

PROBLEMI NAPAJANJA SOPSTVENE POTROŠNJE TRAFOSTANICA X/110 KV IZ DISTRIBUTIVNE MREŽE

Vesna ŠNAJDEROV
Dragan KARANOVIC
Branko GRUJICIC
Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“, Beograd
Dušan VUKOTIC
„EPS Distribucija“ Beograd

KRATAK SADRŽAJ

U radu je dat pregled pogonskih događaja koji su doveli do naglog povećanja rizika u napajanju sopstvene potrošnje nekoliko trafostanica u prenosnoj mreži, zbog jednostranog napajanja iz distributivne mreže. Ukazano je na rizike prouzrokovane neusklađenim razvojem mreže srednjeg napona u blizini trafostanica x/110 kV. Dat je pregled tehničkih odluka kojima se prepoznati rizik pokušava svesti na prihvatljiv nivo. Prikazani su i relevantni elementi dokumenata interne tehničke regulative EMS AD kojima se ova oblast pokušava regulisati. Istaknuti su problemi u tumačenju zakonske regulative iz oblasti energetike, kao i prednosti okvira koji daju načela sistema finansijskog upravljanja i kontrole u javnom sektoru. U zaključku je podcrtan značaj saradnje predstavnika operatora prenosnog i distributivnog sistema kroz pozitivne rezultate zajedničkog projektnog tima za izradu Ugovora o eksploataciji.

Ključne reči: napajanje sopstvene potrošnje, upravljanje rizikom, saradnja, zakonska regulatva

SUMMARY

The paper presents an overview of network faults and events that led to the reduced reliability of the auxiliary supply in transmission substations, due to the in-feed from the single connection of distribution network. It points out the risks caused by the uncoordinated development of the medium voltage network near x/110kV (transmission) substations. A review of technical decisions that attempt to reduce the identified risk to an acceptable level is given. The relevant documentation elements of the EMS AD internal technical regulations, which are trying to manage and control this area, are also presented. Interpretation problems of energy legislation as well as the advantages of the frameworks that give the principles of the financial management and control system in the public sector are highlighted. In conclusion is underlined the importance of cooperation between the representatives of the transmission and distribution system operators, showcasing the achieved positive results of the joint project team for the Utilization Agreement development.

Key words: auxiliary supply reliability, risk management, cooperation, legislation

UVOD

Opređeljenje da se energija za sopstvene potrebetafostanica (TS) i razvodnih postrojenja (RP) u prenosnoj mreži nabavlja iz distributivne mreže, proisteklo je iz zakonskih okvira i razvoja tržišta električne energije.

Iz ugla eksploatacije elektroenergetskih objekata, ovo opređeljenje je počelo da se preispitujeu Akcionarskom društvu “Elektromreža Srbije” Beograd (EMS AD) nakon suočavanja sa povećanjem rizika po sigurnost napajanja sopstvene potrošnje TS/RP. Glavni uzrok je kašnjenjeu u obezbeđivanju rezervnog izvora napajanja. Gledano u ravni Strateške mape EMS AD, a kroz perspektivu odnosa sa zainteresovanim stranama, Operator distributivnog sistema (ODS) je svakako jedan od stejkholdera Operatora prenosnog sistema (OPS), odnosno EMS AD. Trebalo bi da važi i obrnuto.

EMS AD kontinuirano radi na uvođenju sistema integralnog upravljanja rizicima u svim svojim delatnostima.

Saradnja EPS-ODS-EMS i projekti koji iz nje proizilaze, su konkretan primer realizacije strateških opređeljenja.

Decembra 2016. godine je potpisan "Protokol o saradnji JP Elektroprivreda Srbije, Operatora distributivnog sistema i AD Elektromreže Srbije", nakon koga je usledilo pokretanje niza Projekata u okviru šest prepoznatih Inicijativa, između ostalih inicijativa "Efikasna eksploatacija elektroenergetskog sistema" i inicijativa "Razvoj prenosnog i distributivnog sistema". Time je stvoren okvir za usaglašavanje potreba i uspešnije rešavanje problema.

