

B2-00

GRUPA B2: NADZEMNI VODOVI IZVEŠTAJ STRUČNOG IZVESTIOCA

I. M. NIKOLIĆ*
ABS Minel Elektrogradnja DV, Beograd
SRBIJA

Studijski komitet B2 – Nadzemni vodovi je za XXVIII Savetovanje JUKO CIGRE prihvatio 13 radova. Prateći svetska dostignuća i potrebe naše zemlje Studijski komitet B2 – Nadzemni vodovi je za ovo Savetovanje odredio sledeće preferencijalne teme:

1. Usavršavanje geografsko-geodetskih informacija i gazdovanje (asset management) nadzemnim vodovima
 - Usavršavanje informacione tehnologije primenjene na projektovanje, izgradnju i pogon nadzemnih vodova
 - Načini za objedinjavanje, procesuiranje i stvaranje baze podataka o postojećim vodovima (lasersko snimanje i snimanje iz vazduha, snimanje vegetacije, GPS dijagnostika i alati i instrumenti za monitoring, odnosno praćenje ponašanja nadzemnih vodova u pogonu)
 - Ekonomski aspekti i procena prednosti ovih tehnologija
2. Projektovanje nadzemnih vodova: Poređenje probabilističkih i determinističkih metoda
 - Prednosti i mane ovih metoda, kako sa aspekata novih, tako i sa aspekata vodova koji se revitalizuju
 - Prikupljanje i statistička obrada meteoroloških podataka za probabilistički način projektovanja
 - Metode za utvrđivanje pouzdanosti naših vodova prema propisu i standardu
 - Unapređenje u standardizaciji propisa za projektovanje; ekonomski aspekti
 - Uklapanje u okolinu, kako novih, tako i vodova koji se revitalizuju
3. Nove komponente i novi alati, instrumenti i metode za utvrđivanje stanja nadzemnih vodova
 - Nove komponente i novi materijali
 - Tehno-ekonomsko obrazloženje za izgradnju novih i revitalizaciju postojećih NV
 - Novi dijagnostički alati, instrumenti i metode za procenu očekivanog životnog veka i rizika
 - Strategije za održavanje komponenti u pogonu

* Ilija M. Nikolić, dipl.inž.el., ABS Minel Elektrogradnja DV, Brankova 30, Beograd

Recenziju radova uradili su: Sava Skrobonja, Milorad Pavlović, Zoran Vučković, Dragomir Kostić, Vlastimir Tasić, Miomir Dutina, Nikola Vučinić, Mirko Ilić, Sreten Pavlović, Dušan Radojić i Ilija Nikolić.

Preferencijalna tema 1: Usavršavanje geografsko-geodetskih informacija i gazdovanje (asset management) nadzemnim vodovima

Ovoj preferencijalnoj temi pripadaju radovi B2-01 i B2-02.

Referat B2-01

PRIMENA GPS I GIS TEHNOLOGIJA U "ELEKTRODISTRIBUCIJI BEOGRAD"

Autori: dr Miladin Tanasković, dipl.inž.el., Jelena Milosavljević, dipl.inž.el. - EPS PD "Elektrodistribucija Beograd", Beograd; Ljubiša Adžemović, dipl.inž.geod. – "Livona" d.o.o, Beograd

Recenzent: Sava Skrobonja, dipl.inž.el. – Elektroistok Projektni biro, Beograd

Rad pruža kvalitativan uvid u napore "Elektrodistribucije Beograd" da formira objedinjenu bazu podataka i opisuje tehnologiju Geografskih Informacionih Sistema (GIS) u kojoj primena GPS tehnologije ima ključnu ulogu. U okviru realizacije Informacionog Sistema EDB, Tehnički Informacioni Sistem treba da obezbedi jedinstvenu informacionu osnovu, korisnički interfejs i aplikativne funkcije za podršku tehničkom poslovanju EDB. U tom kompleksnom projektu, osnovni cilj projekta EDB GIS je da se realizuje jezgro TIS, tj. formiranje baze prostornih podataka i njeno povezivanje sa bazom neprostornih podataka, ili konačno objedinjavanje poslovnog i tehničkog sistema EDB.

