



АГЕНЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТИКУ
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Nadzor i regulacija kvaliteta isporuke električne energije

Dr Aca Marković, dipl. inž.

CIGRE
Zlatibor, mart 2008.

Kvalitet isporuke – Zašto? (I)

Promene u elektroenergetskom sektoru:

- Proces deregulacije i restrukturisanja
- Formiranje regulatornih agencija
- Razvoj tržišta električne energije
- Jačanje konkurencije
- Primena podsticajnih metoda regulacije cena

Kvalitet isporuke – Zašto? (II)

Posledice:

- Povećanje efikasnosti i smanjenje troškova preduzeća na račun kvaliteta električne energije i usluge korisnicima
- Štete kod korisnika
- Povećanje potreba i zahteva korisnika za električnom energijom što višeg kvaliteta po što nižim cenama

⇒ Optimalni nivo kvaliteta i kako ga obezbediti?

⇒ **Nadzor i regulacija kvaliteta isporuke električne energije**

Kvalitet isporuke – Zašto? (III)

Na internet stranicama stručnog bloga Leonardo Energy¹ objavljena je procena da samo:

- **Padovi napona u mrežama godišnje koštaju Evropsku Uniju 50 milijardi evra štete**

¹ URL: www.leonardo-energy.org

Kvalitet isporuke – Šta?

Aspekti kvaliteta koji podležu nadzoru i regulaciji:

- **Kvalitet napona** - frekvencija, amplituda, talasni oblik, simetrija napona faza, propadi,...
 - Primena tehničkih standarda EN50160, IEC 61000-4-30, IEC61000-4-15...
- **Komercijalni kvalitet** – kvalitet usluga korisnicima/kupcima
 - Jednokratne usluge – davanje odobrenja i priključenje...
 - Redovne usluge – merenje, obračun, naplata...
 - Povremene usluge – odziv na žalbe, obaveštavanje...
- **Pouzdanost (neprekidnost) napajanja** (učestanost i vreme trajanja prekida napajanja)
 - Pokazatelji neprekidnosti napajanja – SAIDI, SAIFI, CAIDI, ENS...

Regulacija kvaliteta – Kako? (I)

Metode regulacije kvaliteta se dele na:

