

Eksploatacija EES-a

Uvod

Uvod

- Elektroprivreda je privredna grana koja se bavi problemima proizvodnje, prenosa, distribucije i potrošnje električne energije.
- Osnovni cilj njenih aktivnosti je da se obezbedi zahtevana isporuka električne energije potrošačima, uz propisani kvalitet, neophodne nivoe sigurnosti i pouzdanosti te isporuke i najmanje sopstvene troškove.
- **Planiranje** elektroenergetskih sistema je aktivnost koja se odnosi na izradu planova razvoja, projektovanje i izgradnju sistema i njegovih elemenata, koji će zadovoljavati neke pretpostavljene buduće potrebe, polazeći od zatečenog (početnog) stanja.
- **Eksploatacija** ima za cilj da na najbolji mogući način iskoristi već izgrađene objekte i sisteme.

Uvod

- Ovakva podjela globalnih aktivnosti koje su svojstvene elektroprivredi kao privrednoj grani, predstavlja i svojevrsnu vremensku dekompoziciju problema:
 - Planiranje obuhvata sve prethodne aktivnosti vezane za period izgradnje sistema koji treba da zadovolji predviđene potrebe,
 - Eksploatacija obuhvata aktivnosti vezane za period njegovog iskorišćenja, posle završene izgradnje.
- Klasični pristup eksploataciji elektroenergetskih sistema bazirao se na njihovoj vertikalno-integriranoj strukturi i privilegovanom položaju elektroprivrede kao javne službe sa prirodnim monopolom.
- Krajem devedesetih godina 20-og veka došlo je do dramatične promene u poslovanju te privredne grane, od monopolskog vertikalno-integrisanog mehanizma na praksu konkurentnog otvorenog tržišta.

Deregulacija i strukturna reorganizacija

- U razvijenim zemljama preovladala je želja da se potrošačima pruži veći izbor isporučioaca, ukidanjem monopola u sektoru električne energije, što bi, u tržišnoj konkurenciji, rezultovalo u poboljšanju servisa i sniženju cene, koju plaća krajnji korisnik.
- U zemljama u razvoju, kao glavni problem ispoljavao se visok porast potreba, koji neefikasne monopolski organizovane elektroprivrede, zbog lošeg menadžmenta i iracionalnih tarifa za prodaju električne energije, ne mogu da prate.
- Uočena je i nezainteresovanost finansijskih institucija da obezbede novčana sredstva za neophodne nove investicije koje bi uvećale proizvodne i prenosne kapacitete.
- Pod pritiskom spoljnih (u prvom redu međunarodnih) finansijskih organizacija, mnoge zemlje u razvoju bile su prinuđene da izvrše strukturnu reorganizaciju svoje elektroprivrede, da bi je osposobile za samostalno poslovanje, bez državnih dotacija i međunarodnih donacija.

