

Mr.sc. Rihard Schenner
Institut za elektroprivredu i
energetiku - Zagreb

1-04

**OSVRT NA NEKE PROBLEME PLANIRANJA DANAŠNJIH
DISTRIBUCIJSKIH MREŽA
(diskusija)**

**SAME OBSERVATION ON FEW PROBLEMS ON DISTRIBUTION
NETWORKS PLANNING
(DISCUSSION)**

UVOD

U diskusiji će se osvrnuti na neke probleme u planiranju distribucijskih mreža. Oni su već uglavnom poznati, ali se nisu uspjeli riješiti ili nisu bili dovoljno važni za rješavanje.

Prodiskutirati će se sljedeće:

- podaci potrebni za prognoze konzuma
- rezerva u napajanju i rad pod naponom
- kvaliteta napona u mreži 0.4 kV i problemi:
 - sadašnjeg stanja
 - automatske regulacije napona transformatora 35/10 kV
 - nove standardne veličine niskog napona

1. PODACI POTREBNI ZA PROGNOZE KONZUMA

Osnovni podaci za prognozu konzuma distribucije su normativi elektroenergetskog konzuma i urbanističke podloge o broju domaćinstava, potrebnoj površini za razne sadržaje kao trgovine, školstvo, ugostiteljstvo i slično te za industriju i potrebe infrastrukture.

Danas tih podataka u urbanističkim razradama nema. Definira se jedino namjena površina. To dovodi do toga da ih planer električne mreže mora sam izraditi a za što nije

kvalificiran. Dosta veliki problem je pojava opadanja broja stanovnika u velikom broju naselja. To nije samo slučaj jadranskih otoka, nego i ostalog dijela Hrvatske. Mali seljački posjedi nemogu više konkurirati velikima, pa se stanovništvo seli u područja sa mogućnošću razvoja nekih drugih djelatnosti. Do koje mjere će trajati takvi trendovi nije poznato.

Za određivanje normativa neophodno je poiznavanje energetskog napajanja područja. Međutim, takvih rješenja nije bilo ni prije a nema ih ni sada, pa se koriste postojeća iskustva. Kao primjer može poslužiti područje Dalmacije i grijanje gradskih stanova električnom energijom. Već dugo se priča o plinifikaciji tog područja, što bi znatno mjenjalo planove, ali nema nikakvih čvrstih podataka niti zahvata u smislu rješavanja tog problema.

Ova pitanja nije moguće riješiti na jednom savjetovanju, ali se može pokrenuti nešto u tom smislu.

2. REZERVA U NAPAJANJU I RAD POD NAPONOM

U vezi rada pod naponom bilo je dosta govora i konkretnih zahvata, ali je opet sve stalo i vratilo se praktično na početak.

Ovdje se samo želi skrenuti pažnja da nigdje nije niti grubo procijenjeno koliko se gubi zbog neisporučene električne energije i koliko se investira u razne rezervne vodove.

Ti momenti naročito su istaknuti kod dalekovoda 35 kV i 110 kV zbog njihove visoke cijene. Ovdje će se spomenuti primjer napajanja otoka Lošinja, koji se danas napaja sa 110 kV vodom iz Krka a prije sa 35 kV vodom također iz Krka. Udaljenost Krk-Lošinj odnosno Gabonjin-Čunski iznosi preko 60 km. Planirana rezerva u napajanju je vrlo dug 110 kV podmorski kabelski vod. Zbog njegove velike cijene, pitanje je kada će se realizirati i da li uopće. Sa održavanjem i popravljanjem tog voda pod naponom, njegova pouzdanost bila bi znatno veća a štete zbog neisporuke električne energije manje.

Normalna pouzdanost određenog elementa mreže zahtjeva i njegovo redovno održavanje, jer je u protivnom ona znatno manja.

Kako se održavaju postojeći vodovi 35 kV i 110 kV, koji nemaju rezervu u napajanju, nije poznato. Može se tvrditi da sigurno manje kvalitetno od ostalih.

Predlaže se izrada manje studije za grubu procjenu ušteta sa uvođenjem rada pod naponom.

3. KVALITETA NAPONA U 0.4 KV MREŽI

Kvaliteta napona i to njegovo odstupanje od nazivne vrijednosti stalni je problem distribucije. Sada se o njemu nešto više raspravlja i to jednom zbog nove standardizirane veličine niskog napona od 230 V a i zbog sve većih zahtjeva potrošača.