NASTANAK I RAZVOJ PROBLEMA

Danas je napajanje sopstvene potrošnje skoro trećine od ukupnog broja TS u prenosnoj mreži isključivo iz distributivne mreže. Sopstvena potrošnja petine objekata (razvodna postrojenja) se napaja iz elektrana uz koje su građeni. Skoro polovina TS/RP ima mogućnost napajanja i iz distributivne mreže i sa tercijera energetskih transformatora x/110 kV, a kod samo dve TS se sopstvena potrošnja napaja isključivo iz prenosne mreže.

Tokom poslednjih desetak godina rekonstrukcija visokonaponskih TSu prenosnoj mreži podrazumeva, u većini slučajeva, gašenje napona 220 kV i prelazak najvišeg naponskog nivoa na 400 kV. Ovim prestaje potreba za transformatorima 220/110/10 kV ili 220/110/35 kV. Njihovim povlačenjem iz eksploatacije, po pravilu se gubi tercijer, kao srednjenaponski izvor napajanja sopstvene potrošnje objekta i u većini slučajeva, ostaje samo napajanje iz distributivne mreže.

Takođe, vezano za transformatore, zbog loših eksploatacionih iskustava, u EMS AD je u jednom trenutku doneta odluka da se novi transformatori 400/x kV ne naručuju sa opteretivim tercijerom. Ovim je potvrđeno opredeljenje da osnovno i rezervno napajanje razvoda sopstvene potrošnje TS prelazi na napajanje iz distributivne mreže. Sigurnosno napajanje se obezbeđuje iz dizel-elektro agregata, stacionarnih akumulatorskih baterija i integrisanih sistema besprekidnog napajanja.

Zakon o energetici (sa izmenama posle 2011. godine), kao i prateća zakonska regulativa, preciziraju da se zahtev za napajanje sopstvene potrošnje elektroenergetskog objekta iz distributivne mreže odnosi na rekonstruisane i novoizgrađene objekte. Za "stare" objekte se zadržava stanje u skladu sa eksploatacionim vekom krupne opreme.

U skoro svim slučajevima ovakvih rekonstrukcija, prisutno je oslanjanje na napajanje sopstvene potrošnje rekonstruisanog objekta preko starog srednjenaponskog (SN) voda (TS Leskovac 2, TS Beograd 3, TS Smederevo 3). Novi SN vodovi su građeni samo u slučaju izgradnje novih TS (Beograd 20, Sombor 3, Vranje 4) dok je po pravilu, nakon puštanja u pogon rekonstruisanih prenosnih objekata, problem obezbeđenja rezervnog pravca napajanja iz distributivne mreže pao na nizak nivo prioriteta za rešavanje.

Iako je rekonstrukcija ili gradnja prenosnih TS/RP proces koji se realizuje dugi niz godina, tek je u 15% slučajeva rekonstruisanih objekata ostvareno osnovno i rezervno napajanje iz distributivne mreže. Ostalih 14% objekata (od ukupno 29% koji se napajaju isključivo iz distributivne mreže) ima danas samo jednostruko ili samo osnovno napajanje.

POGONSKI DOGAĐAJI I POVEĆANJE RIZIKA

Jedan od osnovnih elemenata zakonski obavezujućih sistema Finansijskog upravljanja i kontrole (FUK) u javnom sektoru je upravljanje rizicima. Iz odabranih primera događanja na TS EMS AD se vidi kako se upravlja rizikom od gubitka napajanja sopstvene potrošnje prenosnih TS i kako se on pokušava svesti na prihvatljiv nivo.

TS400/110 kV Leskovac 2. Dana 14.11.2015. godine došlo je do ispada jedinog kablovskog voda 10 kV za napajanje sopstvene potrošnje TS 400/110 kV Leskovac 2, u trajanju od 100 minuta. Napajanje nužnih potrošača je obezbeđeno startom dizel agregata.