Pitanja za autore:

1. Kako se planira prevazilaženje različitog nivoa i različitih koncepcija postojećih baza podataka mreže, podzemnih i nadzemnih vodova, trafostanica itd?
2. Koliko je širok krug stručnjaka izvan Projektnog tima i ekipe eksperata, koji su u prvoj fazi uključeni u realizaciju projekta?
3. Da li su sagledavani ekonomski aspekti i procena prednosti ovih tehnologija?

Referat B2-02

PRVA ISKUSTVA PRIMJENE NAPRAVE TMT U SLOVENIJI U NAMJEN POVEĆANJE KAPACITETA PRIJENOSA ELEKTRIČNE ENERGIJE U TRANZITNIM DALEKOVODIMA

Autori: Zoran Dimović, Viktor Lovrenčić – C&G d.o.o. Ljubljana, Slovenija

Recenzent: Milorad Pavlović, dipl.inž.el. – JP Elektromreža Srbije, Beograd

Ispravna je primedba recenzenta da rad ne zadovoljava formalne zahteve Uputstva za pripremu radova i da ceo tekst treba da se doradi tako da ne bude neobičan u smislu duha srpskog jezika. Medjutim, ceneći napore autora da sami prilagode i prevedu tekst na srpski jezik, kao i zbog objektivnih teškoća u vezi lektorske dorade, ovaj je rad zbog aktuelnosti teme za širi krug stručnjaka prihvaćen u obliku kakav jeste.

Inače, rad obrađuje uvek aktuelnu temu određivanja temperature provodnika u pogonu, i koristan je kao informacija o još jednoj mogućnosti merenja temperature provodnika dalekovoda i to upotrebom mobilne mreže (GSM i GPRS), GPS signalizacijom i prenosom podataka na računar (PDA).

Nedostaju detaljniji podaci o samom uređaju i ocena vlasnika dalekovoda sa pilot uređajem o njegovom ponašanju.

Pitanja za autore:

1. Kolika je minimalna vrednost struje u provodniku potrebna za rad uređaja?
2. Da li je uređaj dovoljno robustan za funkcionisanje na dalekovodu u dužem periodu po svim vremenskim i pogonskim uslovima?
3. Koji podatak se šalje iz uređaja – trenutna temperatura u kontinuitetu ili nešto drugo?
4. Šta je "prijemnik" signala iz uređaja?

Preferencijalna tema 2: Projektovanje nadzemnih vodova; Poređenje probablističkih i determinističkih metoda

Ovoj preferencijalnoj temi pripadaju radovi B2-03, B2-04, B2-05 i B2-06.

Referat B2-03

NESIMETRIJA NAPONA I STRUJA NA NETRANSPONOVANIM NADZEMNIM VODOVIMA

Autor: Nebojša Petrović, dipl.inž.el. – JP Elektromreža Srbije, Kruševac

Recenzent: Ilija M. Nikolić, dipl.inž.el. – ABS Minel Elektrogradnja DV, Beograd

Preplitanja faznih provodnika nadzemnih vodova predstavljaju slabu tačku, a u stručnoj literaturi, kako našoj tako i stranoj, kao ni u projektantskoj praksi nije jasno određena potreba i nisu jednoznačno definisani kriterijumi za transponovanje faznih provodnika. Ili drugim rečima, različiti izvori (literatura) preporučuju različite kriterijume, a postojeće prakse u svetu i kod nas imaju, takođe različite pristupe.

U radu je data metodologija i algoritam proračuna napona i struja na trofaznom nadzemnom vodu. Na osnovu takvih konkretnih proračuna mogu se sagledati nesimetrije koje stvaraju netransponovani vodovi, odnosno mogu se doneti zaključci o kriterijumima za eventualna preplitanja faza, kao i za koordinaciju izolacije sa aspekta nesimetrije napona na neprepletenim vodovima.

Ovaj rad daje i značajan doprinos analizi događaja u prenosnom sistemu Srbije vezano za povećani broj prolaznih zemljospojeva (jednopolnih kratkih spojeva sa zemljom sa uspešnim APU na oba kraja) srednje faze u odnosu na krajnje, na vodovima 400 kV sa horizontalnim rasporedom provodnika.