3.1. Sadašnje stanje

Za sadašnje stanje kvalitete napona u mreži 0.4 kV karakteristične su dvije pojave:

- ekstremno loše naponske prilike kod određenog broja potrošača. Taj broj relativno je malen i može se kretati do maksimalno 10% svih potrošača. Međutim, zbog porasta konzuma i manjka sredstava, taj je problem stalno prisutan. Kada se spomene kvaliteta napona uvijek se to odnosi na te dijelove mreže i priključene potrošače.
- premalo pažnje daje se regulaciji napona i to ručnoj i automatskoj, čime se nemogu riješiti ekstremni problemi, ali se mogu poboljšati naponske prilike kod graničnih slučajeva, utjecati na jalovu energiju i smanjiti gubitke u željezu transformatora i trošila.

Rješavanje prvog problema zahtjeva investicije i o tome se nemože diskutirati. Ali sistematsko praćenje i podešavanje regulacije napona može se napraviti i bez većih troškova.

Informacije o lošim naponskim prilikama dolaze od potrošača. Reklamacije potrošača počinju kod napona od 185 V do 180 V, što je 15% odnosno 20% manje od nazivnog napona. Na prevelike napone potrošači se ponekad žale zbog pregaranja žarulja. Sa boljim podešavanjem regulacije napona mogao bi se smanjiti broj potrošača sa tim graničnim slučajevima.

Dozvoljena odstupanja napona kod ispitivanja trošila iznose u najviše slučajeva $\pm 5\%$ dok je u mreži dozvoljeno $\pm 10\%$. Zbog rezervi u konstrukciji odnosno materijalima to nije izazivalo probleme. Međutim, te rezerve su sve manje. U vezi toga interesantan je transformator 10,20/0.4 kV. Stručnjaci D.P. Elektra Zagreb zatražili su podatke o gubicima, jalovoj energiji i ostalom uz 5% veći napon. Oni su znatno veći od normalnih. Kombiniranim podešavanjem ručne i automatske regulacije na veći napon, potrebna indukcija može se lagano povećati za 10% više od normale. Odgovora što se tada događa nije bilo, jer je takvo stanje očito van standarda za transformator.

Za razna trošila nema podataka o jalovoj energiji kod raznih naponskih prilika. Rješenje velikih temperatura trošila zbog gubitaka je u povećanoj toplinskoj klasi izolacije. Zbog toga aparati rade i kod većih napona, ali kolika je jalova energija nije poznato.

Mjerenjima su utvrđena povećanja napona u mreži prijenosa (noćni sati), koja su veća od opsega automatske regulacije, što je sigurno greška dispečera.

Također se utvrdilo da je ručna regulacija ponekog transformatora 10/0.4 kV, koji napaja 0.4 kV mrežu sa lošim naponskim prilikama, podešena na manji napon. To je očito nesistematsko praćenje ručne regulacije.

Sve navedeno pokazuje potrebu sistematskog rada na regulaciji napona. To malo košta a donosi velike koristi. Osim toga takav pristup biti će neophodan već i u bližoj budućnosti.

3.2. Automatska regulacija napona transformatora 35/10 kV

Unašim mrežama se automatska regulacija napona u pravilu ne koristi u transformaciji 35/10 kV, što je pogrešno iz slijedećih razloga:

- uz dozvoljene padove napona u vodovima 35 kV i 10 kV od 8%, nemože se na 0.4 kV strani transformatora 10/0.4 kV osigurati dovoljno rezerve za padove napona u 0.4 kV mreži odnosno kvalitetan napon kod potrošača.
- kod vrlo dugih 35 kV vodova potrebno je i uz relativno mali konzum graditi transformatorsku stanicu 110/X kV zbog loših naponskih prilika.

Prvo se vrlo lako može izračunati.

Za drugo postoje mnogi slučajevi iz prakse. Opet se navodi slučaj otoka Lošinja, gdje se automatskom regulacijom napona transformatora 35/10 kV uspješno osigurati dosta kvalitetan napon duži period vremena.

Drugi, loši primjeri, neće se navoditi zbog loših naponskih prilika do izgradnje transformatorske stanice 110/X kV. Koliko je potrebno takvih transformatora, može se odrediti iz sadašnjeg i budućeg stanja mreže. Oni se mogu seliti iz jedne na drugu lokaciju i uvijek će biti korisni.