- **Indirektne**

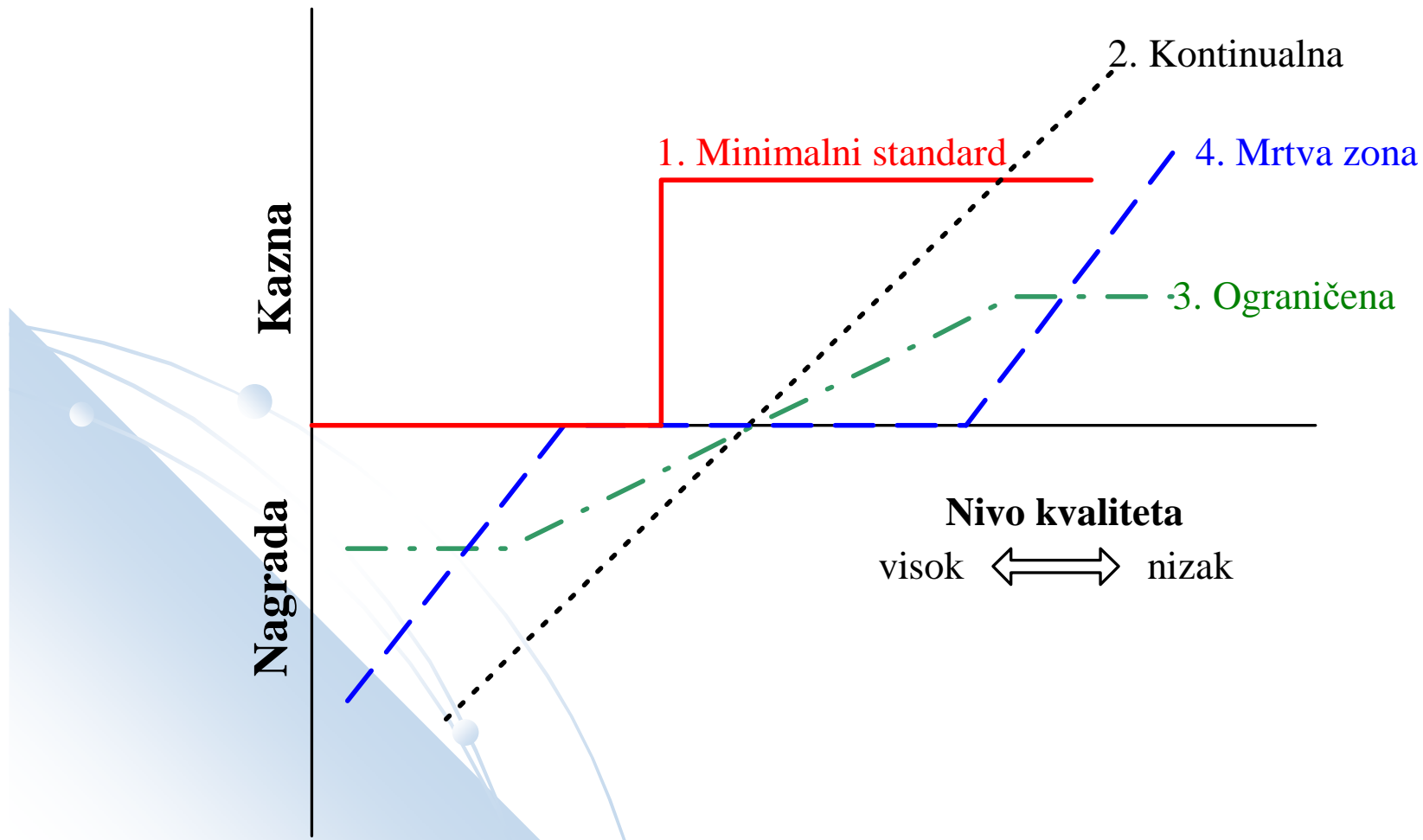
- Javno objavljivanje pokazatelja kvaliteta
- Edukacija i informisanje korisnika/kupaca
- Formiranje udruženja korisnika/kupaca

- **Direktne**

- Metode minimalnih standarda – finansijske posledice za kompaniju ako minimalni nivo kvaliteta nije ispunjen
 - Opšti standardi – na nivou sistema
 - Pojedinačni standardi – na nivou korisnika
 - Indikativni standardi – nema finansijske kazne
- Podsticajne metode – snažna zavisnost cene i kvaliteta

Regulacija kvaliteta – Kako? (II)

Zavisnost cene od kvaliteta isporučene električne energije



Kvalitet isporuke – Ko?

Odgovorne institucije:

- Ministarstva
- Regulatorne agencije
- Prenosne/distributivne kompanije
- Snabdevači

⇒ **Jačaju se zakonska ovlašćenja i dužnosti regulatornih agencija (Treći paket mera za liberalizaciju tržišta električne energije)**

⇒ **Nadležnosti u oblasti regulacije kvaliteta isporuke električne energije se postepeno prenose na regulatorne agencije**

Kvalitet isporuke u Srbiji

Zakonski okvir

Dokumenta kojima se uređuje kvalitet isporuke:

- Zakon o energetici
- Uredba o uslovima isporuke električne energije
- Pravila o radu prenosnog sistema (pred usvajanjem)
- Pravila o radu distributivnog sistema (u pripremi)

Kvalitet isporuke u Srbiji

Nadležne institucije

Nadležne institucije:

- Elektroenergetski inspektor
- Agencija za energetiku Republike Srbije (AERS)
- Prenosna kompanija
- Elektrodistributivne kompanije
- Snabdevači

Kvalitet isporuke u Srbiji

AERS - uloga

Uloga AERS u nadzoru i regulaciji kvaliteta se prepoznaje kroz sledeće zadatke:

- Davanje saglasnosti na pravila o radu sistema
- Prikupljanje i obrada podataka o energetskim subjektima u vezi sa obavljanjem energetskih delatnosti
- Unapređivanje i usmeravanje razvoja tržišta
- Usklađivanje aktivnosti energetskih subjekata na obezbeđivanju redovnog snabdevanja kupaca energijom i uslugama i
- Zaštita kupaca i njihov ravnopravan položaj

Kvalitet isporuke u Srbiji

Kvalitet napona

- **Uredba o uslovima isporuke električne energije:**

- **Kvalitet napona**

110, 35, 20, 10 i 0,4 kV

⇒ ±10% dopušteno odstupanje

- **Kvalitet frekvencije**

50 Hz ± 0.5 Hz

- **Pravila o radu prenosnog/distributivnog sistema**

(dopušteno odstupanje na VN, prenaponi, harmonici, flikeri, nesimetrije...)