TS Leskovac 2 je tipičan primer rekonstruisanog objekta u kome se od prvobitne TS 220/110 kV, kroz više etapa i faza, prešlo na objekat 400/110 kV. Pre puštanja u pogon rekonstruisane TS Leskovac 2, potpisan je Ugovor o povezivanju priključnog postrojenja 10 kV, za napajanje sopstvene potrošnje TS Leskovac 2, između PD "Jugoistok" i JP "Elektromreža Srbije" (februara 2014. godine) ali obaveze iz njega nisu ispunjene: nije izgrađen novi nezavisni kablovski vod 10 kV, a povezivanje je ostvareno "T" oteplom sa postojećeg 10 kV kablovskog voda, koji prolazi u blizini TS Leskovac 2.

Nakon događaja iz novembra 2015. godine, urgirano je od strane EMS AD na realizaciji obaveza iz Ugovora. Prvobitno stanje nije promenjeno ni sledećih godina. U skladu sa obavezom iz Pravila o radu prenosnog sistema, jula 2017. godine je potpisan Ugovor o eksploataciji postrojenja za sopstvenu potrošnju između ODS i EMS AD, prema zatečenom stanju na terenu i bez ispunjenja obaveza iz pomenutog Ugovora o povezivanju. Time je

stvoren okvir za kontrolu procesa na granici dva sistema ali **nije smanjen nivo rizika** po sigurnost napajanja sopstvene potrošnje.

TS 220/110/10 kV Beograd 3. Sopstvena potrošnja rekonstruisane TS Beograd 3 se napaja isključivo iz distributivne mreže, ali sa jednim napojnim vodom 10 kV. Zbog prepoznatog rizika od gubitka ovog napajanja, TS Beograd 3 je postavljena u prvi nivo prioriteta u tretiranju rizika od gubitka napajanja sopstvene potrošnje. Pošto je poslednjih godina došlo do neusaglašenog razvoja distributivne mreže i potreba za napajanje sopstvene potrošnje TS Beograd 3, u EMS AD je doneta odluka da se obezbedi rezervno napajanje iz postojećih postrojenja 110 kV ugradnjom naponskih transformatora velike snage. Veliki gabarit ovakvih transformatora, koji je dirigovan njihovom snagom, dezavuiše operativniju primenu ovog tehničkog rešenja, a **rizik po napajanje ostaje**.

TS 220/110/10 kV Smederevo 3. TS Smederevo 3 je poslednjih godina u rekonstrukcijama i uvođenju napona 400 kV. Ovde se sopstvena potrošnja napaja još uvek sa tercijera jednog transformatora 220/110/10 kV, ali postoji i 10 kV vod iz distributivne mreže.

Dana 29.05.2017. godine je došlo do ispada iz pogona ovog transformatora i gubitka napajanja sa tercijera, pa se prešlo na napajanje sa distributivne mreže, do popravke transformatora. Takođe, tokom rekonstrukcije postrojenja sopstvene potrošnje, preko ovog voda je omogućeno napajanje sopstvene potrošnje TS Smederevo 3. Zahvaljujući postojanju merne grupe, preuzete količine električne energije su korektno izmerene. Fakturisanje za usluge ODS je izostalo, jer obaveza usluge nije formalizovana odgovarajućim ugovorom. Tokom pripreme Ugovora o eksploataciji je utvrđen nedostatak jasne granice imovine vezano za vod 10 kV. Po završetku rekonstrukcije, kako je planirano do kraja 2018. godine, formulisaće se Ugovor o eksploataciji.

U aktuelnoj situaciji koja traje, **rizik po sigurnost napajanje sopstvene potrošnje je mali**, jer i dalje na objektu postoji osnovno napajanje sa tercijera jednog transformatora i rezervno iz distributivnog sistema.

