

Naponsko reaktivne prilike u EES Srbije: stanje, izazovi i predlog novog koncepta upravljanja

Dr. Ninel Čukalevski

Institut M.Pupin, Beograd, Srbija

Panel diskusija u organizaciji stk. C2

33-će Savetovanje u organizaciji CIGRE Srbija

06 Juni 2017.



Sadržaj

1. Značaj QV problematike
2. QV-promene kod nas
3. QV-promene u svetu
4. **Studija za EMS AD (Minimizacija gubitaka i upravljanje QV)**
 - Arhitektura predloženog rešenja
 - Ekonomska isplativost
 - Način uvođenja sistema
5. Zaključak-Akcenti

1. Značaj

- **Obim gubitaka** u Srbiji je oko 1000 GWh godišnje, nezanemarljivi troškovi, prosečno 50 M€/god. **Svaki % smanjenja je značajan!**
- **Naponi** poslednjih godina, posebno u specifičnim režimima, su često izvan (preko) dozvoljenih granica (S.Mitrovica 2, Mladost, Obrenovac, Leskovac 2, Vranje 4).
- **Dugoročni efekti na opremu** (izolaciju), tek treba da se utvrde!

2. QV problemi: promene kod nas

U proteklom periodu:

- **Promene u strukturi potrošnje**
- **Gradnja novih 400 kV DV**
- **Promene u tokovima snaga**
- **Problemi viška Q u okruženju**
- **QV je povezana sa kvalitetom \Rightarrow fin. Posledice**
- **Uvođenje DG/RES će QV probleme samo usložniti**
- **Problem je dinamički i zahteva rešenje u RT**

3. QV problemi: promene u svetu

U proteklom periodu:

- **Masovno uvođenje DG/RES, sa prioritarnim angažovanjem**
- **Promena u tokovima (loop flows), PST!**
- **Promena u strukturi potrošnje (npr. UK uvođenje en. eff. rasvete, LED, posledice na QV)**
- **QV problemi su danas u svetu brojni i česti**
- **Rešenja:** za razne vremenske skale, od plan. razvoja do op. planiranja i upr. u RT. **Razna!**

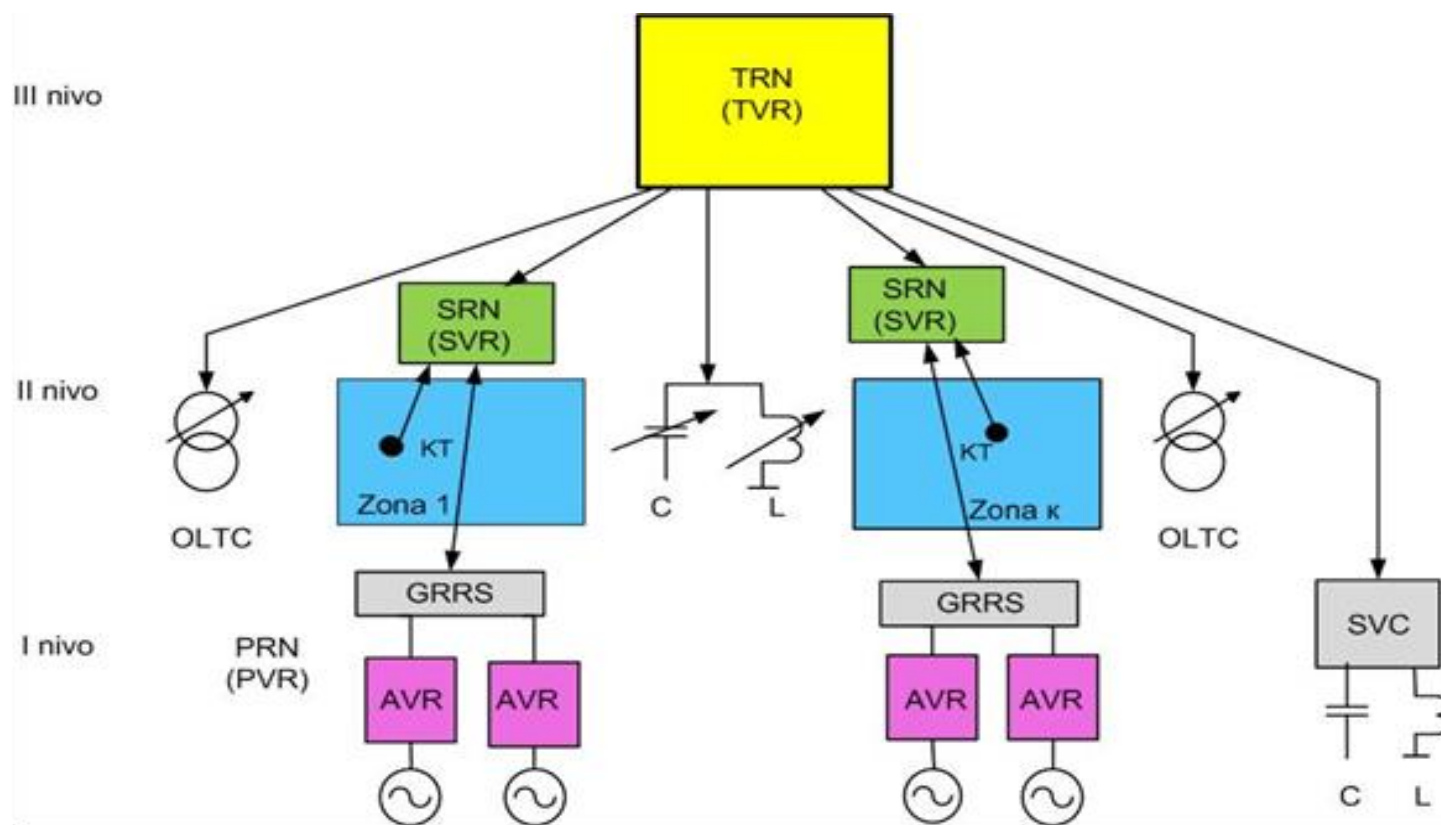
4. Studija za potrebe EMS AD, **inicirana**