Pitanja za autora:

1. Da li postoji dovoljna baza podataka o pogonskim događajima na postojećim vodovima 110 kV, 220 kV i 400 kV, koji bi mogli da potvrde zaključke o potrebi preplitanja na osnovu proračuna s ciljem utvrđivanja preporuka za preplitanje faza u mreži Srbije?
2. Koji bi, sa stanovišta jedinstvene mreže, bio bolji način preplitanja faza; na prvom stubu ispred trafostanice, ili u dalekovodnim poljima trafostanica odgovarajućim rasporedom priključenja poprečnih veza na sabirnice?
3. Da li je značajan uticaj preplitanja u odnosu na netransponovane vodove u pogledu gubitaka, odnosno na povećanje prenesene snage?
4. Da li su za naš EES vršene analize naponskih nesimetrija nulte komponente i strujne nesimetrije za hidro i turbogeneratore?

Referat B2-04

HAVARIJE USLED DODATNOGTERETA NA DALEKOVODIMA U ISTOČNOJ HERCEGOVINI

Autori: B.Glogovac, dipl.inž.el. – HE na Trebišnjici AD, Trebinje, Republika Srpska,

V.Tasić, dipl.inž.el. Lj.Samardžić, dipl.inž.el. – ABS Minel Elektrogradnja DV, Beograd

Recenzent: Z.Vučković, SAG – ogranak Beograd, Beograd

Uvek dobrodošao rad u vezi pogonskih događaja – havarija, koji ima vrednost ne samo kao analiza havarije već daje doprinos i preispitivanju ulaznih parametara za rekonstrukciju ili revitalizaciju postojećih, a isto tako za projektovanje novih nadzemnih vodova.

U referatu su opisane havarije na DV 110 kV i 400 kV u istočnoj Hercegovini koje su se dogodile usled dodatnih opterećenja i dejstva vetra u zimskom periodu. Pored detaljnog opisa meteoroloških uslova, posledica i načina sanacije havarija data je i dobra analiza mehaničke otpornosti dalekovoda i spoljašnjih opterećenja koja su dovele do oštećenja.

Rad je odlično koncipiran sa odabranim fotografijama, geografskim prikazima, dijagramima, tabelama, detaljnim numeričkim podacima i na kraju sa cenama sanacije.

Autori su uložili napor da uporede važeći deterministički način projektovanja sa novim u svetu već odavno aktuelnim probablističkim konceptom, pre svega sa stanovišta spoljašnjih dodatnih opterećenja i ulaznih klimatskih parametara vezano za pouzdanost dalekovoda

Zaključci u vezi sa pouzdanošću nadzemnih vodova su, pored preporuka za projektovanje, i značajan doprinos za početak rada na pripremi novog i savremenog Pravilnika za izgradnju nadzemnih vodova, koji mora biti i usklađen sa duhom EN, odnosno JUS IEC 826.

Pitanja za autore:

1. Da li je u vreme opisanih događaja razmatrana mogućnost otresanja mokrog snega?
2. Da li se, obzirom na dobro poznat problem sa vrlo lošim uzemljenjem stubova na području Hercegovine i time problematičnu osnovnu ulogu zaštitnog užeta, razmišljalo o eventualnom trajnom skidanju zaštitne užadi na kritičnim deonicama?
3. Nedostaju podaci šta je sve menjano kod sanacija.

Referat B2-05

NASTAVNO – TRENAŽNI CENTAR ZA POTREBE ELEKTROPRIVREDE

Autori: Z.Vučković, dipl.inž.el. – SAG - ogranak Beograd, N.Vučinić, dipl.el.inž., Beograd

Recenzent: D.Kostić, dipl.inž.el. – JP Elektromreža Srbije, Valjevo

U Srbiji, kao ni u širem okruženju, ne postoje centri za obuku i trening kadrova koji se bave poslovima projektovanja, izgradnje, održavanja i eksploatacije elektroenergetskih objekata. Referat promovise otvaranje jednog takvog nastavnog i trenažnog centra radi prevazilaženja problema sa stručnom obukom i treningom radnika i stručnjaka, što je neminovnost i preka potreba na današnjem stepenu razvitka dalekovodne tehnike i tehnologije, uključujući i nove generacije mašina, rad sa helikopterom i pre svega sve veći zahtevi za rad u blizini napona i pod naponom. Sve ovo potvrđuju velika potreba i sve složeniji i stroži uslovi za različite rekonstrukcije, revitalizacije i poboljšanja karakteristika postojećih nadzemnih vodova svih naponskih nivoa.

Pored obuke i treninga, u centru bi se dobijale i diplome o kvalifikaciji, dokvalifikaciji i stručnom usavršavanju, što bi sigurno podiglo opšti nivo stručnosti kadrova u elektroprivredi, a u korist poboljšanja kvaliteta pogona i eksploatacije objekata.

