

SO1-26 Utjecaj kapacitivnih struja kabela na naponske prilike, gubitke i sklopnu opremu SN mreže otoka Krka

Danijel Variola
HEP ODS, Elektroprimorje Rijeka

Arsen Jurasić
HEP ODS

Igor Volarić
HEP ODS, Elektroprimorje Rijeka

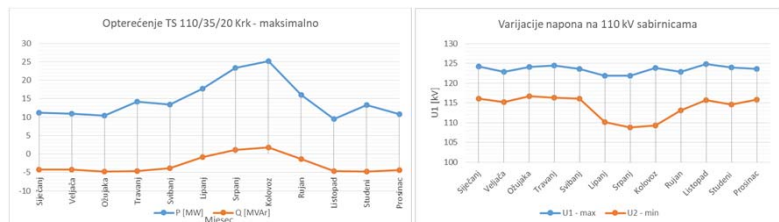
Uvod

Sredjenaponska mreža otoka Krka ukupne je duljine 370 km i sastoji se pretežito od kabelski vodova (80%). Dijagram opterećenja otoka Krka sezonskog je karaktera te dolazi do izražaja negativna komponenta kabelskih vodova uslijed malih opterećenja. Kabeli svojim kapacitetom generiraju kapacitivne struje koje imaju izravan utjecaj na povećanje ukupnih tehničkih gubitaka, povišenje napona u SN mreži, skraćenje životnog vijeka sklopne opreme.

Utjecaj kapacitivne struje na naponske prilike

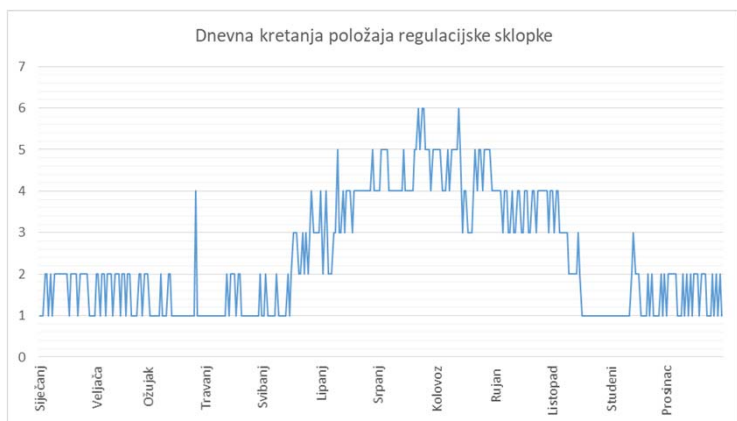
Tablica I. Prikaz ukupnih kapacitivnih struja i reaktivnih snaga za napojne transformatorske stanice Krk i Dunat

| TS | 3 Ic [A] | Qc [Mvar] |
|-------------------------|----------|-----------|
| 110/35/20 kV Krk | 628 | -7,618 |
| 110/20 kV Dunat | 283 | -3,430 |



Slika 1 – Varijacije radnog i reaktivnog opterećenja TS 110/35/20 kV Krk

Slika 2 – Minimalne i maksimalne vrijednosti napona na 110 kV sabirnicama u TS 110/35/20 kV KRK



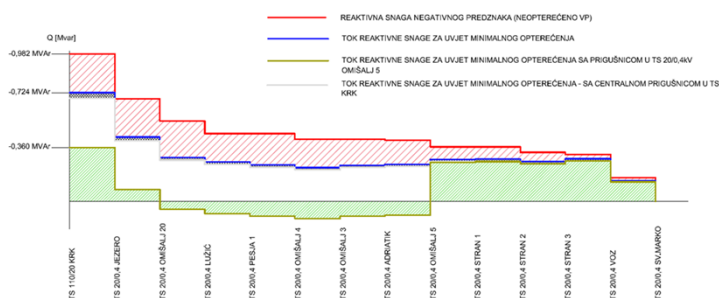
Slika 3 – Dnevna kretanja položaja regulatora napona u 2019. godini

Kompensacija jalove snage prigušnicom

Kao rješenje za kompenzaciju prekomjerne reaktivne snage negativnog predznaka nameću se fiksne shunt prigušnice. Za slučaj centralne kompenzacije razmatra se ugradnja prigušnice snage 4 MVar dok se za slučaj kompenzacije po vodnim poljima razmatra ugradnja 14 manjih prigušnica jednake snage.

Tablica I – Prikaz promjena karakterističnih veličina na sekundaru transformatora u TS 110/35/20 kV KRK – CENTRALNA KOMPENZACIJA

| | | Bez kompenzacijske prigušnice | S kompenzacijskom prigušnicom | Promjena | Promjena [%] |
|-------------------------|--------|-------------------------------|-------------------------------|----------|--------------|
| U1 | [kV] | 123,646 | 123,493 | -0,153 | -0,124 |
| U2 | [kV] | 21,104 | 20,620 | -0,484 | -2,293 |
| P | [MW] | 5,089 | 5,088 | - | - |
| Q | [MVar] | -5,606 | -1,468 | 4,138 | -73,814 |
| I | [A] | 207,124 | 148,275 | -58,849 | -28,412 |
| Opterećenje | [%] | 35,870 | 25,680 | -10,190 | -28,408 |
| P_{loss} | [kW] | 35,000 | 25,000 | -10,000 | -28,571 |
| Q_{loss} | [kVar] | 326,000 | 178,000 | -148,000 | -45,399 |
| faktor snage | | 0,672 | 0,96 | | |



Slika 4 – Prikaz tokova reaktivne snage u vodnom polju „Jezero“ uz centralnu kompenzaciju i pojedinačno po vodnim poljima

Zaključak

Zbog sezonskog opterećenja otoka Krka sve je veći izazov upravljati gubicima u mreži, kao i regulirati napon u takvim uvjetima. Iz prikazanih mjerenja, vidljiva je prisutnost povišenih napona te veliki iznos reaktivne snage negativnog predznaka. Zbog takvih početnih zahtjeva rad je obradio mogućnost ugradnje kompenzacije uzduž 20 kV vodnih polja kao i u samoj napojnoj 110/20 kV transformatorskoj stanici. Usporedbom dobivenih rezultata proračuna, zaključuje se da je dobiven pozitivan učinak i u slučaju centralne kompenzacije i u slučaju kompenzacije po vodnim poljima.