



PRIMERI PREVAZILAŽENJA HITNIH HAVARIJSKIH STANJA NA RADIJALNIM DALEKOVODIMA 35 KV

EXAMPLES OF TRANSCENDING EMERGENCY SITUATIONS ON 35 KV RADIAL TRANSMISSION LINES

Dragan ĐORIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija
Dejan VUČKOVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija
Miloš ARSENIJEVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija

KRATAK SADRŽAJ

Na konzumnom području ogranka Niš redovne godišnje aktivnosti na održavanju dalekovoda 35 kV se sprovedu u skladu sa Godišnjim Planom ravizija, kao i Godišnjim planom pekada pogona DEES. Sprovedenjem predmetnih aktivnosti smanjuje se verovatnoća pojave havarijskih stanja. Naravno, do havarijskih stanja, ipak, neizbežno dolazi i to, kao po nepisanom pravilu na radijalnim dalekovodima 35 kV, i u vreme kada su uslovi na terenu takvi da je proces sanacije znatno otežan ili praktično onemogućen.

Ekipe Službe za održavanje EEO VN nisu uvek u mogućnosti da sprovedu uobičajene aktivnosti na sanaciji havarijskog stanja na dalekovodu i prinuđene su da pristupe alternativnim rešenjima radi omogućavanja hitnog ponovnog napajanja potrošača. Neki od primera su opisani u ovom tekstu.

Ključne reči: radijalni dalekovodi 35 kV, havarijska stanja, održavanje EEO VN

ABSTRACT

By the consumption area of the Nis branch, annual activities due to the maintenance of the 35 kV transmission line are carried out in accordance with the Annual Plan of the maintaining activities of elements of DEES, as well as the Annual Plan of drive interruption of elements of DEES. The implementation of the those activities reduces the probability of the occurrence of emergency situations. However, emergency situations inevitably occur, as per the unwritten rule on 35 kV radial transmission lines, and, also, at a time when the weather conditions are such unfavorable that the regular maintaining activities are significantly more difficult or practically impossible.

The teams of the Maintenance Compartment are not always able to carry out the regular activities on repairing the emergency situation on the transmission line. Those situations demands alternative solutions in order to enable urgent re-supply of consumers. Some of the technical solutios are sugested in **further text**.

Key words: 35 kV radial transmission lines, emergency situations, maintenance

Dragan ĐORIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija, dragan.djoric@ods.rs
Dejan VUČKOVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija, dejan.vuckovic@ods.rs
Miloš ARSENIJEVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija, milos.arsenijevic@ods.rs

1 UVOD

Ispad radijalnih ili dalekovoda koji iz drugih razloga ne mogu biti prenapojeni, a prenapajanje kupaca na niženaponskoj strani je takođe otežano ili neizvodljivo, režim je koji zahteva hitno rešenje.

Naravno, sanacija kvara u skladu sa tehničkim propisima i normativima je apsolutni prioritet i način kako nadležne službe za održavanje i pristupaju planiranju i izvođenju radova. Dešava se, međutim, da je, opet iz raznih razloga i okolnosti koje mogu nastupiti, neophodno iznaći privremeno rešenje koje bi dovelo predmetni

dalekovod u tehnički prihvatljivo stanje za stavljanje pod napon, i samim tim napajanje konzuma, dok bi se trajna sanacija odložila i bila izvedena kad se za to steknu uslovi.

Ovakva stanja nisu nužno povezana sa periodima povećanih opterećenja, kao ni sa lošim vremenskim prilikama, ali su verovatnija. Otežavajući faktori poput gorenavedenih, kao i svi koji se mogu javiti u procesu pripreme (nedostatak ljudstva, nemogućnost izvođenja obimnijih građevinskih radova, loše stanje vozila, nedostatak adekvatnog materijala u magacinu, itd) dodatno komplikuju i oblikuju „tehnička rešenja“ kojima se pribegava sa ciljem što adekvatnije privremene sanacije i što hitnijeg napajanja konzuma. Znaci navoda u prethodnoj rečenici nedvosmisleno ukazuju na to da se u ovakvim slučajevima mora napraviti kompromis između rešenja koje je inženjerski potpuno opravdano i provizornog rešenja koje niko od nas ne bi projektovao kao takvo, ali se nužno mora prihvatiti, naravno u domenu tehnički prihvatljivog. U suprotnom, bezuslovno takva rešenja treba odbaciti. U ovom tekstu opisana su dva slučaja ispada radijalnih dalekovoda 35 kV koji su nastali usled preloma betonskih stubova u trasi i pratećeg kidanja provodnika i oštećenja izolatorskih lanaca. Problemi sa kojima smo se sreli su potpuno različiti, iako je tip kvara relativno sličan u oba slučaja.