- **U sklopu napora ka *Smart Grid-u***
- **U prisustvu nezanemarljivih gubitaka**
- **Često neprihvatljivih naponskih prilika**
- **Prikaz stanja u svetu**
- **Detaljno analizirani energetske resursi u EMS, kao i ICT oprema na raznim nivoima**
- **Analogna analiza za EPS (energetski, upravljački)**
- **Osim analize QV prilika istražene su i mogućnosti optimizacije (korišćenjem PSSE OPF modula): potencijal 2-6%**

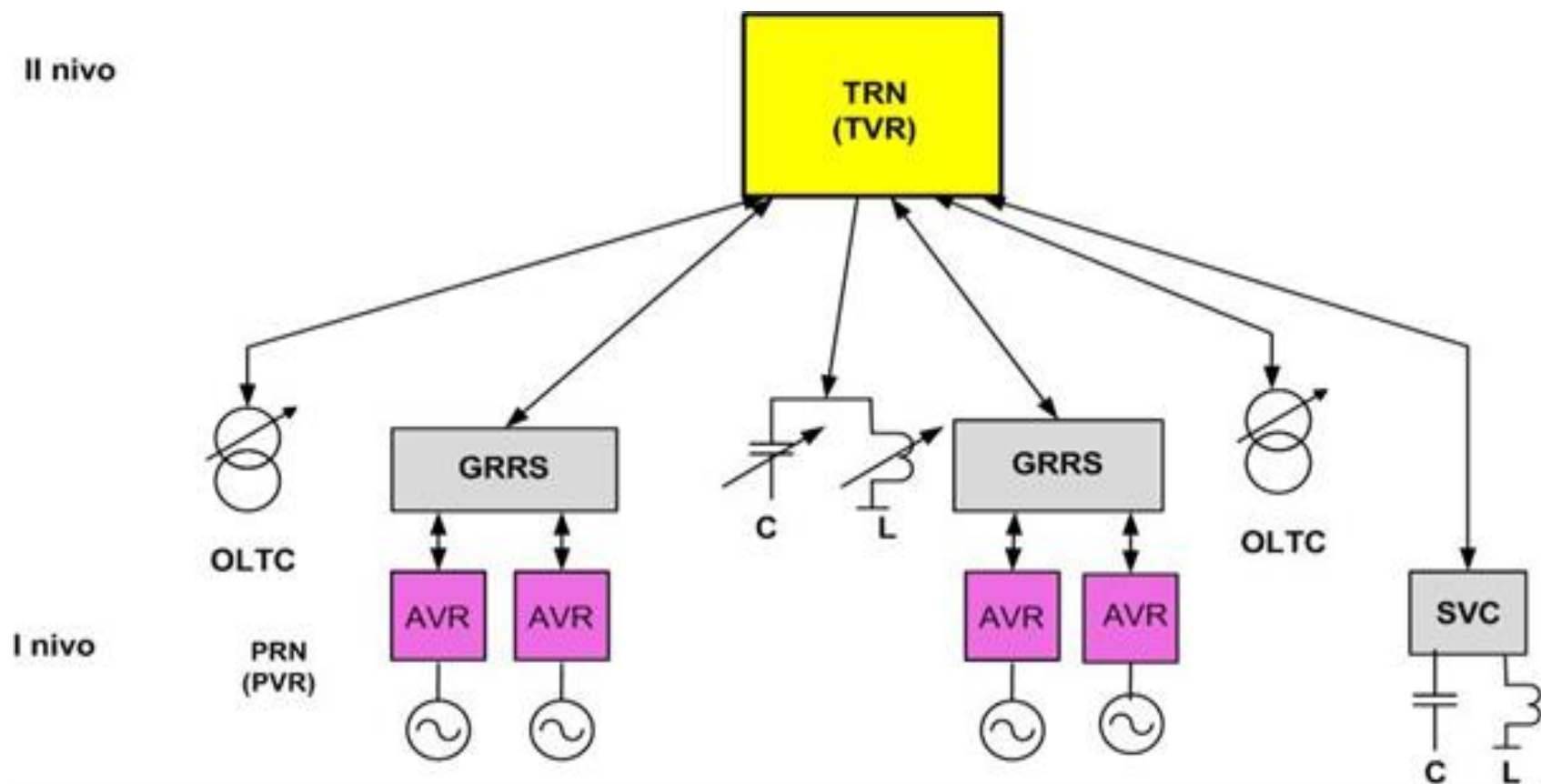
Studija-nastavak

- **Predloženi koncept upravljanja** mora uvažavati postojeće QV resurse, postojeću info upravljačku opremu (po objektima i DC).
- **Predložen hijerarhijski SU VQ u realnom vremenu**, u dve alternative (3-nivoa/2-nivoa) gde svaki nivo generiše upravljanja za nivo ispod njega.
- **Definisana arhitektura SU** u obe alternative
- **Sprovedena "cost benefit" analiza** ($T_{pov.}=3,37$)
- **Definisan način uvođenja**

Arhitektura predloženog SU (Alt.1)



Arhitektura predloženog SU (Alt.2)



Predloženi koncept upravljanja V i Q

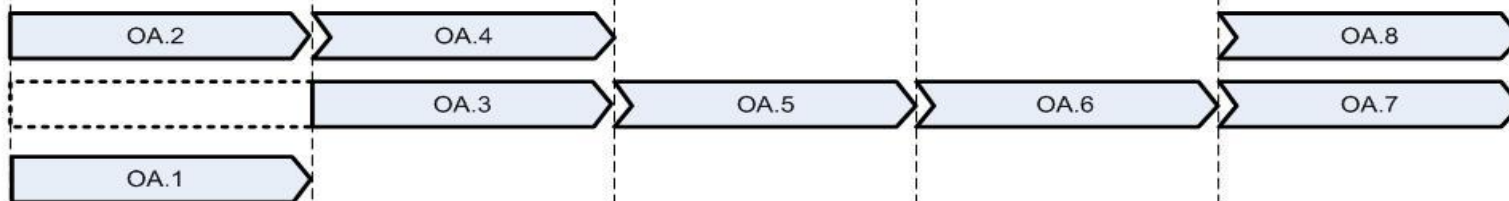
- **Alternativa 1: 3 nivoa upr.: PRN, SRN, TRN**
 - kompleksnija
 - nešto duža za realizaciju
