



Josip Popović, dipl.ing.
HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o., Zagreb
DP Elektra Bjelovar

1 – D1

Diskusija na temu: Projekt DISPO – Pogonski događaji u razdjelnom sustavu

EFEKTI OD UGRAĐENE OPREME NA POUZDANOST 10 kV RAZDJELNE MREŽE

SAŽETAK

U radu je opisano praćenje kvarova u 10 kV nadzemnoj mreži. Uspoređeni su opći klimatski uvjeti. Opisan je period od 10 godina, količina i vrsta zamijenjene opreme. Rezultati su zadovoljavajući. Broj kvarova se smanjio.

Ključne riječi: kvarovi, dalekovod, trafostanica

EFFECTS OF BUILT-IN EQUIPMENT ON 10 kV DISTRIBUTED NETWORK RELIABILITY

SUMMARY

This paper work describes faults following in 10 kV above-ground networks. General climate conditions are compared. 10 year period, quantity and type of replaced equipment are described. The results are satisfying. Number of faults has decreased.

Key words: faults, power transmission line, transformer - station

1. UVOD

Kvarovi su neizbježiva pojava u srednjonaponskim mrežama, posebno u 10 kV nadzemnoj mreži koja je u pravilu razgranata i na nju su spojene trafostanice 10/04 kV. Vrste kvarova ovisne su o uzrocima zbog kojih su nastali, a općenito najveće probleme stvaraju dozemni spojevi, a u mrežama uzemljenim preko maloomskog otpornika jednopolni kratki spojevi. Dozemni ili jednopolni kratki spojevi nastaju kad nestane izolacije jedne faze prema zemlji, na bilo kojem dijelu mreže. Općenito osim pada vodiča na zemlju svi ostali dijelovi dalekovoda i trafostanice potencijalna su mjesta kvara.

Najugroženiji dijelovi postrojenja su oprema trafostanice, u prvom redu odvodnici prenapona i izolatori, rastavljači i njihovi izolatori te izolatori posebno na betonskim stupovima. Ta sva oprema predviđena je za vanjsku montažu pa na nju imaju bitan utjecaj klimatski uvjeti na mjestima ugradnje. Pri tome se uglavnom prate kišni i snježni dani, olujna nevremena i grmljavinske nepogode.

2. OPĆI KLIMATSKI UVJETI I BROJ KVAROVA

Tijekom jednog perioda praćenja koji prikazuje tablica I. za period 10 godina prikazani su opći klimatski uvjeti i to kišni i snježni dani, olujna nevremena i broj kvarova. Pri tome nema podataka o grmljavinskim nepogodama. Broj kišnih i snježnih dana u godini je podatak dobiven od meteorologa i vrijedi za područje njihovog praćenja. Olujna nevremena lokalnog su karaktera i zahvaćaju manja područja, ali iza njih ostaju velike štete. Pri tome se pod olujnim nevremenom zajednički podrazumijevaju i snježne nepogode praćene jakim vjetrom i ljetna ponekad čak i orkanska nevremena.

Tablica I. Opći klimatski uvjeti i broj kvarova po godinama

Godina	Kišni i snježni dani	Olujno nevrijeme	Broj kvarova
1996	157	2	121
1997	127	3	119
1998	122	1	154
1999	115	3	262
2000	121	3	242
2001	152	2	232
2002	176	3	171
2003	96	1	95
2004	126	0	55
2005	156	3	28
Prosjek	135	2,1	148

Kad se spominju kvarovi uzimaju se samo oni za kojima je bila intervencija na terenu odnosno popravak oštećenja. Evidencija kvarova do 2002 je vođena kroz pogonsku dokumentaciju, dok poslije je preuzeo stalni nadzor dispečerski centar.

U posljednjim godinama postoji velik trend smanjivanja kvarova.

3. STANJE UGRAĐENE OPREME

3.1. Odvodnici prenapona

Odvodnici prenapona imali su značajan utjecaj na broj kvarova. Njihova oštećenja i proboji relativno se teško lokaliziraju i predstavljali su poseban problem. Primjenom tehnologije metaloksidnih odvodnika prenapona počeo je proces njihove ugradnje i taj je proces završen sredinom 2005 godine. Od tada su u 10 kV postrojenju svi odvodnici prenapona metaloksidni. Od ukupnog broja 1095 komada do sada je na samo jednom bio kvar.

