

Eksploatacija EES-a

**Tržište električne energije i
eksploatacija elektroenergetskih
sistema**

Uvod

- U klasičnom okruženju jedinstvene elektroprivrede, eksploatacija sistema posmatrana je sa aspekta sigurnosti, pouzdanosti i ekonomije, gde se kao ekonomski kriterijum posmatrao minimum pogonskih troškova, uz zadovoljenje tehničkih i drugih ograničenja.
- U vertikalno integrisanim elektroenergetskim sistemima profiti elektroprivrednih preduzeća, kao monopolskih organizacija, su ograničeni državnim regulativom.
- U poslednjoj četvrtini 20-og veka, počelo je uvođenje tržišnih principa i slobodne konkurencije i u ovu privrednu granu koja je prethodno imala karakter javnog servisa.

Uvod

- Prvi korak ka slobodnom tržištu je strukturna reorganizacija i raspoređivanje jedinstvenog elektroenergetskog sistema, na funkcionalno povezane podsisteme, koji postaju učesnici na globalnom tržištu električne energije.
- Cilj je da se među njima razvije slobodna konkurencija.
- Smatra se da konkurentno, za razliku od regulisanog tržišta, nudi bolju perspektivu poslovanja i kupcima i prodavcima električne energije.

Tržište električne energije

- Tržište električne energije je institucija gde se na bazi ponude i potražnje trguje električnom energijom, energetske sirovinama i uslugama vezanim za električnu energiju.
- Ono olakšava energetske transakcije između prodavaca (GENCO, IPP, NUG) i kupaca (DISCO i ostali). Konkretno funkcije tog tržišta određuje njegova struktura i arhitektura.
- **Struktura tržišta** usko je povezana sa tehnologijom njegovog funkcionisanja i vlasništvom nad dobrima i uslugama sa kojima se trguje.
- Tržište električne energije može biti centralizovano, ili podeljeno na više specijalizovanih, odnosno regionalnih podtržišta, sa vertikalnom hijerarhijom.

Tržište električne energije

- **Arhitekturu tržišta** čine funkcije tržišta i podržništva i njihove međusobne veze.
- Međusobne veze između tržišta i podržništva su implicitno definisane cene dobara i usluga sa kojima se trguje, određene strogim pravilima funkcionisanja tržišta i podržništva.
- Rezultat su konkretne cene isporuke električne energije, prenosa i pomoćnih usluga.

Tržište električne energije

- Sa gledišta vremenskog horizonta, na kome se ugovaraju transakcije, razlikuju se:
 - **Buduće tržište** (Forward markets), koje se odnosi na dugoročne transakcije;
 - **Tržište za naredni dan**, koje se bavi transakcijama u vremenskom opsegu od 24 h pre narednog dana, do jednog sata pre nastupajućeg događaja;
 - **Tržište za naredni sat**, obavlja transakcije vezane za izravnavanje predviđenih satnih bilansa, načinjenih u sklopu tržišta za određeni sat narednog dana, pre nego što je on započet;
 - **Tržište u realnom vremenu** (ili spot tržište – Spot markets) traje tokom trajanja tekućeg sata i u njemu se uravnotežavaju proizvodnja i potrošnje, uz uvažavanje svih pogonskih ograničenja.

Tržište električne energije

- Dve su osnovne strukture tržišta električne energije:
 - struktura tipa **elektroenergetskog bazena (PoolCo)** i
 - struktura **direktnog pristupa** (koja se češće naziva "struktura **bilateralnih ugovora**").
- Ove dve tržišne strukture istovremeno predstavljaju dva ekstremna modela potencijalne organizacije tržišta električne energije strukturno reorganizovanih, dereguliranih elektroenergetskih sistema, između kojih se mogu smestiti svi praktični slučajevi.

Tržište električne energije

- Da bi se postigli osnovni ciljevi uvođenja slobodnog tržišta električne energije, ono mora biti savršeno (ili blisko savršenom) konkurentno.
- Osnovne karakteristike nekog savršeno konkurentnog tržišta su:
 - Homogenost dobara sa kojim se trguje.
 - Veliki broj prodavaca i kupaca, učesnika na tržištu, gde je svaki pojedinačni učesnik mali u odnosu na globalno tržište.
 - Uspostavljanje pravila za slobodan pristup na tržište (i izlaz sa tržišta) svim zainteresovanim (a kvalifikovanim) učesnicima.
 - Cena dobara sa kojim se trguje (električna energija i pomoćne usluge) određuje se na tržištu i nameće i prodavcima i kupcima.

