

SPECIFIČNOSTI REKONSTRUKCIJE TS 35/10 kV «SURČIN»

Milan Obradović, dipl.inž.el.*
Ljiljana Funduk, dipl.inž.el.
Dragana Jovanović, dipl.inž.el.

PD Elektrodistribucija-Beograd d.o.o., Beograd
Republika Srbija

Kratak sadržaj:

Rekonstrukcija transformatorske stanice 35/10 kV “SURČIN” praktično bi bila nemoguća bez upotrebe mobilnog razvodnog postrojenja 10 kV i 35 kV koje poseduje PD “Elektrodistribucija-Beograd”. Transformatorska stanica 35/10 kV “SURČIN” je bila veoma stara, sa elektro opremom na kraju svog eksploatacionog veka, smeštena u građevinski neadekvatnom i oronulom objektu, bez dovoljnih kapaciteta za rezerviranje, što je sve uslovalo jedan prilično specifičan način rekonstrukcije. Specifičnosti se ogledaju u izmeštaju energetskih transformatora od objekta, izmeštaju postojećih krajnjih stubova nadzemnih vodova 35 kV u krug trafostanice, svodenju vodova i uklapanju u mobilno razvodno postrojenje, kao i privremenom uklapanju vodova 10 kV i 35 kV. U radu su opisani pripremni radovi na uklapanju mobilnog razvodnog postrojenja 10 kV i 35 kV, zatim njegovo uklapanje, rušenje objekta postojeće transformatorske stanice, priprema, izgradnja i opremanje novog objekta transformatorske stanice 35/10 kV “SURČIN” i isključenje i uklanjanje mobilnog razvodnog postrojenja nakon završetka kompletne rekonstrukcije transformatorske stanice.

Ključne reči: razvodno postrojenje, mobilno, rekonstrukcija

Postojeće stanje

Transformatorska stanica 35/10 kV “SURČIN” je stalna prigradska, sa dva energetska transformatora na otvorenom prostoru i razvodnim postrojenjima 35 kV i 10 kV smeštenim u komandno-pogonskoj zgradi, a AKU-baterijom i ispravljačem smeštenim u pomoćnom objektu nezavisnom u odnosu na objekat TS.

Postojeća transformatorska stanica 35/10 kV “SURČIN” je stara, izgrađena pre više od pedeset godina i u lošem stanju, a svih sedam izvodnih 10 kV čelija je zauzeto. Oprema je često trpela havarijska stanja, delom je tokom godina eksploatacije menjana ili popravljana, ali generalno je doživela svoj radni i životni kraj. Zbog toga je bilo neophodno što pre pristupiti kompletnoj rekonstrukciji predmetne stanice.



Slika 1. – Neki detalji spoljašnosti objekta

Prvi problem koji se javio bila je nemogućnost potpunog isključenja trafostanice iz pogona, kako bi se predviđeni radovi mogli u potpunosti obaviti u beznaponskom stanju. Zatim, postojeća komandno-pogonska zgrada je oronula (Slika 1.) i neodgovarajuća za smeštaj nove opreme. Zbog toga nije bila dovoljna samo njena sanacija, već potpuno rušenje i izgradnja novog objekta na mestu postojećeg, u potpunosti projektovanog prema važećim standardima za ovakav tip objekata. Stubovi nadzemnih vodova 35 kV br. 325 “Bežanija – Surčin” i br. 323 “Surčin – Dobanovci”, koji su se nalazili neposredno pored ograde trafostanice, ali sa njene spoljašnje strane, bili su ugroženi izgradnjom stambenih objekata, što je onemogućilo njihovo adekvatno održavanje, pa je kroz projekat rekonstrukcije traženo rešenje i ovog problema. Kada se uzme u obzir sve što je kroz rekonstrukciju ove trafostanice bilo potrebno uraditi, a imajući u vidu ograničen prostor i vreme na raspolaganju, jasno je da jedna ovakva rekonstrukcija praktično ne bi mogla da se realizuje bez angažovanja mobilnog razvodnog postrojenja 10 kV i 35 kV, a koje poseduje PD “Elektrodistribucija-Beograd”.