3.2. Rastavljači za vanjsku ugradnju

Rastavljači su mjesta čestih kvarova i to se uglavnom odnosi na starije rastavljače na kojima su VHD izolatori kao nosači noževa rastavljača. Prilikom uključivanja i isključivanja rastavljača izolatori trpe određena naprezanja pa su moguća mehanička oštećenja izolatora, a ona uzrokuju odmah ili već pojavom prve kiše kvar uglavnom dozemni spoj jer su metalni nosači i konzole rastavljača uzemljeni.

Primjenom novih tehnologija izolacije više se ne ugrađuju rastavljači s keramičkim izolatorima pa je dio starih rastavljača zamijenjen novim izvedbama s modularnim rješenjima i kompozitnim izolatorima kao nosačima noževa, a štapnim izolatorima za pričvršćivanje vodiča i to tempom koji je prikazan u tablici II.

Ukupno ima 337 rastavljača od čega je 20 posto onih koje ne treba mijenjati. Svi su predviđeni za izmjenu, koja se vrši određenim tempom i po potrebama u postrojenju. Dosad je ugrađeno 150 novijih rastavljača i to kroz period koji se vidi u tablici II. a na njima je bilo samo tri kvara.

Tablica II. Novougrađeni rastavljači po godinama

Godina	Broj rastavljača
1996	3
1997	14
1998	16
1999	18
2000	21
2001	9
2002	17
2003	19
2004	20
2005	13
Ukupno	150

3.3. Izolatori

Sličan slučaj kao s rastavljačima poseban problem su zadavali dalekovodi s betonskim stupovima i VHD izolatorima. Dalekovodi na betonskim stupovima s LPI izolatorima zadovoljavajuće su sigurni. Tek promjenom izolatora na 159 betonskih stupova umjesto VHD su ugrađeni kompozitni bez obzira na kratko vrijeme praćenja od dvije godine pokazali su zadovoljavajući rezultat jer nije bilo kvarova od proboja izolacije.

3.4. Prosjeke

Trase dalekovoda kroz šume mjesta su u kojima je velika opasnost od pada drveća na vodiče.

To su mjesta u pravilu teže pristupačna i stanje prosjeke uvelike utječe na sigurnost dalekovoda.

Ukupna trasa 10 kV dalekovoda koji prolaze kroz prosjeke je 19 km i to je oko 5% ukupnih trasa dalekovoda. Redovito održavanje prosjeka pokazalo se u olujnim nevremenima posebno značajno jer u posljednja dva nevremena nije bilo niti jednog kvara u prosjekama.

4. ZAKLJUČAK

U praćenom periodu od 10 godina ugrađeno je na dalekovode i trafostanice dosta opreme izrađene suvremenom tehnologijom. Početak je bio ugradnja linijskih rastavljača za vanjsku ugradnju s kompozitnim izolatorima u modularnoj izvedbi. Posebno značajno je bio prelazak na prenaponsku zaštitu metaloksidnim odvodnicima prenapona, jer su stari odvodnici stvarali velike poteškoće i često bili uzrok kvara. Veliki problemi s kvarovima bili su i na dalekovodima s betonskim stupovima i VHD izolatorima, jer su poslije svake grmljavine bili uzrok kvara koji se teško lociraju jer se izolator ne razleti nego vrlo tanko raspukne. Zamjenom izolatora na tim dalekovodima otklonjeni su problemi s kvarovima. Redovito uređenje prosjeka osim što smanjuje opasnost o kvarova u njima olakšava pristup i korištenje mehanizacije.

Pošto vremenski uvjeti kroz godine ne odstupaju puno od prosjeka efekti od novougrađene opreme kao i zamjena dotrajale i pogonski nesigurne značajni su. To se najbolje iskazuje smanjenjem broja kvarova na 10 kV dalekovodima pa se tako povećala pouzdanost razdjelne mreže.

LITERATURA

Katalozi:

- Raychem: metaloksidni odvodnici prenapona
- SEFAG: katalog potpornih silikonskih i cikloalifatskih izolatora
- METAL-ELEKTRO d.d: elektroenergetski program
- METAL PRODUCT: oprema za izolirane i neizolirane nadzemne mreže srednjeg napona