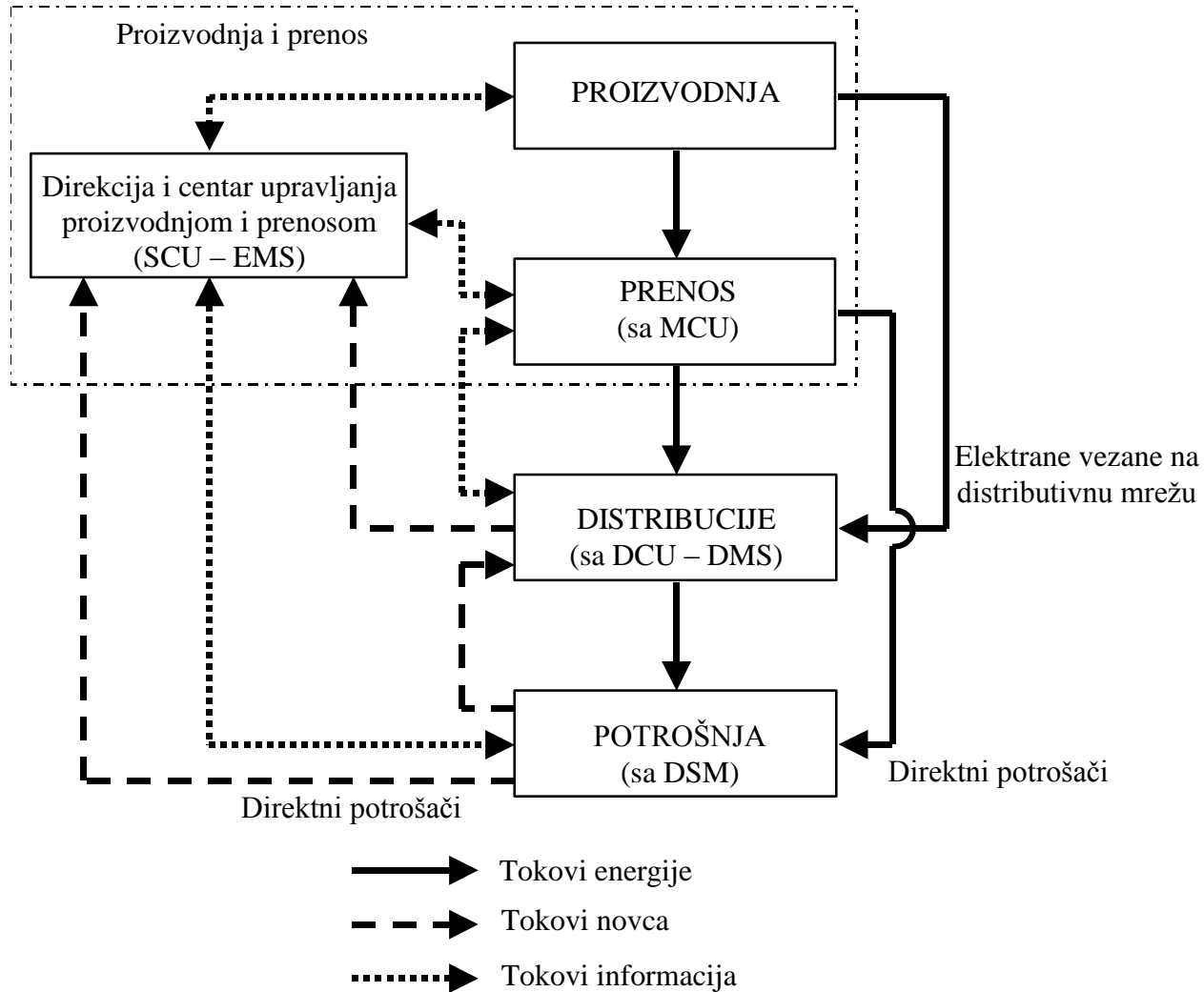
Struktura EES-a

- Struktura elektroenergetskog sistema, preko tokova energije, povezuje četiri prirodna podsistema svakog elektroenergetskog sistema.
- **Proizvodnja** je okarakterisana sa visokom koncentracijom generatorskih kapaciteta u velikim elektranama, na relativno malom broju lokacija.
- Ovom nivou pripada i najveći deo uložениh investicionih sredstava u elektroprivredi (60 – 65%);
- **Prenos** karakteriše primena ultra-visokih (UVN) i vrlo visokih napona (VVN) iznad 220 kV koji se koriste za transport električne energije od elektrana do velikih centara potrošnje (ili velikih individualnih industrijskih potrošača).
- Udeo investicionih sredstava na ovom nivou kreće se između 10 i 15% od ukupnih ulaganja u elektroprivredi;