2 KVAROVI

U daljem tekstu opisani su ispadi i sanacija dalekovoda 35 kV TS 35/10 kV/kV „Đuro Salaj“ – TS 35/10 kV/kV „Gadžin Han“ i dalekovoda 35 kV TS 35/10 kV/kV „Gadžin Han“ – TS 35/10 kV/kV „Dušnik“ kao dva primera reagovanja Službe za održavanje EEO VN Ogranka Niš.

2.1 Kvar na dalekovodu 35 kV TS 35/10 kV/kV „Đuro Salaj“ – TS 35/10 kV/kV „Gadžin Han“

Kvar je prijavljen od strane DDC Niš 31.08.2018. kao hitan i tražena je neodložna sanacija, obzirom da je prenapajanje konzuma na 10 kV bilo nekompletno i sklono ispadu iz razloga preopterećenja.

Mikrolokalizacija je bila brza, obzirom da je lokalno stanovništvo prijavilo da je prilikom neovlašćene seče visokog stabla hrasta došlo do pada na provodnike i uzrokovalo prelom stuba br.16 neposredno iznad donje konzole. Predmetno stablo nije moglo biti sagledano u sklopu radova na sistematskoj seči rastinja obzirom da se nalazilo daleko izvan koridora zakonski predviđenog za dalekovod ovog naponskog nivoa (15m ukupna širina za seču). Deo glave stuba je potpuno prelomljen ostao pričvršćen za ostatak stuba, sa provodnicima koji se nisu pokidali, dok je donja konzola, izolatorski lanac i pripadajući provodnik ostao bez oštećenja.

Lokacija mesta kvara je takva da je nemoguć prilazak bilo kakvim motornim vozilom (osim terenskim delimično, a zatim peške), a prilaz celoj oblasti je sa dva lokalna puta kojima se ne može dopremiti stub kojim bi se zamenio postojeći. Drugim rečima, moralo se naći rešenje koje ne bi podrazumevalo zamenu stuba, već sanaciju, kao i pravljenje pristupnog puta za prilaz mehanizacije uz pomoć koje bi se izvršilo bezbedno oslobađanje provodnika i seča glave stuba, a takođe i nastavak radova na sanaciji.

Izrada pristupnog puta je poverena podizvođačkoj firmi i urađena je za okvirno 5 radnih sati čime su se stekli uslovi za prilazak mehanizacije, konkretno teretnog vozila sa korpom i teretnog vozila sa hidrauličnom rukom. Vozilo sa hidrauličnom rukom je bilo neophodno za stabilizaciju stuba, dok je korpa služila za rad dvojice elektromontera na oslobađanju provodnika i sečenju armature stuba. Ishod je bio da smo dobili stub koji je imao donju konzolu sa izolatorskim lancem i ništa više iznad.

Tehničko rešenje je podrazumevalo da se iznad donje konzole montira čelična vršna konzola kojom bi se izvršio prihvat srednjeg i gornjeg provodnika i to na potporne izolatore tipa PSI 36. Raspored provodnika je bio takav da gornji provodnik postane centralni, srednji na suprotnu stranu od donjeg, a donji na izolatorskom lancu na preostaloj betonskoj konzoli, odnosno na svom mestu.

Obzirom da je srednji provodnik bio na izolatorskom lancu, a sada je prešao na potporni izolator, gotovo da nije bilo razlike u položaju koji je već zauzimao i sigurnosnom razmaku u odnosu na donji provodnik.

Telemetrija gornjeg provodnika je, zapravo, bila najveći izazov. Naime, centralni položaj provodnika sa dodatnim podizanjem na visinu potpornog izolatora, čini razmak sa donjim provodnikom približno jednakim originalnom dok su bili pričvršćeni izolatorskim lancima. Nešto smanjen razmak se pojavio između gornjeg i srednjeg provodnika, ali je položaj u kome su oba na potpornim izolatorima na mestu najmanjeg razmaka doprinela bezbednosti rastojanja.

Po završetku radova koji su izvedeni sa šest elektromontera, pet pomoćnih radnika i neophodnom mehanizacijom za 9 radnih sati, dalekovod je od strane DDC Niš stavljen u naponsko stanje.



Slika 1. Pogledi iz tri ugla na rešenje kvara na dalekovodu 35 kV TS 35/10 kV/kV „Djuro Salaj“ – TS 35/10 kV/kV „Gadžin Han“

2.2 Kvar na dalekovodu 35 kV TS 35/10 kV/kV „Gadžin Han“ – TS 35/10 kV/kV „Dušnik“

Kvar je prijavljen od strane DDC Niš 11.01.2021. kao hitan i tražena je neodložna sanacija, obzirom da je prenapajanje konzuma na 10 kV bilo sklono ispadu iz razloga preopterećenja.

