

Josip Skorupski
HEP-ODS d.o.o. Elektra Sl. Brod
josip.skorupski@hep.hr

Ante Gojević
HEP-ODS d.o.o. Elektra Sl. Brod
ante.gojevic@hep.hr

SMANJENJE GUBITAKA U NISKONAPONSKOJ MREŽI KROZ KONTROLU MJERNIH MJESTA I UTVRĐIVANJE NEOVLAŠTENE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

SAŽETAK

Značajan udio u netehničkim gubicima, odnosno ukupnim gubicima električne energije u distribucijskoj mreži predstavlja neovlaštena potrošnja električne energije.

Neki kupci (pravne ili fizičke osobe) odluče se na neovlaštenu potrošnju električne energije i/ili korištenje snage koje je veća od priključenje snage određene prema elektro energetskej suglasnosti.

U ovom referatu je objašnjeno smanjenje gubitaka na niskonaponskoj mreži u Elektri Slavonski Brod. Objašnjen je postupak detektiranja niskonaponskih mreža s velikim gubicima, analiza podataka i postupci koji se primjenjuju u svrhu smanjivanja gubitaka.

Ključne riječi: netehnički gubici, neovlaštena potrošnja, analiza gubitaka, smanjenje gubitaka, brojila

REDUCTION OF LOSSES IN LOW-VOLTAGE NETWORK TROUGH CONTROL OF ELECTRICAL METERING POINTS AND DETERMINATION OF UNAUTHORIZED POWER CONSUMPTION

SUMMARY

A significant amount of non-technical energy losses, as well as total energy losses, in power distribution systems are caused by unauthorised power consumption.

Some customers (individuals and legal entity) turn themselves to unauthorized power consumption and/or use of higher power than allowed due to electrical power permit.

In this paper the procedures of losses reduction in low voltage network in Elektra Slavonski Brod are described. The procedures of losses detection, data analysis and actions for losses reduction are also described.

Key words: non-technical losses, unauthorised power consumption, losses analysis, loss reduction, metering

1. UVOD

Gubitke električne energije razvrstavamo u dvije vrste i to u tehničke i netehničke gubitke električne energije. Pod netehničke gubitke (zvani još i komercijalni gubici) spadaju gubici električne energije izazvane sa neovlaštenom potrošnjom električne energije, odnosno trošenjem električne energije koja se ne registrira preko brojila HEP- operatora distribucijskog sustava d.o.o. (spajanje prije mjernog uređaja, neovlašteno utjecanje na rad mjernog uređaja itd).

Neovlaštena potrošnja električne energije povećava opasnost za sustav i ljude, odnosno izaziva probleme u sigurnosti i pouzdanosti sustava. Neovlaštena potrošnja se može povezati i sa društvenim problemima (sklonost kaznenim radnjama, socijalni status, bespravna gradnja).

Problemi sa neovlaštenom potrošnjom je zastupljen na području cijele Hrvatske pa i na području Elektro Slavonski Brod.

Nakon što je izdan Pravilnik o sprječavanju neovlaštene potrošnje električne energije [1] Elektra Slavonski Brod je povećala aktivnost s ciljem sprječavanja i otkrivanja neovlaštene potrošnje električne energije.

2. NEOVLAŠTENA POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Opći uvjeti (NN 85/15, čl. 83) definiraju što se smatra pod neovlaštenom potrošnjom električne energije [2].

- Krajnji kupac troši električnu energiju bez mjerne opreme sustava ili mimo postojeće mjerne opreme ili kada je mjerna oprema onesposobljena za ispravan rad
- Krajnji kupac troši električnu energiju na način da je neovlašteno utjecao na rad uređaja za upravljanje tarifama
- Krajnji kupac troši električnu energiju preko brojila ili ostale mjerne opreme s kojih je skinuta ili oštećena plomba, osim ako je smještaj mjerne opreme takav da krajnji kupac to nije mogao nadzirati ili spriječiti
- Je krajnji kupac na niskom naponu bez mjerenja snage utjecao na ograničavalo strujnog opterećenja koje je bilo plombirano ili na glavne osigurače koji si bili plombirani omogućujući time korištenje snage veće od priključne snage
- se pravna ili fizička osoba koja nije stekla status krajnjeg kupca priključi na mreži
- krajnji kupac troši električnu energiju preko brojila ili ostale mjerne opreme nakon privremene obustave isporuke električne energije iz članka 95. i 103. Općih uvjeta

3. UTVRĐIVANJE GUBITAKA U NISKONAPOSNOJ MREŽI

Elektra Slavonski Brod uložila puno napora u utvrđivanju i sprječavanju neovlaštene potrošnje električne energije (zamjena brojila, očitavanja, ulaganja u mrežu). S ciljem smanjivanja gubitaka i utvrđivanjem na kojim niskonaponskim mrežama Elektra Slavonski Brod ima velike gubitke, 2013 godine pokrenut je postupak mjerenje opterećenja transformatorskih stanica. Od 2013 godine do danas ugrađeno je preko 73 mjerna terminala TECTRA DIOS 02 A [3].