Autori sa vrlo bogatim iskustvom u elektroprivredi, obradili su kompletnu problematiku centra i sa nesumnjivim autoritetom su dali konkretne predloge za lokaciju, tehničku opremljenost, infrastrukturu, program rada i ostale aktivnosti.

Pitanja za autore:

1. Da li postoji zakonska osnova da se nastavno – trenažni centar uključi u redovan program Ministarstva prosvete Srbije?
2. Kolika bi, okvirno, bila potrebna finansijska sredstva da se ovakav centar oformi?
3. Koji bi, na primer, morao biti neophodan broj predmeta, predavača i pratećeg osoblja da bi centar mogao da funkcioniše za 50 polaznika?
4. Koliko je, prema proceni autora, potrebno vremena za obuku jednog KV, odnosno VKV radnika za normalne poslove na visini, a koliko za visoko tehnološke?

Referat B2-06

IZRADA NOVIH PROPISA – STANDARDA ZA GRADNJU NADZEMNIH VODOVA U SLOVENIJI

Autori: Franc Jakl, univ.dipl.ing.el. – FERI Maribor, Branko Zadnik, univ.dipl.ing.gr. – IBE d.d. Ljubljana, Slovenija

Recenzent: V.Tasić, dipl.inž.el. – ABS Minel Elektrogradnja DV, Beograd

Slično kao i referat B2-02, ni ovaj rad ne zadovoljava formalne zahteve Uputstva za pripremu radova i ceo tekst je trebalo da se doradi tako da ne bude neobičan u smislu duha srpskog jezika. Medjutim i u ovom slučaju, ceneći napore autora da sami prilagode i prevedu tekst na srpski jezik, a pre svega zbog iskustva u izradi novih propisa usklađenih sa odgovarajućim EN (što je u Srbiji već moralo da počne a nije) rad je kao aktuelan za širi krug stručnjaka i zvaničnike u EMS, EPS i nadležnom Ministarstvu, prihvaćen u obliku kakav jeste.

Rad je obradio kompletan istorijat napora izrade novih propisa – standarda za nadzemne vodove u Sloveniji, i kao poučno iskustvo citira se deo Zaključaka:

”Nakon preko dvanaest godina rada stručnjaka studijskog komiteta za nadzemne vodove SLOKO CIGRE, uz finansijsku pomoć ELES-a tokom 2002. godine prvo je preveden prvi deo evropskog standarda EN 50341-1:2001 – Električni nadzemni vodovi iznad 45 kV, a u 2004.god. je završen projekat izrade trećeg dela (NNA) novog slovenačkog standarda SIST EN 50341-3:2004 (slovenačke posebnosti)”.

Pored ovoga u radu je izvršeno i poređenje novog standarda za nadzemne vodove sa postojećim Pravilnikom Ur.1.SFRJ, št.65/88 (očekuje se da mu u Sloveniji prestane važnost do kraja 2007.god.) po najvažnijim pitanjima – klimatski parametri, dodatna opterećenja, građevinsko projektovanje, prenaponi i sigurnosni razmaci i rastojanja.

Pitanja za autore:

1. Da li evropski standard možda uslovljava ili favorizuje probabilistički koncept u odnosu na determinističku metodu projektovanja?
2. Da li autori imaju saznanja u kojim oblastima standarda su najviše zastupljene i zadržane nacionalne posebnosti raznih zemalja?
3. Da li je u Sloveniji isprojektovana neka nova serija stubova po novom standardu, odnosno po probabilističkom konceptu, i ako jeste kolike su razlike u osnovnim dimenzijama i težinama u odnosu na odgovarajuće postojeće tipove stubova projektovane po važećem Pravilniku Ur.1.SFRJ, št.65/88?

Preferencijalna tema 3: Nove komponente i novi alati, instrumenti i metode za utvrđivanje stanja nadzemnih vodova

Ovoj preferencijalnoj temi pripadaju radovi B2-07, B2-08, B2-09, B2-10, B2-11, B2-12 i B2-13

Referat B2-07

OCENA ZNAČAJA NADZEMNOG VODA

Autori: S.Gušavac, M.Nimrihter, L.J.Gerić, S.Đukić – Fakultet tehničkih nauka,
Institut za energetiku,elektroniku i telekomunikacije, Novi Sad

Recenzent: M.M.Dutina, dipl.inž.el., Novi Sad

Nema potrebe posebno naglašavati značaj revitalizacije dalekovoda EMS-a; dovoljno je razmotriti ukupne dužine i starost dalekovoda u Srbiji: DV 110 kV – od 1950. (1956.) god. izgrađeno je preko 6000 km; DV 220 kV – od 1958. preko 2200 km i DV 400 kV – od 1970. više od 1600 km, pa će se zaključak o problematici u ovoj oblasti sam po sebi nametnuti.