Kvalitet isporuke u Srbiji

Komercijalni kvalitet (I)

- **Zakon o energetici**

- **Zahtev za priključenje na mrežu**

- ⇒ Energetski subjekt za prenos/distribuciju dužan je da odluči po zahtevu u roku od 30 dana

- **Priključenje na mrežu**

- ⇒ energetski subjekt je dužan da priključi objekat kupca u roku od 15 dana od dana zaključenja ugovora o prodaji

- ⇒ **Novčana kazna u slučaju prekršaja ovih uslova**

- od 10.000 do 100.000 dinara

Kvalitet isporuke u Srbiji

Komercijalni kvalitet (II)

- **Zakon o energetici & Uredba o uslovima isporuke el. en.:**
 - **Tehničke ili druge smetnje u isporuci električne energije čiji uzrok nije na objektu kupca (osim prekida)**
 - ⇒ energetski subjekt je obavezan da ih otkloni u roku od 24 časa, a najduže dva dana od dana prijema obaveštenja o smetnji
 - **Tehničke ili druge smetnje u isporuci čiji je uzrok na objektu kupca ili u slučaju kada kupac ne izvršava ugovorne obaveze**
 - ⇒ kupac ih mora otkloniti u roku koji propiše energetski subjekt, a koji ne može biti kraći od 3 dana, a najduže 30 dana od dostavljanja opomene
- **Uredba o uslovima isporuke električne energije:**
 - **ako kupac smatra da mu je isporučilac nepravilno obustavio isporuku**
 - ⇒ isporučilac je dužan da odluči u roku od 3 dana od dana prijema prigovora
 - ⇒ u slučaju osnovanosti prigovora, isporučilac je dužan da obezbedi uslove za ponovno priključenje u najkraćem mogućem roku, a najkasnije 24 časa nakon što je ustanovljeno da je isporuka neosnovano obustavljena

Kvalitet isporuke u Srbiji

Komercijalni kvalitet (III)

- **Uredba o uslovima isporuke električne energije :**
 - **Kontrola merenja**
 - ⇒ Vanredna kontrola mernih uređaja mora biti izvršena najkasnije 10 dana po podnošenju zahteva od strane energetskog subjekta ili kupca
 - ⇒ Troškove kontrole merenja snosi strana koja je zahtevala kontrolu, ako se kontrolom utvrdi da je uređaj ispravan
 - **Smetnje ili oštećenja na mernim uređajima**
 - ⇒ kupac je dužan da obavesti energetskog subjekta u roku od 3 dana od dana utvrđivanja smetnji
 - ⇒ energetski subjekt je dužan da obezbedi ispravno merenje u roku od 2 dana od prijema obaveštenja

Kvalitet isporuke u Srbiji

Pouzdanost (neprekidnost)

Osnova za regulaciju pouzdanosti je:

- **Zakon o energetici**

ali će ova oblast preciznije biti uređena kroz:

- **Pravila o radu prenosne mreže &**
- **Pravila o radu distributivne mreže**

⇒ **Potrebno je definisati jedinstvena pravila za registraciju prekida i proračun pokazatelja neprekidnosti napajanja (SAIFI, SAIDI)**

Kvalitet isporuke u Srbiji

Poremećaji (I)

Tri značajna poremećaja u poslednjih 6 meseci:

1. TS 400/220 kV Obrenovac, dana 04.09.2007. u 07:53

➤ Uzrok poremećaja – manipulativna greška na 400 kV u TS Obrenovac

➤ Ispad generatora

➤ G1 u TENT B (P= 570 MW, Q= 120 MVA_r)

➤ G2 u TENT B (P= 575 MW, Q= 130 MVA_r)

➤ G5 u TENT A (P= 279 MW, Q=76 MVA_r)