Slika 2. – Oprema u postojećoj trafostanici

Izmeštanje energetskih transformatora

Kao prvi korak bilo je neophodno izmestiti energetske transformatore, koji su se nalazili na otvorenom, neposredno uz komandno-pogonsku zgradu. Ovo je bilo potrebno uraditi iz tog razloga što je jedan transformator morao ostati u pogonu i on bi se uklopio sa mobilnim razvodnim postrojenjem, a zbog rušenja postojećeg objekta transformatorske stanice, iz razloga bezbednosti, odlučeno je da se transformatori izmeste i kao takvi ostanu i u budućoj, tj. rekonstruisanoj trafostanici. Zbog rušenja postojećeg objekta transformatorske stanice i uslova da jedan transformator mora ostati u pogonu kako bi se obezbedilo napajanje konzuma, odlučeno je da se transformatori izmeste na nove temelje. Oni moraju biti tako locirani da ne ometaju rušenje postojeće i izgradnju nove zgrade, kao i podizanje novih armirano-betonskih stubova u krugu trafostanice. Temelji energetskih transformatora su predviđeni i izvedeni na udaljenosti 6 m od ivice nove komandno-pogonske zgrade, a između njih i zgrade izgrađena je nova interna saobraćajnica.



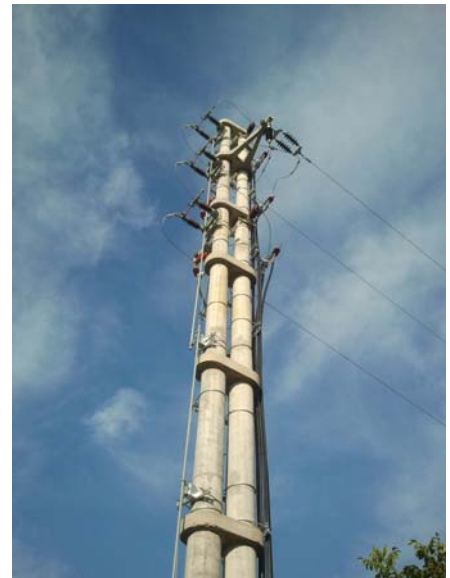
Slika 3. – Izmešteni energetski transformator i njegovi priključci

Svođenje vodova 35 kV

Sledeći korak je bio izmeštanje postojećih krajnjih stubova nadzemnih vodova 35 kV: vod br. 323 „Surčin – Dobanovci“ i vod br. 325 „Bežanija - Surčin“. Na stubnom mestu broj 1963 voda br. 323 nalazio se armirano-betonski stub koji je bio nepristupačan zbog izgrađenog objekta oko njega, tako da bilo kakva intervencija na ovom stubnom mestu nije bila moguća. Iz bezbednosnih i razloga pouzdanosti rada voda, umesto tog stuba predviđen je novi u krugu transformatorske stanice. Na stubnom mestu broj 2117 voda br. 325 nalazio se rešetkasti stub od čelika koji je svojom velikom osnovom zauzimao značajan deo privatne parcele, na kojoj se nalazi i stambeni objekat. I u ovom slučaju pristupilo se zameni ovog stuba novim armirano-betonskim smeštenim u krugu transformatorske stanice.



Slika 4. – Postojeći stubovi (armirano-betonski, levo, i rešetkasti od čelika, desno) koje je trebalo demontirati i zameniti novim stubovima u krugu transformatorske stanice



Slika 5. – Novi stubovi

Nakon podizanja novih stubova i svođenja vodova 35 kV, počeli su pripremni radovi za uklapanje mobilnog postrojenja.

Pripremni radovi za uklapanje mobilnog postrojenja

Pripremni radovi za uklapanje mobilnog postrojenja su obuhvatali izradu betonskog platoa na koji će mobilno postrojenje biti smešteno, zatim izradu veza za potrebe uzemljenja navedenog postrojenja i identifikaciju i pripremu kablova 10 kV za uklapanje u postrojenje.



Slika 6. – Pripremni radovi za uklapanje mobilnog postrojenja

Uklapanje mobilnog razvodnog postrojenja 10 kV i 35 kV

Mobilno razvodno postrojenje 10 kV i 35 kV je smešteno u metalnom kontejneru na poluprikolici i kao takvo lako se može prevoziti sa jedne lokacije na drugu. Mobilno razvodno postrojenje predviđeno je za transformaciju do 10 MVA, ali je oprema dimenzionisana za transformaciju do 12,5 MVA. Samo postrojenje čine tri gasom izolovane ćelije 35 kV (dve kablovske i jedna transformatorska ćelija) i osam gasom izolovanih ćelija 10 kV (transformatorska, šest vodnih i ćelija kućnog transformatora), sa jednim sistemom sabirnica. Pored toga, mobilno razvodno postrojenje opremljeno je kućnim transformatorom, AKU-baterijom i kompletnim ormanom sopstvene potrošnje. Sve ćelije poseduju mikroprocesorske upravljačko-zaštitne uređaje i primenjen je integrisani sistem zaštite i upravljanja. Kroz jednu ovakvu rekonstrukciju transformatorske stanice, nabavka ovog mobilnog razvodnog postrojenja pokazala je svu svoju opravdanost, jer bez njega rekonstrukcija ovakvog tipa bi bila nemoguća.