Autori predmetnog referata već duži niz godina u kontinuitetu rade na ovim pitanjima i njihovi radovi nisu namenjeni samo planerima, već su vrlo dobra teorijska i praktična podloga za širi krug stručnjake koji se bave dalekovodima i koji učestvuju u procesu donošenja odluka.

Za revitalizaciju vodova jedne mreže najbitnije je odrediti prioritet voda za funkcionisanje sistema. Što je vod značajniji (ima veći prioritet) to će on biti pre revitalizovan. Takvim načinom izbora vodova za revitalizaciju postižu se velike novčane uštede jer se smanjuju količine neisporučene električne energije, smanjuju se gubici snage, smanjuju se (i odlažu) investicije u nove vodove i troškovi održavanja revitalizovanih vodova.

Rangiranje nadzemnih vodova u svrhu određivanja strategije izvođenja akcija održavanja, po RCM (Reliability-Centered Maintenance – održavanje zasnovano na pouzdanosti) metodi zasniva se na dve veličine: oceni stanja i oceni značaja. Dosadašnja praksa određivanja značaja nadzemnih vodova je uzimala u obzir samo neisporučenu energiju koju bi odsustvo tog voda prouzrokovalo u sistemu.

Cilj ovog rada je da se prikaže određivanje indeksa značaja nadzemnog voda na osnovu sledećih veličina (koje do sada nisu uzimane u obzir):

- u pogledu povećanja gubitaka aktivne snage pri odsustvu voda iz sistema;
- sa aspekta opterećenosti pri vršnom režimu;
- u pogledu preuzimanja opterećenja pri ispadu nekog drugog voda;
- sa aspekta poremećaja u mreži kada razmatrani vod nije u funkciji

Navedene veličine se uglavnom uzimaju u obzir prilikom planiranja mreže. Međutim, kada se pripremaju i donose konkretne odluke, razmatranje ovih veličina u okviru ocene značaja voda je potpuno opravdano.

Pitanja za autore:

1. Da li je primer dat u radu realan (stvaran) ili teorijski?
2. Kako se određuju C_{pro} i C_{int} ?
3. Odluka za revitalizaciju jednog nadzemnog voda je složen problem sa velikim brojem uslova koje treba uzeti u obzir. Koji bi to uslovi po mišljenju autora bili odlučujući, i da li su isti uslovi u svim slučajevima (generalno) odlučujući?

Referat B2-08

IZBOR PROVODNIKA I ZAŠTITNOG UŽETA ZA
DV 400 kV br.451 BEOGRAD 8 – PANČEVO 2,
PRELAZ DUNAVA KOD VINČE

Autori: M.M.Dutina, dipl.inž.el., Novi Sad, D.Radojčić, dipl.inž.el., D.Lelić, dipl.inž.el. –
Elektroistok – Projektni biro, Beograd

Recenzent: N.Vučinić, dipl.inž.el., Beograd

U postupku izbora novog provodnika umesto postojećeg AlMg1E/Č 3x967/228 mm² i novog zaštitnog užeta (sada na prelazu zaštitno uže nije montirano) za DV 400 kV br.451 Beograd 8 – Pančevo 2 na prelazu reke Dunav razmatrano je čak 32 tipa provodnika i 18 konstrukcija za zaštitno uže. Izbor provodnika i zaštitnog užeta je izvršen prema standardu IEC 61089 i njegovim pratećim standardima IEC 60888, IEC 60889, IEC 60104 i IEC 61232.

Interesantno je da su razmatrane mnogobrojne nestandardne konstrukcije provodnika, a da uopšte nije spomenuto o mogućnosti, ili pak nemogućnosti primene provodnika EAlMg1/Č 1303/228 mm² koji je montiran isto na prelazu reke Dunav na DV 400 kV br.453 Drmno – Pančevo 2.