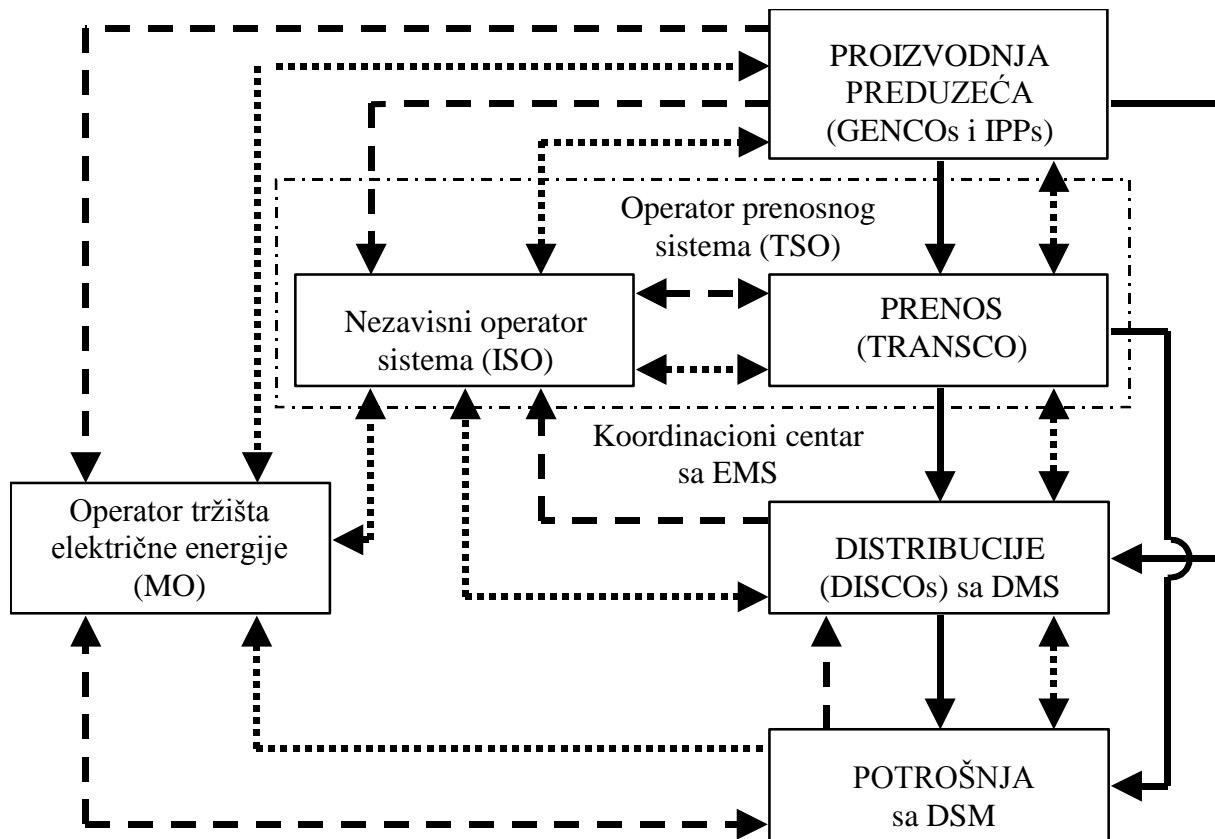
Struktura EES-a

- **Distribucije** imaju ulogu da raspodele električnu energiju, koju im na raspolaganje stavljaju proizvodnja i prenos, do krajnjih korisnika.
- Primarne distributivne mreže u tu svrhu koriste srednje visoke napone (SN) između 6,6 i 72 kV (ređe visoke napone (VN) do 132 kV), a sekundarne niski napon (NN) 400/231 V.
- Ulaganja na ovom nivou kreću se u opsegu 20 – 25% od ukupnih ulaganja u elektroprivredi;
- Za razliku od koncentrisane proizvodnje, **potrošnja** je jako raspodeljena na vrlo veliki broj krajnjih potrošača, pretežno napajanih električnom energijom niskog napona 400/231 V (relativno mali broj direktnih potrošača napaja se i iz mreža visokih napona do 12 kV).

Struktura vertikalno-integriranog EES-a



Struktura deregulisanog EES-a



- Tokovi energije
- - - → Tokovi novca
- → Tokovi informacija

Struktura EES-a - skraćenice

- SCU – Sistemski centar upravljanja
- MCU – Mrežni centar upravljanja
- DCU – Distributivni centar upravljanja
- CUP – Centar upravljanja potrošnjom
- EMS – Energy Management System, sistem za upravljanje električnom energijom na nivou proizvodnje i prenosa
- DMS - Distribution Management System, sistem upravljanja distribucijom
- DSM – Demand Side Management, upravljanje potrošnjom u cilju racionalnog korišćenja električne energije.