Slika 7. – Uklopljeno mobilno postrojenje

Rušenje postojećeg objekta

Puštanjem mobilnog razvodnog postrojenja pod napon, stekli su se uslovi za gašenje postojeće trafostanice 35/10 kV „SURČIN“. Nakon demontaže kompletne opreme iz trafostanice, pristupilo se rušenju i uklanjanju komandno-pogonske zgrade.



Slika 8. – Rušenje postojećeg objekta

Izgradnja nove komandno-pogonske zgrade

Na mestu stare podignuta je nova komandno-pogonska zgrada koja u potpunosti odgovara građevinskim standardima i propisima za ovaj tip objekata, kao i zahtevima nove opreme koja se u nju ugrađuje.

U novi montažno-betonski objekat smešteni su kompletno novo gasom izolovano razvodno postrojenje 35 kV, vazduhom izolovano 10 kV postrojenje, sopstvena potrošnja i sva prateća oprema neophodna za funkcionisanje transformatorske stanice. Razvodno postrojenje 35 kV čine dve transformatorske ćelije, četiri dovodno-odvodne i jedna spojna ćelija. Sabirnice 35 kV su izvedene kao dvostruki sistem. Razvodno postrojenje 10 kV čini 19 ćelija za unutrašnju montažu (dve transformatorske ćelije, dvanaest vodnih, dve merne, jedna spojna, jedan dodatak spojne i ćelija kućnog transformatora). Sabirnice 10 kV su jednostruke. U transformatorskoj stanici primenjen je integrisani sistem zaštite i upravljanja.



Slika 9. – Nova komandno-pogonska zgrada, spolja (levo) i unutra (desno)



Slika 10. –Detalji iz rekonstruisane transformatorske stanice

Gašenje i odvoženje mobilnog razvodnog postrojenja

Nakon izgradnje nove transformatorske stanice i njenog uklapanja u mrežu 10 kV i 35 kV prestaje potreba za angažovanjem mobilnog razvodnog postrojenja. Ono se priprema za odvoženje na drugu lokaciju, gde će opet biti od neprocenjive važnosti za rekonstrukciju drugog elektroenergetskog objekta.

Zaključak

Upotreba mobilnog razvodnog postrojenja 10 kV i 35 kV prilikom rekonstrukcije transformatorske stanice, kao što je bio slučaj sa transformatorskom stanicom 35/10 kV „SURČIN“, u potpunosti je opravdala investiciju. S obzirom na veliki broj objekata u vlasništvu PD „Elektrodistribucija-Beograd“, kojima je potrebna slična rekonstrukcija, posjedovanje ovakvog postrojenja bitno smanjuje poteškoće koje se javljaju prilikom rekonstrukcije. Značajno se skraćuje vreme potrebno za sve radove prilikom sanacije objekata, a time se, što je najvažnije, smanjuju i troškovi rekonstrukcije, kao i troškovi koji bi nastali neisporučivanjem električne energije potrošačima u periodu rekonstrukcije transformatorske stanice kada bi ona, zbog radova u njoj, bila van pogona.

SPECIFICS OF RECONSTRUCTION OF SUBSTATION 35/10 kV «SURČIN»

Milan Obradović, B.Sc.E.E.*
Ljiljana Funduk, B.Sc.E.E.
Dragana Jovanović, B.Sc.E.E.

Electric Utility of Belgrade, Belgrade
Serbia

Summary:

Reconstruction of transformer substation 35/10 kV «Surčin» practically would not be possible without using of mobile substation 35 i 10 kV that Electric utility of Belgrade has. Substation 35/10 kV «Surčin» was very old, with electric equipment at the end of lifetime, with no capacity for reserve, object of substation was inadequate and decrepit and all those facts implicated need for very specific way of reconstruction. Some specifics of reconstruction are: relocation of energetic transformers away from object, relocation of 35 kV over-head line poles into the substation area, matching of mobile substation 35 i 10 kV and temporarily matcing of 10 kV lines. This paper describes preparatory actions for matching of mobile substation, then matching of mobile substation, demolition of existing object, preparing, construction and furnishing of new substation.

Key words: substation, mobile, reconstruction

* Milan Obradović, B.Sc.E.E., Eletric utility of Belgrade, Gospodar Jevremova 28, Belgrade, +381(0)11/3405-367, e-mail: obradovic.milan@edb.rs