3.1. Prikupljanje podataka i analiza dobivenih rezultata

Sama ideja utvrđivanja gubitaka je usporedba podataka opterećenja transformatorskih stanica i redovnih očitavanja brojila. Nakon odabira na kojim transformatorskim stanicama želimo analizirati gubitke krenuli smo skupljati podatke.

Iako se preko web aplikacije Billing mogu dobiti ispis mjernih mjesta (OMM) po transformatorskim stanicama, uspostavilo se da podaci nisu 100% ispravni. Na mrežama bude dodatnih radova (prikapčanja, novih kupaca i sl.), a prođe dosta vremena dok se podaci unesu u aplikaciju Billing.

Kada se primijetilo da se podaci ne mogu kompletno iskoristiti poslana je terenska jedinica da ustanovi koje kupce određena transformatorska stanica napaja i nadopune informacije koje smo dobili preko aplikacije Billing. Nakon što su se prikupili podaci kreirana je tablica sa obračunskim mjernim mjestima i njihovim potrošnjama.

Kod prve analize gubitaka podaci za utrošenu električnu energiju su prikupljeni od redovnog očitavanja kućanstva i gospodarstva. Problem se pojavio kod očitavanja kućanstva jer nisu očitana u razmaku 1-2 dana nego u razmaku od 5 dana, a mjerni terminal DIOS ima podatke od svakog dana.

Zbog velikog odstupanja dana morao se uzeti prosječno vrijeme očitavanja. Odnosno ako su kućanstva očitana u periodu od 10.3.2016 do 14.3. 2016 uzeli smo vrijeme očitavanje kada je najviše očitao kućanstva. U ova dva slučaja to je 12.3.2016 i 13.9.2016

Dobivene rezultate usporedili smo s podacima iz mjernog terminala DIOS (Tablica 1). Nakon toga smo gubitke uspoređivali sa stanjem niskonaponske mreže, odnosno dali su gubici očekivani ili veći. Nakon toga smo određivali koji nam je slijedeći korak.

Tablica I. Analiza gubitaka za ljetni period 2016 godine

POGON	TS	UTROŠENO [kWh]	ISPORUČENO [kWh]	GUBITAK [%]
SB	364	210.165	182.271	13,1
SB	619	288.310	259.047	10,01
SB	205	417.420	384.943	7,8
SB	300	201.607	188.142	6,7
SB	257	728.56	67.875	6,8
SB	121	137.388	129.851	5,5
SB	176	11.666	111.940	3,6
SB	117	71.131	68.254	2,4
SB	113	478.133	445.465	6,8
NG	165	166.954	157.030	5,9
NG	167	258.579	250.448	3,1
NG	166	529.181	497.095	6,1
NG	285	213423	213742	3,6
NG	536	187484	187131	6,6

Kod unosa isporučene električne energije treba se uzeti u obzir i elektrane na transformatorskim stanicama. Njihova proizvodnja se mora dodati pod isporučenu električnu energiju jer u protivnom analiza može pokazati da je više potrošeno električne energije ili bi pokazalo da su manji gubici.

3.2. Intervencija na terenu

Kada smo dobili rezultate usporedbe mjerenja, zaključili smo da cjelokupni gubici na određenim transformatorskim stanicama nisu do stanja nisko naponske mreže nego da je moguće da ima neovlaštene potrošnje. Od TS koje su prikazane u Tablici 1. izvršena je intervenciju na dvije TS, i to na 364 i 619 zbog gubitaka koji su iznad prosjeka.

Prije intervencije pripremili smo svu dokumentaciju i informacije koje su potrebne terenskim ekipama da bi adekvatno odradila kontrole i zamijene mjernih uređaja.