Očekivana dobit od deregulacije

- Manja kupovna cena električne energije, koja može učiniti pojedine regione posebno atraktivnim za razvoj novih industrija i poslovanja, posebno kada su u pitanju energetske intenzivni potrošači;
- Efikasnije planiranje proširenja elektroprivrednih objekata, zbog boljeg poznavanja dinamike ponude i potražnje, čime se omogućava proizvodnim preduzećima da investiraju u pravo vreme u objekte na najboljim lokacijama.
- Ohrabruju se i novi investitori da sa ulaganjima uđu u elektroprivredu, čime se generalno potpomaže ekonomski razvoj zemlje (posebno značajno za nove nezavisne proizvođače (IPP i NUG));
- Cene energije nisu više fiksne, već zavise od stvarnih troškova, što se reflektuje na tržište električne energije, da ih proizvođači minimizuju, a s tim da pojeftine i isporuku krajnjim potrošačima;
- Minimizacija troškova, koju nameće konkurentno tržište, pruža potrošačima veće pogodnosti, nego što je to bio slučaj u uslovima poslovanja prirodnog monopola, sa fiksnim tarifama za prodaju električne energije;

Očekivana dobit od deregulacije

- Potrošači dobijaju mogućnost izbora isporučioaca električne energije na slobodnom tržištu, što može rezultovati i u posebne beneficije i popust pri pogodbi i ugovaranju isporuka;
- Bolje poslovanje potrošača i veća pažnja koju im isporučioци nude, jer ako je nezadovoljan snabdevačem, ima mogućnost njegove lake promene;
- Povećanje raznovrsnosti radnih mesta i veće šanse za zapošljavanje stručnjaka u novim zanimanjima gde se, pored inženjera elektroenergetike pokazuje potreba za stručnjacima novih profila, kao što su finansijski i bankarski stručnjaci, brokeri i dileri na tržištu energije, provajderi, tržišni specijalisti itd.

Vremenska dekompozicija aktivnosti eksploatacije EES-a

- Eksploatacija, kao posebne funkcije, u sebe uključuje:
 - operativno planiranje (priprema pogona),
 - upravljanje u realnom vremenu i
 - analizu ostvarenog pogona.
- **Priprema pogona** obuhvata čitav period koji prethodi događaju. Obavlja se u intervalima koji se poklapaju sa kalendarskom vremenskom podelom, tj. u godišnjim, mesečnim, sedmičnim i dnevnim ciklusima.
- Godišnji ciklus pripreme pogona obuhvata aktivnosti srednjeročnog operativnog planiranja, a mesečni (sedmični) i dnevni ciklusi, aktivnosti kratkoročnog operativnog planiranja.

Vremenska dekompozicija aktivnosti eksploatacije EES-a

- **Upravljanje u realnom vremenu** obuhvata sam događaj i kratke periode pre i posle događaja i u suštini predstavlja sučeljavanje planiranih kratkoročnih aktivnosti dnevne pripreme pogona sa stvarnim uslovima rada i prilikama u elektroenergetskom sistemu.
- **Analiza ostvarenog pogona** odnosi se na period posle događaja u kome se sprovodi kritička analiza pripreme realizovanog pogona i upravljanja u realnom vremenu, čiji su rezultati odgovarajući pisani izveštaji.
- Ti izveštaji mogu biti redovni, koji se poklapaju sa vremenskim ciklusima pripreme pogona (godina, mesec, sedmica i dan) i posebni, posvećeni pojedinim značajnim događajima u izveštajnom periodu (kvarovi, ulazak u pogon novih objekata, značajne promene u konfiguraciji sistema itd.).

Funkcije pripreme pogona (operativno planiranje)

- **Godišnji ciklus aktivnosti** pripreme pogona obuhvata sledeće funkcije:
 - prognoza potrošnje (energije, vršne i minimalne snage);
 - planovi remonata i održavanja objekata (elektrane, razvodna postrojenja, vodovi);
 - obezbeđenje remontne rezerve;
 - planovi proizvodnje elektrana;
 - planovi razmene (uvoz/izvoz) električne energije;
 - planovi kupovine električne energije od industrijskih elektrana i nezavisnih proizvođača;
 - izrada godišnjeg elektroenergetskog bilansa;
 - analiza i provera rada sistema u karakterističnim pogonskim situacijama;
 - izrada plana nabavke i predračun troškova goriva;
 - proračun troškova goriva i ekonomska analiza prihoda i rashoda planiranog rada elektroenergetskog sistema.