Pitanja za diskusiju koja su postavili autori:

1. Koje jednostruke provodnike druge elektroprivredne organizacije ugrađuju na vodovima 400 kV umesto dva u snopu Al/Č 490/65 mm²?
2. Koje se zaštitno uže koristi kod prelaza velikih raspona, posebno plovnih reka?

Pitanja za autore:

1. Zašto se predlažu konstrukcije provodnika mimo IEC 61089 i/ili EN 50182?
2. Nije data provera naprezanja u ovesištu nosećih stubova?
3. Nije razmatrano neelastično izduženje provodnika, što na ovako velikim rasponima može da predstavlja problem, pogotovo kod ograničenih visina postojećih stubova i strogih uslova za sigurnosne visine na plovnim rekama?
4. Nedostaje komentar maksimalnih radnih naprezanja i EDS-a.
5. Da li EMS ima bilo kakava iskustva sa legurom A3 i da li ima svetskih iskustava sa tom legurom za provodnike vrlo velikih preseka na velikim rasponima?

Referat B2-09

UTVRĐIVANJE STANJA ZAŠTITE OD KOROZIJE
ČELIČNO-REŠETKASTIH STUBOVA
DV 2x110 kV br.106AB VALJEVO – ZVORNIK

Autori: Dušanka Jašović, dipl.inž.teh., Snežana Stupar, dipl.inž.teh. –
Institut "Kirilo Savić", Beograd

Recenzent: M.Ilić, dipl.inž.građ. – ABS Minel Elektrogradnja DV, Beograd

Obzirom na starost i realnost održavanja nadzemnih vodova u Srbiji i imajući u vidu potrebe za njihovom revitalizacijom ova problematika je sve aktuelnija, a sa stanovišta mehaničke otpornosti vodova sve značajnija.

Degradacija zaštite od korozije automatski podrazumeva izloženost čelične konstrukcije uticaju korozivnih agenasa. Dugotrajnim dejstvom ovih uticaja dolazi do smanjenja debljine profila čelične konstrukcije što može ugroziti sigurnost stubova i transport električne energije.

Sanaciji zaštite od korozije prethodi utvrđivanje stanja zaštite od korozije i prema potrebi i utvrđivanje stanja čelične konstrukcije. Tema ovog rada je utvrđivanje stanja zaštite od korozije na konkretnom objektu – DV 2x110 kV br.106AB Valjevo – Zvornik.

Utvrdjivanje stanja postojeće zaštite od korozije čelično-rešetkastih stubova obavljeno je po sledećoj metodologiji.

1. Vizuelna ocena stanja i utvrđivanje stepena korozije izvršeno je prema standardima JUS ISO 4628-3 i ISO 8501-1 (JUS C.T7.301);
2. Ispitivanje debljine i prionljivosti postojećeg sistema zaštite od korozije po standardima JUS ISO 2808/2003 (za debljinu - elektromagnetnom metodom) i JUS ISO 2409/2000 (za prionljivost sistema – unakrsnim ručnim presecanjem)

Rad je vrlo dobro podržan odabranim fotografijama i preglednim tabelama sa rezultatima i posebno predlogom tehnologije sanacije, te predstavlja materijal značajan za sve stručnjake iz oblasti dalekovodne tehnike.

Pitanja za autore:

1. Da li je pojava korozije uočena na istim delovima konstrukcije bez obzira na način zaštite?
2. Ako jeste, postoji li preporuka za poboljšanje zaštite na kritičnim mestima?
3. Da li autori imaju iskustva sa sanacijom zaštite od korozije čelične konstrukcije slične starosti i stanja u pogledu zaštite?

Referat B2-10

UTVRĐIVANJE STANJA ČELIČNO-REŠETKASTE KONSTRUKCIJE STUBOVA DV 2x110 kV br.106AB VALJEVO – ZVORNIK

Autori: Dušanka Jašović, dipl.inž.teh., Snežana Stupar, dipl.inž.teh. – Institut "Kirilo Savić", Beograd, M.Mladenović, dipl.inž. – IMS, Beograd; Z.Vučković, dipl.inž.el. – SAG-ogranak, Beograd

Recenzent: M.Ilić, dipl.inž.građ. – ABS Minel Elektrogradnja DV, Beograd

Ovaj rad zajedno sa prethodnim B.2-09, predstavlja kompletno utvrđivanje stanja čelične konstrukcije jednog dalekovoda (za stručnog izvestioca prvo istraživanje stanja čelično-rešetkastih stubova ovakvog sadržaja i obima) i mora se odati priznanje i EMS-u, kao vlasniku objekta i investitoru, na uloženom naporu za realizaciju ovako dobre metodologije utvrđivanja postojećeg stanja. U našim realnim uslovima, i ovaj rad i metodologija istraživanja mogu se smatrati da su od posebnog značaja u oblasti revitalizacije nadzemnih vodova.

