	Studija slučaja	бр. CS dinamička 35 kV v2
		датум

STUDIJA SLUČAJA: DINAMIČKA KOMPENZACIJA REAKTIVNE SNAGE 3000 kVAr/35 kV

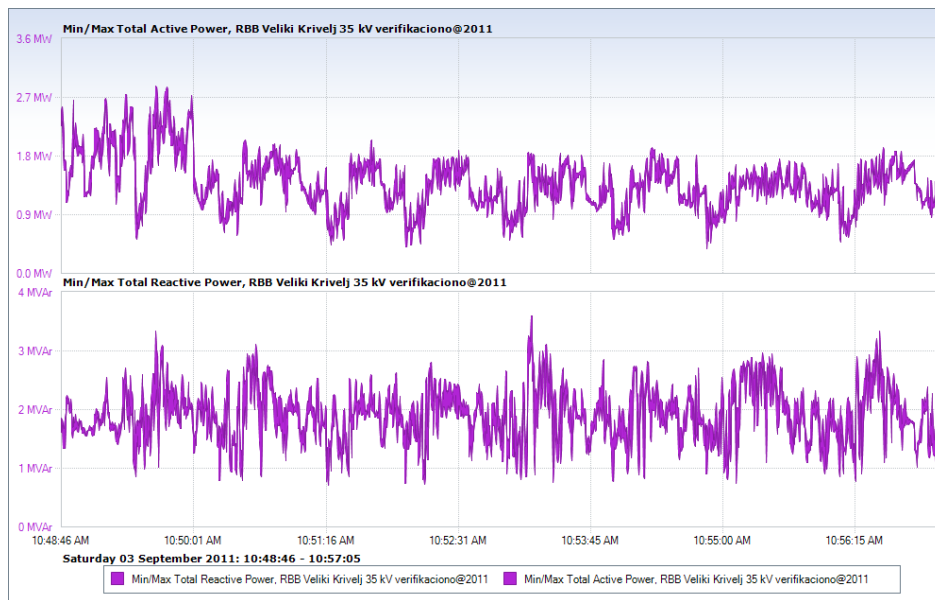


Lokacija: Površinski kop Veliki Krivelj TS 35/6 kV, 2x4 MVA.
 Potrošači: Bageri, tj. pogonski agregati - asinhroni motori pojedinačnih snaga 250 kW – 1 MW
 Oprema za kompenzaciju: 3000 kVAr / 35 kV



Na površinskom kopu rudnika bakra Veliki Krivelj radi veći broj bagera koji se napajaju iz trafo stanice TS 35/6 kV. Zbog prirode posla opterećenje pogonskih agregata bagera je veoma dinamično, a brzina promene izrazito visoka. Na slici 1. prikazana je aktivna i reaktivna snaga površinskog kopa Veliki Krivelj. Promene snage su izrazite kako po amplitudi tako i po brzini. Aktivna snaga se kreće u opsegu 0.5-2.6 MW. Reaktivna snaga se kreće u opsegu 0.9-3.2 MVar. Prosečni faktor snage iznosio je 0.64.

Ovako brze i velike promene snage dovode do velikih varijacija napona, a loš faktor snage dovodi do povećanih padova napona, povećanih gubitaka u vodovima i transformatorima, kao i do povećanih troškova za električnu energiju. U sistemu Elektroprivrede Srbije dozvoljeni faktor snage je 0.95, ali svaki utrošeni kVArh se naplaćuje. Stoga je investitor zahtevao da se postigne faktor snage od 0.99 ind.. Zbog brzine promene reaktivne snage klasična kompenzacija reaktivne snage je bila teško izvodljiva, jer bi zbog sporosti kontaktorske regulacije došlo do velikih oscilacija reaktivne snage i nedozvoljenih varijacija u naponu napajanja.



Slika 1: Aktivna i reaktivna snaga rotorskih bagera bez kompenzacije


U prostorijama glavne trafo stanice 35/6 kV instalirana je oprema za dinamičku kompenzaciju reaktivne snage ukupne snage 3000 kVAr. Brzina regulacije iznosi 3000 kVAr/20ms.



Na slici 2. prikazane su aktivna i reaktivna snaga površinskog kopa posle ugradnje opreme za dinamičku kompenzaciju reaktivne snage. Radni režim bagera je ostao nepromenjen – aktivna snaga se kretala u opsegu od 0.6-2.3 MW, dok je opseg promene reaktivne snage od -50 kVAr do +170 kVAr. Prosečni faktor snage iznosi 0,99. Struja transformatora smanjila se za 36% i otvoren je prostor za priključenje novih potrošača na koku.

Tabela 1: Uporedni rezultati pre i posle izvršene kompenzacije

	P [kW]	Q [kW]	Cos fi	rasterećenje
Pre	0,5-2,6	0,9-3,2	0,64	0
Posle	0,6-2,3	-0,05 – 0,23	0,99	36%

	Studija slučaja	бр. CS dinamička 35 kV v2
		датум



Slika 2: Aktivna i reaktivna snaga rotorskih bagera sa uključenom kompenzacijom

Iz prikazanih režima rada očigledno je da dinamička kompenzacija reaktivne snage vrši projektovanu funkciju i velike oscilacije reaktivne snage motora bagera svodi na minimalnu moguću meru. Energetski transformator je rasterećen, a padovi napona su minimizirani. Uspešna kompenzacija reaktivne snage brzopromenljivih opterećenja moguća je samo sa opremom dinamičkog tipa.

Kao rezultat uspešno izvršene kompenzacije reaktivne snage, troškovi za utrošenu reaktivnu energiju svedeni su na tehnički minimum, faktor snage se popadovi napona u sistemu su minimizirani, a napojni transformator je oslobođen za priključenje dodatnih potrošača.

Napomena: Svi prezentirani podaci i snimci su izmereni na konkretnim objektima. Svi rezultati su realni i ni na koji način nisu izmenjeni ili prilagođavani. Svi navedeni radovi su izvedeni od strane Avalon Partners d.o.o.. Sve proračune izvršile su ovlašćene osobe zaposlene u Avalon Partners d.o.o.. Avalon Partners ne snosi nikakvu odgovornost za pogrešno interpretiranje ili nestručnu primenu podataka navedenih u ovom izveštaju. Svi grafikoni su izmereni od strane Avalon Partners d.o.o. i kao takvi su vlasništvo Avalon Partners d.o.o., te se ne smeju umnožavati ili distribuirati bez izričitog odobrenja Avalon Partners d.o.o.