TS 220/110/35 kV Srbobran. Kao i u TS Smederevo 3 u TS Srbobran se tokom aktuelne rekonstrukcije, uvodi 400 kV napon, a gasi 220 kV, zajedno sa transformatorima 220/110/10 kV. Projektovano je rešenje da se dva transformatora 220/110/10 kV zamene jednim 400/110 kV, bez opteretivog tercijera. Ova TS ima u svom sastavu, od uvođenja u pogon 60-tih godina prošlog veka, i postrojenje 35 kV iz koga se napajaju distributivni potrošači. Predmet aktuelne rekonstrukcije TS Srbobran nije postrojenje 35 kV, jer se očekuje njegovo postepeno gašenje, zbog razvoja 20 kV mreže u okolini. Projektovano rešenje za napajanje sopstvene potrošnje rekonstruisane TS 400/110 kV Srbobran je dovođenje napona 20 kV iz buduće TS 110/20 kV Srbobran 2 (desetogodišnji plan razvoja).

U aktuelnoj situaciji rekonstrukcije i neusaglašenog razvoja, zahvaljujući postrojenju 35 kV, odnosno zahvaljujući postojećem transformatoru 110/35 kV i kućnom transformatoru 35/0,4 kV, ovaj prenosni objekat ima rešenje za napajanje sopstvene potrošnje iz prenosne mreže.

Rizik po sigurnost napajanja sopstvene potrošnje TS Srbobran, svodi se na prihvatljiv nivo (za sada, odnosno do obezbeđenja pouzdanog napajanja projektovane 2021. godine) pripremanjem rezervne opreme tekućeg održavanja za postojeće postrojenje 35 kV. Naravno, neophodno je i usklađivanje projektovanih rešenja.

PRAVNI I PROCEDURALNI OKVIR PROBLEMA

Zakon o energetici je u članu 2, tačka 72 definisao pojam sopstvene potrošnje („potrošnja električne energije neophodne za rad sistema“).

Takođe, prepoznata je uloga OPS (čl.109) i ODS (čl.136) u izdavanju uslova za priključenje i povezivanje elektroenergetskih objekata u jedinstven sistem.

Prema čl.135, tačka 5, ODS je odgovoran za „izgradnju priključka korisnika distributivnog sistema“.

Zakon o energetici u čl. 139, tačka 6, kaže da se Pravilima o radu distributivnog sistema uređuje, između ostalog, pouzdana isporuka el. energije iz distributivnog sistema.

Sredjenaponski razvod za potrebe napajanja sopstvene potrošnje sistemskih objekata je opterećen raznovrsnim izvodima, koji su generisani od strane oba operatora. Kontrole merenja preuzete el. energije su sprovedene od strane EMS AD na operativnom nivou 100 %, ali nisu celovito uvedene u pravni okvir.

Kroz izradu Ugovora o eksploataciji između EMS AD i ODS, prepoznat je problem nedostatka kontrole u procesu razgraničenja imovine, kao i formalizovanja ugovornih obaveza o isporuci el. energije na srednjem naponu kroz odgovarajuću pravnu formu. Ugovori o isporuci el. energije su pravljani samo na nivou prenosne

mreže odnosno visokog napona, dok je pitanje pravne forma veze ODS i OPS na srednjem naponu neusaglašeno.

I pored toga što je u čl. 214 ukazano na to da Vlada bliže propisuje uslove isporuke i snabdevanje krajnjih kupaca el. energijom i to uslove i način izdavanja odobrenja za priključenje na prenosni, odnosno distributivni sistem i povezivanje sistema itd. (tačka 1), u zakonskoj regulativi je ostavljen prostor za različita tumačenja pojmova „povezivanje“ i „priključenje“. Ovo je dodatno opteretilo operativni nivo komunikacije OPS i ODS i skrenulo pažnju sa evidentne neizgrađenosti priključnih vodova za napajanje sopstvene potrošnje prenosnih TS/RP. Takođe, sve ovo je dodatno otežalo upravljanje rizikom. Čini se da ni regulator ne vidi to kao pitanje niti koje treba što pre rešavati niti kao oblast koju treba preciznije regulisati.

