i neočekivani izazovi s kojima ste se susreli pri realizaciji ovakvog projekta?
3. Uzimajući sva dosadašnja iskustva i iskustva stečena realizacijom ovog projekta, što bi promijenili u projektu kada bi se ovakav projekt ponovno pokrenuo?

**B1-06 Toni Dropulić, Goran Levačić, Srećko Aljinović, Luka Ćurin, Zoran Bunčec, Marijan
Borić, Ljupko Teklić.**

PRORAČUN TERMIČKE MOĆI KABELA KRITIČNIH DIONICA 110 KV DUGOPOLJE - METERIZE, BILI BRIG - ZADAR CENTAR I ZADAR - ZADAR CENTAR

Rad opisuje analizu prijenosne moći za tri kabela dionice 110 kV kabela na području dalmacije. Proračunima je uspoređeno projektirano stanje s procijenjenim stvarnim stanjem u pogledu ugrađenih kabela te stanja u neposrednoj blizini položenih kabela. Modelirani su kritični presjeci uzimajući u obzir paralelno položene srednjenaponske kabele. Zaključno je dan pregled preporuke za povećanje prijenosne moći pojedinih kabelaških veza.

Pitanja za diskusiju:

1. Je li vjerodostojan podatak o otpornosti tla od 1 Km/W uzet sukladno glavnom projektu za proračun prijenosne moći za KB 110 kV Dugopolje - Meterize?
2. Bi li bilo uputno izmjeriti vrijednost toplinske otpornosti tla na terenu?

B1-07 Zoran Sinovčić, Leo Štrbac, Saša Žiković, Vladimir Valentić. VREDNOVANJE TEHNIČKIH I EKONOMSKIH PARAMETARA ZAMJENE POSTOJEĆIH VISOKONAPONSKIH PODMORSKIH KABELSKIH VODOVA

Predmetni referat obrađuje postupak kojim se odabralo optimalno rješenje po pitanju tehničko-tehnoloških i ekonomskih parametara zamjene postojećih visokonaponskih podmorskih kabelaških vodova. Predmetna analiza tehničkih i ekonomskih parametara dana je za izbor podmorskog 110 kV kabela koji je optimalan za zamjenu triju postojećih 110 kV kabelaških veza na Jadranu, koji su u nadležnosti Prijenosnog područja Split. Predmet analize su slijedeće kabelaške veze: Dugi Rat – Postira (otok Brač), Slatina (otok Brač) – Travna (otok Hvar) I Medvidbad (otok Hvar) – Prapratna (otok Korčula).

Pitanja za diskusiju:

1. U zaključku se spominje da bi u slučaju tržišnog gospodarstva mrežarine bile veće na otocima, koliko bi postotno one mogle biti veće u odnosu na gradove na obali?
2. Koliko dugo traju visokonaponski podmorski kabelaški vodovi kada su u pogonu, odnosno koliki je vremenski period zamjene podmorskih kabela?

B1-08 Dubravko Fitzi, Zaviša Klobas, Mateo Arapinac, Petar Drmač, Damir Mišćenić IZRADA PRIOBALNE ZAŠTITE PODMORSKE DIONICE 110 KV KABELSKE VEZE KRK – CRES

Tema kojom se bave autori u predmetnom radu je 110 kV podmorska kabelaška veza, odnosno njen dio, a to je izrada priobalne zaštite kabela, specifično, njeno izvođenje bušenjem priobalja. U radu su opisane neočekivane situacije u kojima su se našle izvođačke ekipe prilikom bušenja, te je stavljen naglasak na važnost planiranja i pripreme te na evaluaciju iskustva bušećih ekipa prilikom njihovog odabira. U radu su autori jasno istaknuli iskustvene elemente ovih radova iz kojih je u budućnosti potrebno crpiti dobivena znanja.

Pitanja za diskusiju:

1. Koja je prednost izvedbe priobalne zaštite bušenjem tla u odnosu na npr. iskop rova u kopnenom dijelu i korištenje betonskih kanala u morskom dijelu?
2. Je li značaj planiranja i pripreme za izvođenje bušotina manji ili veći u odnosu na metode iskopa rova?

3. ZAKLJUČAK

Za 17. Savjetovanje Studijskog odbora B1 – Izolirani kabeli prihvaćeno je ukupno osam referata i obuhvatili su svojom tematikom dvije preferencijalne teme. U Preferencijalnoj temi 3 pristigao je najveći broj referata i što je očekivano s obzirom na veliki značaj projekta polaganja 110 kV podmorskih kabela u Republici Hrvatskoj. U Preferencijalnoj temi 1 prihvaćen je jedan referat, dok u Preferencijalnoj temi 2 nije prihvaćen niti jedan referat.

Referati su se u većini slučajeva naslanjali na aktualnu problematiku koja je primjenjiva u cijelom svijetu, s tim što je dobar broj radova prezentirao usko specifičnu problematiku vezanu za naš elektroenergetski sustav i specifičnosti domaćeg zakonodavstva.

Prihvaćeni referati su napisani u skladu s Uputama autorima za tehničku pripremu referata, te sadržajno odgovaraju karakteru savjetovanja i postavljenim preferencijalnim temama. Referati predstavljaju doprinos praktičnoj pripremi problematike kojom se bavi SO B1.

Kroz preferencijalnu temu 1 se dijele vrijedna iskustva u važnosti dijagnostike i monitoringa kabelskih vodova u elektroenergetskim sustavima. Također upotreba dijagnostike i monitoringa kabelskih vodova u elektroenergetskim sustavima je neizostavni dio održavanja kabelskih vodova.

Iako se kroz 2. Preferencijalnu temu očekivao intenzivniji angažman autora, budući su norme i administrativna problematika u uvjetima naših, a i svjetskih, dinamičnih zakonodavnih okvira, koji imaju visoku učestalost izmjena te često zagušuju Preferencijalnu temu 3. to se nije dogodilo. Na žalost, jedini zaprimljeni referat u 2. preferencijalnoj temi, iako je bio izuzetno zanimljiv i to u svjetskim okvirima, morao je biti odbijen, jer nije napisan prema uputama za pisanje referata za savjetovanja u okviru CIGRÉ-a, jer je sadržavao oblik reklamiranja, a autori nisu odgovorili na preporuke recenzenta, odnosno predsjednika Studijskog odbora. Nadamo se da će dorađeni referat biti pripremljen za sljedeće savjetovanje, jer tema koju obrađuje će biti aktualna i u budućim vremenima.

Velik broj radova, što je bilo i očekivano, bio je vezan uz 3. Preferencijalnu temu i dotakao se zamjene postojećih podmorskih 110 kV podmorskih kabela položenih krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih godina prošlog stoljeća.

Većina od 8 prihvaćenih referata su vrlo kvalitetni, što su potvrdili i recenzenti svojim ocjenama.

Zaključno se može kazati sljedeće:

1. U Preferencijalnoj temi 3 očekivano je najveći broj referata s polaganja 110 kV podmorskih kabela obzirom na značaj projekta u Republici Hrvatskoj.
2. Nove metode ispitivanja i kontrole stanja kabela u pogonu su trajno prisutne što pokazuje konstantan napredak u razvoju dijagnostičkih i ispitnih metoda.