

Sažetak

U ovom radu predstavljena su rešenja kompenzacije pada napona u niskonaponskim mrežama, pomoću autotransformatora i regulacionih transformatora male snage. Sprovedenom tehno-ekonomskom analizom se pokazuje da ovakva rešenja mogu da odlože ili zamene klasičnu investiciju izgradnje novih transformatorskih stanica. U radu je detaljno razrađena metodologija izbora optimalne kombinacije ovih rešenja, u pogledu tehničkih i ekonomskih pokazatelja. Pri tome, primenjuje se iterativna metoda proračuna tokova snaga i naponskih stanja. Na osnovu sprovedenog proračuna konstruisani su grafici za praktičnu primenu pri izboru optimalnog rešenja. Razvijena metodologija i mogućnost primene predloženih rešenja potvrđeni su na konkretnom primeru niskonaponske elektrodistributivne mreže.

Ključne reči: niskonaponska elektrodistributivna mreža; tokovi snaga; naponska stanja; kompenzacija pada napona; autotransformator; regulacioni transformator.

1. Uvod

Elektrodistributivni sistem (EDS) kao deo elektroenergetskog sistema (EES-a), predstavlja vezu između potrošača i prenosnog sistema i ima osnovni zadatak da vrši snabdevanje električnom energijom pojedinačnih i grupnih potrošača na teritoriji koju pokriva uz zadovoljenje kriterijuma sigurnog, bezbednog, kvalitetnog i ekonomičnog napajanja.

Granicu između prenosnih i distributivnih mreža definiše granični napon prenos-distribucija. Vrednost ovog napona zavisi od veličine i nivoa razvijenosti EES-a i njihovih EDS-a. Ako se iz EDS-a izuzmu male elektrane, ukoliko ih ima, EDS se svodi na distributivne mreže koje predstavljaju skup elektroenergetskih vodova, transformatorskih stanica (TS) i prateće opreme različitog naponskog nivoa međusobno povezanih u jedinstven sistem za distribuciju električne energije. Naponski nivo mreža EDS-a je različit i zavisi od veličine konzuma. Opšte je pravilo da se sa povećanjem potrošnje povećava i naponski nivo mreža EDS-a. Prema teritoriji i vrsti konzuma koji napajaju, EDS-i se mogu podeliti na:

- gradske,
- industrijske i
- ruralne (seoske).

Konzum u širem smislu obuhvata deo teritorije na kojoj se obavlja delatnost distribucije električne energije i njega čine različiti potrošači [1].

1.1. Ruralni EDS-i

Ruralni EDS-i snabdevaju električnom energijom potrošače seoskih naselja. S obzirom da naša zemlja obiluje ovakvim tipovima naselja, seoske (ruralne) mreže su dosta česta pojava u našoj zemlji. Napajanje ovih mreža u našim uslovima obično se vrši iz susednog gradskog EDS-a, pri čemu se dalje napajanje potrošača realizuje preko ruralne distributivne mreže. Osnovna odlika seoskih konzuma jeste velika površina (srazmerno potrošnji) sa razbacanim, međusobno udaljenim opterećenjima manje snage.

1.1.1. Specifičnosti ruralnih EDS-a

Karakteristike ruralnih EDS-a diktiraju karakteristike njihovih konzuma. Postoje nekoliko karakteristika koje su uglavnom zajedničke za sve ruralne EDS-e, a to su:

- mala površinska gustina opterećenja,
- zastupljenost nadzemnih mreža,
- velike dužine vodova u odnosu na gradske EDS-e koje veoma često znaju biti i po više kilometara,
- zbog velikih dužina vodova kvalitet električne energije je narušen, tako da su veliki padovi napona, povećani gubici i struje zemljospoja,
- mreže su pretežno radijalne itd.

Osnovne odlike radijalnih mreža date su u drugom poglavlju ovog rada.

Poznato je da na izgradnju EDS-a odlazi 30% od ukupne investicije potrebne za izgradnju EES-a [1], pa je zbog toga neophodno dobro planirati distributivni sistem kako sa tehničkog tako i sa ekonomskog aspekta. Ovde treba predvideti mere koje će se preduzeti u cilju snabdevanja kvalitetnom električnom energijom konzuma kada dođe do neminovnog povećanja njegove potrošnje. Nažalost, o planiranju EDS-a naročito u ruralnim sredinama nije se mnogo vodilo računa, već je bila od primarnog značaja elektrifikacija svih delova zemlje. Vremenom, dolazi do povećanja potrošnje konzuma a samim tim i do izraženog problema neadekvatnog kvaliteta električne energije kod potrošača. Javlja se veliki pad napona i gubici u mreži, gubici zbog neisporučene energije, oštećenja aparata u domaćinstvima itd.

Očigledno je da se u ovakvim slučajevima moraju preduzeti određene mere u cilju zadovoljenja potrošača kvalitetnom električnom energijom. Od suštinskog značaja je da se problem reši sa što manje ulaganja.

1.2. Optimizacija EDS-a

Pod pojmom optimizacije EDS-a, podrazumeva se takav izbor režima rada sistema ili njegove konfiguracije koji će u datoj situaciji biti najekonomičniji. Ovo se pre svega odnosi na smanjenje gubitaka električne energije u posmatranom sistemu, ali ne na uštrb kvaliteta električne energije. Na primer, u nekim slučajevima je ekonomičnije da radi jedan transformator od dva koja su u paraleli, zatim, za iskorišćenje maksimalne snage vode u hidroelektrani nije uvek potrebno da rade svi generatori. Isto razmišljanje se može primeniti i na izbor optimalnog broja kablova za napajanje određenog konzuma [2]. U suštini, optimizacija EDS-a je veoma kompleksan problem zbog velikog broja ograničenja: naponski nivo mreže, struktura mreže, broj i raspored potrošača, padovi napona i slično. Prema tome, može se zaključiti da se optimizacija kod već izgrađenih EDS-a može sprovesti u onim sistemima kod kojih više režima rada zadovoljava tehnički kriterijum, pa samo treba izabrati najpovoljniji. Međutim, neki EDS-i uopšte ne zadovoljavaju određene tehničke kriterijume (propusna moć vodova, pad napona ispod 10 % na mestu predaje električne energije za potrošače niskog napona ...), pa u takvim sistemima uopšte nije ni moguće govoriti o optimizaciji. Tada je prvo potrebno razmotriti više tehničkih rešenja u cilju zadovoljenja tehničkog kriterijuma a tek posle se može govoriti o optimizaciji. Optimizacija se u ovom slučaju svodi na izbor onog tehničkog rešenja koje podrazumeva kvalitet električne energije kao primarnu stavku o kojoj treba voditi računa iz njenu najnižu cenu kod potrošača. Naravno, ova dva kriterijuma nikada ne idu zajedno u čemu se i ogleda najveći problem optimizacije.

----- CEO RAD MOŽETE PREUZETI NA SAJTU -----

<http://www.maturskiradovi.net/eshop/>

POGLEDAJTE VIDEO UPUTSTVO SA TE STRANICE I PORUČITE RAD
PUTEM ESHOPA , REGISTRACIJA JE OBAVEZNA.

MOŽETE NAS KONTAKTIRATI NA E-MAIL:
maturskiradovi.net@gmail.com