Kod intervencija na obračunskim mjernim mjestima tražila se neovlaštena potrošnja ili gdje postoji mogućnost neovlaštene potrošnje. U slučaju da postoji mogućnost neovlaštene potrošnje tražilo se način kako to spriječiti. Da bi intervencija bila što uspješnija angažirali smo 6 terenski ekipa tako da se što više obiđe obračunskih mjernih mjesta u što kraćem mogućem roku. Prvo su ciljani kupci koji su imali velika odstupanja u potrošnji ljeta/zima, odnosno kupci koji su imali duplo manju potrošnju preko zime.

Kod intervencije na TS 364 nije pronađena ni jedna neovlaštena potrošnja ali je ustanovljeno da dio kupca „ruši“ mjerne uređaje jer je bilo vidljive istrošenosti ploča za brojilo. Na intervencije TS 619 je pronađena jedna neovlaštena potrošnja i također sumnja u „rušenje“ brojila. Na obje TS je bilo pokidan plombi ali nisu uočene ostale nepravilnosti. Da bi se spriječilo „rušenje“ mjernog uređaja zamijenili smo sva analogna brojila sa elektroničkim brojilima. Kod svakog kupca koji je imao drvenu ploču dodano smo ju plombirali sa posebno naručenim vijcima za tu svrhu (slika 1). Također u slučaju da se nije vršila zamjena mjernog uređaja, iste vijke smo koristili i za plombiranje vijka koje „drži“ brojilo.

Ukupno je odradeno 248 kontrola, 96 zamjena brojila, 120 plombiranja ploča i 23 plombiranja glavnih osigurača.

4. GUBICI NAKON INTERVENCIJE

Nakon što su dovršene intervencije ponovno je napravljena analiza transformatorskih stanica na kojima je rađena intervencija. Gubici su se smanjili, a određeni kupci su višestruko povećali potrošnju (Tablica 2). Dva kupca na TS 364 su povećali potrošnju do 6 puta. Nakon 2 mjeseca vidljivo je smanjenje gubitaka na obje transformatorske stanice. Na TS 364 gubici su se smanjili za 3,5% a na TS 619 gubici su se smanjili za 2,01%. Iako se metoda pokazala uspješnom nisko naponske zračene mreže na TS 364 i 619 smo predložili da se stave u plan za rekonstrukciju.

Tablica II. Analiza gubitaka 2 mjeseca nakon intervencije

POGON	TS	UTROŠENO [kWh]	ISPORUČENO [kWh]	GUBICI [%]
SB	364	64377	71235	9,6
SB	619	87657	95238	8,0

Iako se metoda pokazala uspješnom, rezultati mogu poprilično oscilirati radi očitavanja. Kod prve analize, uzimanje vremenskog raspona utrošene električne energije je bilo okvirno, dok kod analize gubitaka nakon intervencije znali smo točno u dan iz razlog jer se intervencije završena u roku 2 dana, a kontrolno očitavanje nakon 2 mjeseca u roku 1 dana.

Ova metoda će biti puno točnija kada se brojila puste u daljinsko očitavanje. Tim principom će se imati točniji rezultati a smanjuje se mogućnost greške očitavanja radi određivanja vremena i mogućnost ljudske greške.

U 2017 godini napravljena je analiza dodatnih 15 TS i gubici su u posijeku Elektre Slavonski Bod pa se nisu vršile dodatne intervencije. Ova metoda će se nastaviti unaprijediti i koristiti na drugim transformatorskim stanicama.



Slika 1. Plombiranje ploče brojila

5. ZAKLJUČAK

Gubici električne energije u mreži je jedan od najkrupnijih u poslovanju ODS-a zbog toga se mora dovesti do prihvatljivih granica, oko jedan posto gubitaka uzrokuje duple troškove. Sve Elektre moraju konstantno tražiti nove načine smanjivanja gubitaka u mreži (sanacije, redovne kontrole i zamijene).

U ovom referatu prikazana je metoda otkrivanja gubitaka po niskonaponskim mrežama, otkrivanje neovlaštene potrošnje i sumnje u neovlaštenu potrošnju te njihovo sprječavanje.

Kad se sva brojila uvedu u daljinski sustav očitavanja ovom metodom bi se moglo detektirati koja transformatorska stanica ima veće gubitke od prosjeka.

Literatura:

- [1] Pravilnik o sprječavanju neovlaštene potrošnje električne energije.
- [2]. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_08_85_1666.html (19.1.2018)
- [3]. http://tectra.hr/wp-content/uploads/DIOS_02.pdf (19.1.2018)