➤ G6 u TENT A (P= 230 MW, Q= 115 MVA_r)

Ukupna ispala snaga
P=1654 MW
Q=441 MVA_r

➤ Ukupna neproizvedena energija u odnosu na planiranu
20 179 MWh

Kvalitet isporuke u Srbiji

Poremećaji (II)

- Vrednosti napona pre i nakon poremećaja su iznosile
 - TS Bgd 8: 389 kV → 369 kV; 220 kV → 210 kV
 - TS Obrenovac: 404 kV → 0 kV; 226 kV → 219 kV
 - RP Mladost: 404 kV → 0 kV
 - TS Bajina Bašta: 224 kV → 221 kV
 - TS Novi Sad 3: 400 kV → 390 kV; 121 kV → 120 kV
 - TS S.Mitrovica 2: 402 kV → 405 kV; 225 kV → 226 kV; 115 kV → 116 kV
- Frekvencija sistema je pala na vrednost 49.94 Hz
- Potrošači nisu ostali bez napajanja

Kvalitet isporuke u Srbiji

Poremećaji (III)

2. TS 220/110 kV Beograd 17, dana 18.10.2007. u 09:19

- Uzrok poremećaja – manipulativna greška
- 09:19-09:29 ispad 220/110 kV T1, T2 i T3 u TS Bgd 17, čime TS Bgd 17 ostaje bez napona 110 kV
- 09:19-09:29 bez napona konzum trafostanica:

- TS Bgd 4
- TS Bgd 11
- TS Bgd 13
- TS Bgd 14
- TS Bgd 15
- TS Bgd 28
- TS Bgd 36

Konzum od 280 MW bez napajanja u trajanju od 10 min

Konzum na NN je bio bez napajanja i do 90 min



Kvalitet isporuke u Srbiji

Poremećaji (IV)

3. TS 220/110 kV Beograd 5, dana 22.02.2008. u 08:59

- Uzrok poremećaja – u toku malipulacija, koje su vršene zbog termovizijskog snimanja sabirnica 220kV u TS Beograd 5, došlo je do loma i pada obrtnog izolatora rastavljača u transformatorskom polju 220kV T2 220/110 kV prvog sistema sabirnica u fazi “4”
- U 08:59 ispadaju prekidači dalekovoda 220kV broj 228, 250, 294A i 294B u TS Obrenovac delovanjem distantne zaštite u drugom stepenu, čime TS Beograd 5 ostaje bez napona 220kV i 110kV.
- U 08:59 ispada prekidač DV 263A u TS Obrenovac i generator G3 u TENT A sa mreže delovanjem prekostrujne zaštite generatora.

➤ Bez napona:

- Od 08:59 -09:07 TS Beograd 6 T1 (36 MW)
- Od 08:59 -09:03 TS Beograd 32 (6 MW)
- Od 08:59 -09:03 TS Beograd 28 (20 MW)
- Od 08:59 -09:03 TS Beograd 2 (27 MW)
- Od 08:59 -09:18 TS Indija (30 MW),
- Od 08:59 -09:52 TS Stara Pazova (28 MW)
- Od 08:59 -09:52 TS Nova Pazova (25 MW)
- Od 08:59 -09:23 TS TE-TO Beograd (88 MW)
- Od 08:59 -09:43 TS Beograd 5 T3 i T4 (100 MW)
- Od 08:59 -09:48 TS Beograd 40 (20 MW)
- Od 08:59 -09:54 TS Beograd 27 (25 MW)
- Od 08:59 -09:54 TS Beograd 9 (72 MW)
- Od 08:59 -09:59 TS Beograd 12 (30 MW)

**Bez napona
konzum od 507 MW !**

Kvalitet isporuke u Srbiji

Nadzor kvaliteta isporuke

Nadzor kvaliteta isporuke električne energije:

- **Elektroenergetski inspektor**

- Pravo i dužnost da proverava urednost isporuke i kvalitet električne energije koja se isporučuje kupcima

- **AERS**

- Kroz proces odlučivanja po žalbama na akt operatora prenosnog/distributivnog sistema o odbijanju pristupa, odnosno nedonošenju odluke po zahtevi na priključenje