Funkcije pripreme pogona (operativno planiranje)

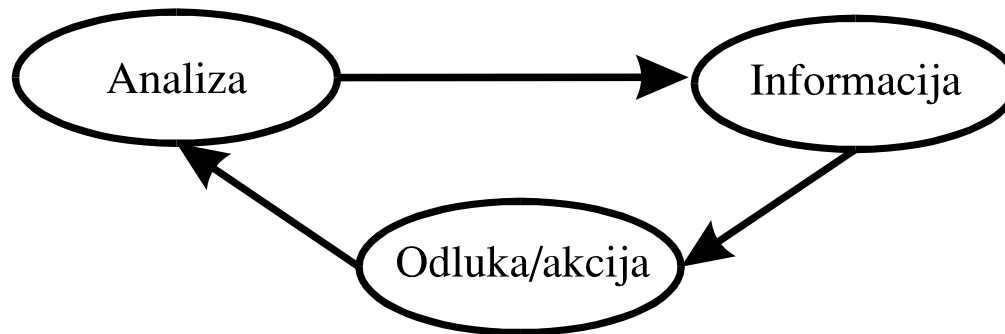
- U sklopu **mesečnih (sedmičnih) funkcija** pripreme pogona, najznačajnije su sledeće aktivnosti:
 - prognoza potrošnje;
 - planovi održavanja i radova u objektima;
 - obezbeđenje operativne rezerve;
 - planovi proizvodnje elektrana;
 - plan razmene sa susedima;
 - izrada mesečnog (sedmičnog) elektroenergetskog bilansa;
 - analiza i provera rada sistema;
 - obračun troškova pogona.

Funkcije pripreme pogona (operativno planiranje)

- **Dnevni ciklus aktivnosti** pripreme pogona obuhvata sledeće funkcije:
 - prognoza dnevnog dijagrama potrošnje;
 - izrada plana angažovanja termičkih agregata i elektrana;
 - proračun havarijske i regulacione obrtne rezerve;
 - izrada dnevnog plana pogona elektrana i razmene sa susedima;
 - analiza i provera rada sistema;
 - ekonomski proračuni pogona sistema.

Funkcije upravljanja u realnom vremenu

- Funkcije upravljanja u realnom vremenu mogu se prikazati dijagramom



Funkcije upravljanja u realnom vremenu

- **Osnovne funkcije** (funkcije osnovnog realnog vremena)
 - akvizicija i arhiviranje podataka;
 - kontrola topologije mreže;
 - kontrola prekoračenja i alarma;
 - automatska regulacija učestanosti, proizvodnje i razmene aktivnih snaga ("Automatic Generation Control - AGC");
 - regulacija napona i reaktivnih snaga;
 - pogonska statistika.
- Prve tri i poslednja od nabrojanih funkcija obavljaju se preko teleinformatičnog - SCADA sistema ("Supervisory Control and Data Acquisition").
- AGC, preko SCADA-e, ili posebnog sistema automatske regulacije.
- Regulacija napona i reaktivnih snaga je kombinovani ručno-automatski proces.

Funkcije upravljanja u realnom vremenu

- **Dodatne funkcije** (funkcije proširenog realnog vremena)
 - statička estimacija (stanja i parametara) na bazi redundantnog skupa informacija iz sistema;
 - analiza sigurnosti pogona;
 - ekonomski dispečing aktivnih snaga;
 - izrada optimalnog plana napona, proizvodnje/apsorpcije i tokova reaktivnih snaga.

Analiza i kontrola ostvarenog pogona

- U ovom skupu funkcija najvažnije su one vezane za sledeće aktivnosti:
 - obračun kupovine i prodaje električne energije;
 - obračun utroška goriva i izdataka za gorivo;
 - izrada periodičnih izveštaja (godišnjih, mesečnih/sedmičnih i dnevnih);
 - analiza kvarova i havarijskih stanja u proteklom periodu rada sistema;
 - analiza preduzetih akcija i performansi operatora.