Interne kontrole EMS AD

Uvođenje sistema FUK u javnom sektoru datira od 2009. godine i predstavlja zakonsku obavezu kojoj podležu i OPS i ODS. Pored toga što predstavlja uporište za borbu protiv finansijske nediscipline i daje prostora za mnogostruke kontrole, uvođenje FUK je neophodno i u pripremi okvira za pristupanje evropskim fondovima.

U EMS AD su FUK i funkcija Interne revizije uvedeni od samog početka zakonske obaveze. Takođe, prepoznat je značaj upravljanja rizicima u cilju sprovođenja mera prevencije.

Od strane Internih revizora EMS AD 2014. godine je u skladu sa godišnjim planom revizija, urađena „Revizija sistema merenja el. energije u JP EMS“. U skladu sa preporukama iz ove revizije, načinjena je „Procedura za kontrolisanje računa za sopstvenu potrošnju elektroenergetskih objekata i poslovnih objekata EMS AD“, kao dokument Integrisanog sistema kvaliteta u EMS AD. U njoj su jasno precizirane odgovornosti i obaveze pojedinaca i organizacionih jedinica u oblasti merenja i obračuna el. energije za sopstvenu potrošnju.

Iz tehničkog fokusa, zakonom diktirano opredeljenje da se sopstvena potrošnja prenosnih TS/RP napoji iz distributivnog sistema je formalizovano 2014. godine u Internom standardu EMS AD: „Sopstvena potrošnja u transformatorskim stanicama, razvodnim postrojenjima i dispečerskim centrima“ (oznaka IS-EMS-133:2014)

U tački 5.6. ovog Internog standarda je čak decidno rečeno:

„Potrebno je da osnovno i rezervno napajanje u osnovi polaze iz dva različita distributivna objekta ili sa dva različita sistema sabirnica koja napajaju posebni transformatori u istom objektu.“

Svi sistemski objekti prenosnog sistema su (oduvek) u skladu sa tehničkom regulativom OPS, opremljeni dizel-električnim agregatima, stacionarnim akumulatorskim baterijama i invertorima, radi obezbeđenja napajanja nužnih potrošača za rad objekta. Ovo su sistemi obezbeđenja sigurnosnog napajanja koje svakako ima ograničeno trajanje.

Obezbeđenje osnovnog i rezervnog izvora napajanja je trajna potreba.

ZAKLJUČAK

Zakonska regulativa i tržišno opredeljenje su diktirali donošenje strateških odluka vezanih se projektovanje napajanja sopstvene potrošnje TS/RP u prenosnoj mreži iz distributivne mreže, kod novih i rekonstruisanih objekata. Međutim, okrenutost operatora oba sistema drugim prioritetima, dovela je do neusaglašenog razvoja distributivne mreže (sredjenaponskog nivoa) sa potrebama prenosnih objekata.

Stalno praćenje pogonske spremnosti, upućuje EMS AD na budnost i bolje tretiranje rizika u ovoj oblasti. Uvođenje sistema Finansijskog upravljanja i kontrole, interne revizije i integrisnog sistema kvaliteta je doprinelo da se i u ovu oblast postave interne kontrole unutar EMS AD, koje pomažu da se rizik održava na prihvatljivom nivou. Međutim, bez stalne saradnje svih relevantnih činioca za rad elektroenergetskog sistema onemogućen je napredak.

Projekat izrade Ugovora o eksploataciji za sopstvenu potrošnju TS/RP prenosne mreže je doprineo boljem sagledavanju veličine rizika po sigurnost napajanja sopstvene potrošnje.

Održivo poslovanje, pored zadovoljstva korisnika, zahteva i zadovoljstvo vlasnika (Republika Srbija), pa bi regulatorni predstavnici u oblasti energetike trebalo aktivnije da pomognu u upravljanju rizikom po sigurnost napajanja sopstvene potrošnje prenosnih TS/RP iz distributivne mreže.