Ispitivanje čelično-rešetkaste konstrukcije obavljena su s ciljem utvrđivanja stanja postojećih stubova, a radi procene mogućnosti njihove dalje eksploatacije. Obzirom na starost predmetnog dalekovoda (pušten je u pogon 1956. god.), sačinjen je i odgovarajući program ispitivanja koji obuhvata: način uzimanja uzoraka, ispitivanje fizičko-mehaničkih karakteristika, utvrđivanje hemijskog sastava, stepena korozije tj. merenje debljine preseka ugrađenih čeličnih profila i ispitivanje vezivnih elemenata (zavrtnjeva).

Utvrdjivanje stanja čelično-rešetkaste konstrukcije realizovano je po sledećoj metodologiji:

1. Utvrđivanje kvaliteta čelika na osnovu ispitivanja hemijskog sastava;
2. Utvrđivanje kvaliteta čelika na osnovu ispitivanja mehaničkih karakteristika:
 - Ispitivanje zatezanjem
 - Ispitivanje udarne žilavosti čelika
 - Ispitivanje tvrdoće čelika
 - Ispitivanje debljine čeličnih profila
3. Ispitivanje mehaničkih karakteristika vijaka:
 - Vizuelni pregled i kontrola oblika i dimenzija
 - Ispitivanje zatezanjem
 - Ispitivanje tvrdoće vijaka

U radu su prikazani rezultati ispitivanja u preglednim tabelama, data je analiza rezultata i konkretni zaključci o stanju, potrebnoj sanaciji i mogućnosti daljeg korišćenja stubova.

Pitanja za autore:

1. Obzirom da su izmerene debljine profila veće od nominalnih (na gornjoj granici tolerancije) na svim izmerenim uzorcima, nameće se pitanje da li je merenje obuhvatilo i delove koji su oštećeni korozijom?
2. Mogu li se rezultati ovog ispitivanja svrstati u uobičajene za objekte sličnih karakteristika?
3. Da li je po mišljenju autora moguće da, kod stubova koji nisu vizuelno pregledani, ima vijaka koji su više deformisani ili koji su znatnije oštećeni korozijom od demontiranih uzoraka koji su ispitani?
4. Ako je to (pod 3.) moguće, koji bi to mogao biti rizik obzirom na rezultate ispitanih uzoraka?

Referat B2-11

POVEĆANJE NOSIVOSTI STABLA OD BETONA UPORIŠTA BEZ ZAMENE STABLA

Autori: Đ.Glišić, dipl.inž.el., V.Tomašević, dipl.inž.građ. – Elektrodistribucija Beograd, Beograd
Recenzent: S.Pavlović, dipl.inž.građ. – SG Projekt, Subotica

Razvoj novih materijala i konstrukcija nadzemnih vodova i zajedničko postavljanje srednje naponskih kablovskih snopova (ABC) sa NN vodovima zahteva minimalnu nosivost stabla od 315 daN. Međutim, u Srbiji se počevši od 1960-tih masovno primenjuju betonska stabla nosivosti 185 daN. Rešenje problema zamenom stabala izaziva dugotrajna isključenja uz velika troškove uklanjanja i skladištenja demontiranih stabala.

U radu je dat prikaz tehničko-tehnološkog rešenja ojačanja postojećih stabala od betona bez isključenja potrošača i ekonomsko opravdanje ojačanja, a u zaključku se navodi:

”Betonsko ojačanje, u obliku armirano betonskog omotača u korenu stabla, preseka kružnog prstena, je jeftinije najmanje za 40% od zamene postojećeg stabla novim. Sa stanovišta očuvanja čovekove okoline izbegavanje uklanjanja starog stabla je neizmerno”.

Ovome se mora dodati da je opisana metodologija apsolutno značajna i sa stanovišta deregulacije elektrodistributivnih preduzeća – sada privrednih društava.