Mikrolokalizacija kvara je trajala relativno dugo obzirom da je vod dugačak 8576m, da prolazi kroz izuzetno nepristupačne predele i da su vremenski uslovi bili izuzetno teški čak i za očekivane u januaru mesecu. Prelom stuba je izazvao pad izuzetno visokog stabla koje je puklo usled ekstremne hladnoće, a, kao i u prethodnom primeru, nije moglo biti sagledano u sklopu radova na sistematskoj seči rastinja obzirom da se nalazilo daleko izvan koridora zakonski predviđenog za dalekovod ovog naponskog nivoa (15m ukupna širina za seču).

Prelom stuba br.86 nastao je neposredno ispod donje konzole. Kompletna glava stuba je potpuno prelomljena i ostala pričvršćena za ostatak stuba, sa provodnicima koji se nisu pokidali.

Proces mikrolokalizacije kvara je izveden peške, obzirom da i terenska vozila nisu mogla da priđu ni blizu tog dela trase dalekovoda. Ovo je konkretno značilo da je bilo neophodno izraditi pristupni put u dužini od cca 400m, kako bi terenska vozila mogla da priđu (putnička i „obična teretna“ to nisu mogla ni nakon izrade pristupnog puta). Pored terenskih, bilo je omogućeno da priđe i specijalno vozilo tipa TAM 150 (prerađeni, kupljen od Vojske Srbije) sa hidrauličnom rukom i montažnom korpom. Izradu pristupnog puta izvelo je treće lice sopstvenom teškom mehanizacijom i ljudstvom za cca 9 radnih sati.



Slika 2. Detalji izgradnje pristupnog puta do mesta rada na dalekovodu 35 kV TS 35/10 kV/kV „Gadžin Han“ – TS 35/10 kV/kV „Dušnik“

Vozilo sa hidrauličnom rukom je bilo neophodno za rad dvojice elektromontera na oslobađanju provodnika i sečenju armature stuba, kao i kasnije montaže konzole i potpornih izolatora i fiksiranju provodnika. Dodatna stabilizacija stuba nije bila moguća obzirom da je postojalo samo jedno vozilo, koje je, čak, moralo da priđe stubu spuštajući sa korišćenjem sopstvenog vitla, te je proces sečenja armature koja je još uvek držala glavu

stuba i time odvajanja glave stuba od ostatka stuba tim pre bio značajno rizičniji. Ishod je bio da smo dobili stub koji na sebi nije imao ni jednu betonsku konzolu, visine do donje konzole stuba.



Slika 3. Sečanje dela stuba iznad mesta preloma I priprema za montažu vršne konzole

Tehničko rešenje je podrazumevalo da se na ostatku stuba montira čelična vršna konzola kojom bi se izvršio prihvat sva tri provodnika i to na potporne izolatore tipa PSI 36. Raspored provodnika je klasičan za vršnu konzolu koja je postavljena i na koju su pričvršćeni potporni izolatori tipa PSI 36. Obzirom da su provodnici ukrućeni na potpornim izolatorima, ne dovodi se u pitanje sigurnosno udaljenje između provodnika. Konfiguracija terena, odnosno velika nizbrdica i neprohodnost je, u ovom slučaju, bila povoljna za sigurnosne visine i sigurnosna rastojanja, obzirom na smanjenu visinu stuba.

Po završetku radova koji su izvedeni sa pet elektromontera, bravarom monterom, pet pomoćnih radnika i neophodnom mehanizacijom za 8 radnih sati, dalekovod je od strane DDC Niš stavljen u naponsko stanje.



Slika 4. Montaža vršne konzole i potpornih izolatora PSI 36



Slika 5. Pogledi na rešenje kvara na dalekovodu 35 kV TS 35/10 kV/kV „Gadžin Han“ – TS 35/10 kV/kV „Dušnik“

3 ZAKLJUČAK

Osnovna ideja grupe autora nije bila da promoviše ovakav sistem rada kao pozitivan ili kao primer koji treba slediti. Namera je, isključivo, razmena pozitivnih iskustava u domenu bezbednih i sigurnih rešenja za prevazilaženje akutnih havarijskih stanja, a shodno situaciji i raspoloživim resursima.

Obzirom na sve stariju opremu u eksploataciji, kao i na sve nepovoljniju situaciju u pogledu brojnosti i obučenosti elektromonterskog kadra, grupa autora je mišljenja da treba imati neka stečena iskustva i znanja ovakvog tipa kao garanciju prevazilaženja havarijskih stanja u minimalnom roku

LITERATURA

[1] Dotlić G, 2013, ELEKTROENERGETIKA kroz standarde, zakone, pravilnike, odluke i tehničke preporuke

[2] Barac K, Radić L, 2006, BEZBEDNOST i zdravlje pri radu na elektroenergetskim objektima