 - fleksibilnija
 - robusnija na otkaze
- **Alternativa 2: 2 nivoa upravljanja: PRN, TRN**
 - jednostavnija
 - brža za realizaciju
 - manje fleksibilna
 - manje pouzdana

Implementacioni okvir

A. Технички аспекти



Б. Организационо-нормативни аспекти



2017

2018

2019

2020

2021

Normativni aspekti obezbeđenja QV servisa

Do sada **rešavano različito:**

- PRN obično obavezno
- Obaveza na raznim nivoima QV kao sistemski servis, ugovor
- Stimulacija
- **Uskoro tržišno**
- U perspektivi uključenje DG/RES u obezbeđenje servisa QV podrške

5. Finalni akcenti

- **Tehnologije (brojne) danas postoje**
 - **Energetske (SG, C, L,...) ⇒ SVC, STATCOM**
 - **Energetske elektronike (regulisani invertori DG/RES masovnije u bliskoj perspektivi)**
 - **ICT**
- **Problem je, kada i kako ih upotrebiti, što je ne trivijalan problem!**
- **U studiji je predloženo i analizirano jedno (2) sistematično hijerarhijsko RT rešenje SU QV**
- **Dalji prilozi tome, u nastavku...**

Kontakt:

Dr. Ninel Čukalevski, dipl.inž.

ninel.cukalevski@pupin.rs

Institut Mihajlo Pupin-Automatika

Volgina 15

Beograd, Srbija

<http://www.pupin.rs/>