Pitanja za autore:

1. Objasniti i detaljnije opisati tehnološki postupak nanošenja; navesti koji su to specijalni premazi koji se koriste za ojačanje stabla, a koji omogućuju zajednički rad starog i novog betona.
2. Kako se može utvrditi u kojoj je meri ostvaren zajednički rad stabla, ojačanja i temelja nakon ovako izvedenog ojačanja?
3. Obzirom da se ovi vodovi po pravilu nalaze u gusto naseljenim mestima, kakvi su novi mehanički koeficijenti sigurnost u odnosu na postojeće – stare?
4. Kako se uklapa postojeća ”glava” stuba sa novim tipskim rešenjima ED zajedničkog vođenja srednjenaponskih samonosećih kablovskih snopova sa NN vodovima?

Referat B2-12

DEGRADACIJA IZOLACIJE SLABOIZOLOVANOG PROVODNIKA ZBOG PRISUSTVA PRIBORA OD METALA ZA NJEGOVO PRIHVATANJE NA IZOLATOR

Autori: M.Taušanović, dipl.inž.el. – Elektrodistribucija Beograd, Beograd; D.Valh, dipl.inž.el. – Izo elektro, Pesnica pri Mariboru, Slovenija; Đ.Glišić, dipl.inž.el. – Elektrodistribucija Beograd, Beograd

Recenzent: M.M.Dutina, dipl.inž.el., Novi Sad

U ovom radu se analizira degradacija izolacije slaboizolovanog provodnika (SIP) usled parcijalnog pražnjenja, izazvanog velikom jačinom električnog polja od metala opreme za njegovo prihvatanje i predlaže primena nemetalnog pribora za prihvatanje na izolator.

Sa metalnim priborom za prihvatanje SIP, jačina električnog polja na spoljašnjoj površini izolacije iznosi oko 80 kV/cm, dok je ista sa nemetalnim priborom oko 12 kV/cm.

Najveća dozvoljena vrednost jačine el. polja za polietilen srednje gustine iznosi 12 kV/cm. Saglasno prethodnom, bitni zaključci odnosno predlozi su:

Pribor za zatezno i noseće prihvatanje SIP na izolator ne sme da je od metala;
Ne sme da se primenjuje linijski potporni izolator sa gornjom kapom od metala.

Pitanja za autore:

1. Koja se kod nas vrsta pribora koristi na glavi izolatora?
2. Kojih izolatora u našoj praksi ima više; sa metalnom ili izolacionom kapom?
3. Kakva je aktuelna praksa kod ovakvih slučajeva u svetu; da li se koriste metalne ili izolacione kape izolatora?

Referat B2-13

ZAŠTITA PTICA NA SREDNJE NAPONSKIM NADZEMNIM VODOVIMA

Autori: Đ.Glišić, dipl.inž.el. – Elektrodistribucija Beograd, Beograd; G.Sekulić, dipl.biolog –
Zavod za zaštitu prirode Srbije, Novi Beograd

Recenzent: D.Radojčić, dipl.inž.el. – Elektroistok – Projektni biro, Beograd

Uticaj nadzemnih vodova na ptice je tema koja već više decenija zaokuplja pažnju stručnjaka iz oblasti zaštite prirode, i danas su konstruktivne mere zaštite pri gradnji vodova regulisane nacionalnim propisima većine razvijenih zemalja. U ovom radu, značajnom sa stanovišta zaštite životne sredine i interesantnom za širi krug stručnjaka, dat je osvrt na Pravilnik za nadzemne vodove, kratak opis konstrukcija naših SN nadzemnih vodova, opisana je ugroženost ptica (elektrokucija i kolizija), date su konstruktivne mere za zaštitu ptica i sredstva za zaštitu ptica na nadzemnim vodovima.

Rad predstavlja i praktičnu inicijativu za uvođenje odgovarajućih odredbi u Pravilnik, a neke od opisanih mera zaštite potrebno je primenjivati na područjima gde su ptice ugrožene i pre dopune Pravilnika.

Pitanje za autore:

1. Za nove nadzemne vodove napona 110 kV i više pribavljaju se uslovi i saglasnosti Zavoda za zaštitu životne sredine i radi se Procena uticaja na životnu sredinu, ukoliko to nadležni organ zahteva. Kako se ovaj problem može rešavati kod postojećih vodova koji su projektovani građeni pre donošenja Zakona o zaštiti životne sredine?