- **Prenosna/distributivne kompanije**

- Kontinualno praćenje parametara kvaliteta
- Odziv na žalbe korisnika

Kvalitet isporuke u Srbiji

Nadzor kvaliteta isporuke - prepreke

Prepreke za nadzor kvaliteta su odsustvo:

- Nadležnih službi za praćenje kvaliteta
- Pravila za registraciju podataka
- Pravila za proračun pokazatelja kvaliteta
- Standarda kvaliteta
- Finansijskih kazni za kompanije u slučajevima kada performanse rada ne ispunjavaju postavljene standarde kvaliteta
- Merno-akvizicionih sistema
- Informacionih sistema i baza podataka



**Raspoloživi podaci su nekompletni,
neKonzistentni i nekomparabilni**

Kvalitet isporuke u Srbiji

AERS – planovi za nadzor kvaliteta

- **Nadzor kvaliteta**

- **Upitnici za prenosne/distributivne kompanije**

- ⇒ kako bi se utvrdilo postojeće stanje u pogledu praćenja i nivoa kvaliteta pruženih usluga korisnicima

- **Informacioni kod**

- ⇒ kako bi se uspostavila jedinstvena pravila za registraciju i praćenje podataka i obezbedila konzistentna baza podataka

- **Upitnici za korisnike**

- ⇒ kako bi se stekao uvid u želje, potrebe, očekivanja korisnika, kao i njihovu spremnost da plate kvalitetniju uslugu

Kvalitet isporuke u Srbiji

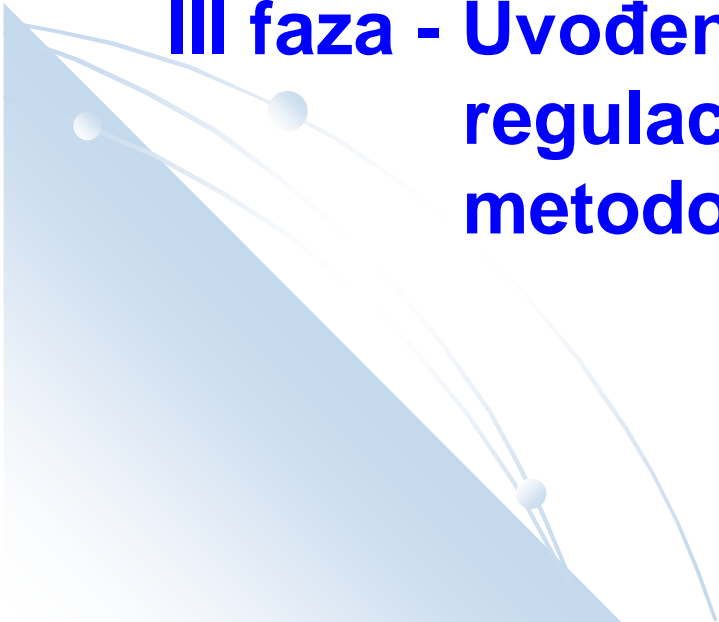
AERS – planovi za regulaciju kvaliteta

Fazno uvođenje regulacije kvaliteta:

I faza - Kontinualno praćenje kvaliteta

II faza - Uvođenje minimalnih standarda

III faza - Uvođenje parametara kvaliteta u regulaciju cena podsticajnim metodom



Kvalitet isporuke u Srbiji

Regulacija kvaliteta - prepreke

Zakonska ograničenja:


- Nadležnosti u oblasti regulacije kvaliteta nisu precizno definisane postojećim Zakonom o energetici
- Agencija nema direktne nadležnosti za uvođenje standarda kvaliteta i finansijskih kazni za kompanije u slučaju da standardi nisu ispunjeni
- Agencija ima mogućnost indirektno regulacije kvaliteta kroz postupak davanja saglasnosti na pravila o radu

⇒ **Potrebne su promene Zakona o energetici kako bi se u potpunosti implementirao sistem regulacije kvaliteta**



АГЕНЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТИКУ
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

HVALA NA PAŽNJI!



Dr Aca Marković, dipl.inž.
Agencija za energetiku Republike Srbije
Terazije 5/V, 11000 Beograd
e-mail: aca.markovic@aers.org.yu
URL: www.aers.org.yu