Razlozi zašto se ne koriste mogu se nagađati, ali sigurno nisu tehničke prirode.

3.3. Nova standardna veličina niskog napona

U vezi nove standardne veličine niskog napona od 230 V bilo je diskusija i prije (Lovran), pa se nešto može dopuniti.

Povećanju kvalitete napona nešto može pomoći bolje podešavanje regulacije napona, ali ostaju problemi ekstremno velikih padova napona u niskonaponskoj mreži.

Informacije o lošim naponskim prilikama uglavnom su reakcije potrošača zbog lošeg rada trošila. Oni se danas javljaju kada napon padne na 185 V ili 180 V. Za trošila izgrađena po novom standardu ta granica bi iznosila oko 190 V. To znači pogoršanje situacije, jer povećanje napona regulacijom ne dolazi u obzir zbog postojećih trošila. To se prvenstveno odnosi na

žarulje, ali i na povećanje jalove energije i gubitaka a sa time temperature kod postojećih transformatora i trošila.

Danas se pred distribucije postavlja pitanje što poduzeti u vezi novog standarda. Sadašnja mreža sa lošim naponom a to je ispod 180 V poznata je zajedno sa potrebnim zahvatima za sanaciju. Tome treba dodati sanaciju onog dijela mreže koja ima sada napone između 180 V i 190 V. To gotovo sigurno nije točno poznato, jer nema podataka mjerenja. Zbog toga je potrebna procjena stručnjaka u distribuciji koji poznavaju tu problematiku.

Još će se spomenuti francuski materijal izrađen 1995.g. upravo u te svrhe. To je:

Ph. Habertstich: POLITIQUE DE TENUE DE TENSION

– Nouvelle normalisation de tension BT 230 +6%/-10%

Adaption des methodes de planification et du reglage de tension

CONVENTION TECHNIQUE ELEKTRICITE-REIMS CHAMPAGNE DU 11 AU 14 AVRIL 1995.

Naponske prilike u Francuskoj također ne zadovoljavaju sasvim postojeće propise, ali je takvih dijelova mreže relativno malo. Oni su analizirali kako smanjiti razliku dozvoljenih odstupanja napona od $\pm 10\%$ na +6%, -10%. Optimiranjem zahvata u mreži 20 kV i 0.4 kV došli su do svote od 5800 miliona FFR. To je približno ista svota u kunama. Ako se uzme da je Francuska 10 puta veća od Hrvatske dobije se 580 miliona KN za Hrvatsku. Za proračun su korišteni razni programi te podaci mreže i potrošača, koji postoje za područje cijele Francuske u Parizu. Pomoću toga svega može se odrediti napon kod svakog potrošača za sadašnje stanje i razne varijante zahvata u mreži. Početak tih proračuna bio je samo sa zahvatima u 0.4 kV mreži i transformatorskim stanicama 20/0.4 kV. Uz te pretpostavke troškovi su iznosili 20000 miliona FFR. Uz zahvate i u 20 kV mreži oni su smanjeni na 5800 miliona FFR.

Kod nas tako nešto nije moguće, jer nema podataka, pa se mora procijeniti.

Ovom problemu treba dodati i stalni porast konzuma 0.4 kV mreže i zahtjevi izgradnje zbog toga, pa se problem još više komplicira.

4. ZAKLJUČAK

U diskusiji su navedeni samo neki od problema planiranja distributivnih mreža. Oni nisu novi, ali se do sada nisu riješili. Zbog toga je potreban daljnji rad na njima.

Rješenje nekih problema trebali bi inicirati stručnjaci HEP-a, pa se nisu navodili pa će se ovdje samo spomenuti.

To je:

- problem prijelaza na 20 kV napon. Danas je cijena opreme 10 kV i 20 kV praktično jednaka i nema nikakvih razloga čekanju.

- problem dotrajalosti mreže, koji je izrazit kod 35 kV dalekovoda. Njihova cijena je dosta velika, pa je potrebna objektivna ocjena stanja, koje često nema. U zamjenu za te vodove često se predlažu neka druga jeftinija rješenja (pojednostavljene TS 110/10,20 kV). Međutim, za realizaciju toga treba biti siguran da se vod ne isplati sanirati. Vrlo često se zahtjeva i sanacija voda i izgradnja pojednostavljene transformatorske stanice 110/10,20 kV, što je nelogično. Predlaže se formiranje komisije na nivou HEP-a za ocjenu stanja takvih objekata.