Tržište električne energije

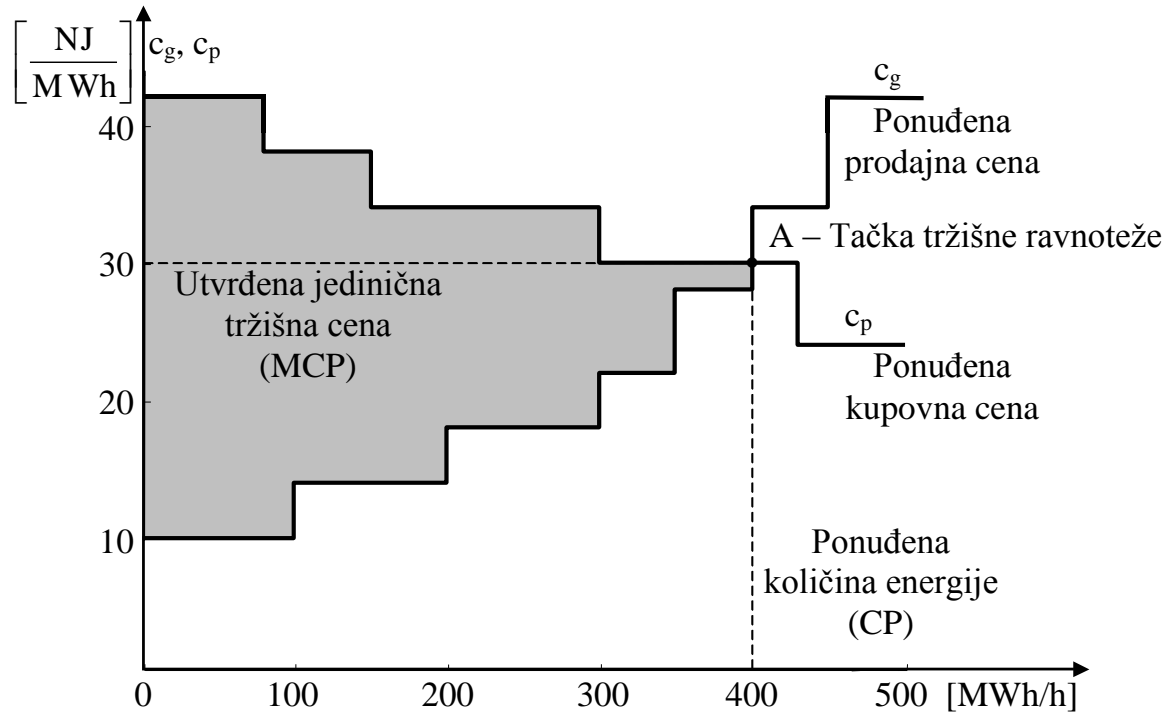
- Slobodni pristup na tržište i izlazak sa tržišta daje učesnicima na tržištu pravo da na njemu učestvuju samo onda kada im to, sa gledišta sopstvenog profita, odgovara.
- Ta praksa, na neki način disciplinuje tržište.
- Ako postoje uslovi slobodnog odlučivanja o učešću na tržištu, firme koje od tog učešća očekuju dobit, ponudiće nešto povoljniju cenu (prodavci nižu, kupci višu), nego već prisutni, da bi drugim učesnicima na taj način otkinuli nešto od dobiti u poslovanju.
- Taj potez može povući da učesnici koji se kasnije pojave, ponude još povoljnije uslove.
- Proces se nastavlja sve dok se ostvaruje razumna ekonomska dobit i ne izjednači ponuda sa potražnjom.
- To je situacija **tržišne ravnoteže**.

Tržište električne energije

- Cena robe se određuje na tržištu, ako se određuje prema **marginalnim troškovima**.
- U slučaju tržišta električne energije to se svodi na određivanje te marginalne cene, preko **diferencijalnog priraštaja troškova proizvodnje najskuplje angažovane proizvodne jedinice**.
- Ako je tržište savršeno konkurentno, tržišna cena se dobija u preseku dijagrama ponude (prodavci) i potražnje (kupci), koji daje tačku tržišne ravnoteže.

Tržište električne energije

- Na slici je dat dijagram ponuđenih prodajnih i kupovnih cena na tržištu električne energije za jedan sat, u zavisnosti od srednje-satnih snaga.



Tržište električne energije

- Tačka A, preseka ta dva dijagrama određuje tačku tržišne ravnoteže i utvrđenu (presečnu) jediničnu tržišnu cenu (Market clearing price – MCP) kupoprodaje električne energije.
- Market clearing price (MCP) je utvrđena tržišna cena električne energije u tački bilansne ravnoteže sistema (kada je proizvodnja jednaka potrošnji), koja može, ali ne mora biti i konkurentna cena.
- Za tu tačku tržišne ravnoteže kaže se da je efikasna, jer se u njoj, na zadovoljstvo kupaca i prodavaca, na najbolji mogući način koriste raspoloživi resursi.
- Ovakvi dijagrami, u procesu dnevnog planiranja rada pogona, moraju se crtati za sve sate u danu.

Tržište električne energije

- Crtanje dijagrama ponuđenih marginalnih cena prodaje (c_g) i kupovine (c_p) na tržištu električne energije je jednostavno, kada se radi o jednom prodavcu i jednom kupcu.
- Ako se na tržištu pojavljuje više prodavaca i kupaca, moraju se formirati agregisani dijagrami kupovine i prodaje, za celo tržište.
- Optimizacioni kriterijum u suštini maksimizuje osenčenu površinu između dijagrama prodajnih i kupovnih ponuda jedinične cene električne energije na tržištu. Ta površina predstavlja društvenu dobit ili društveno blagostanje (“Social Welfare”).

Tržište tipa elektroenergetskog bazena (PoolCo)

- PoolCo struktura tržišta električne energije je centralizovana organizacija u kojoj se obavljaju trgovačke transakcije između prodavaca i kupaca u određenom bazenu, sa ciljem da učesnici maksimizuju dobit od trgovine električnom energijom na veliko.
- Sve ponude proizvodnih kapaciteta, količina električne energije i pomoćnih usluga vrše se multilateralno, posredstvom Pool-a, koji za račun svojih članova rešava problem angažovanja agregata i ekonomskog dispečinga, kao da je u pitanju ekonomski i tehnički jedinstveni sistem.
- Od svih konkurentnih proizvođača i isporučilaca električne energije, zahteva se da na satnoj bazi ponude tržištu količine i cene energije koju mogu da isporuče.
- Te ponuđene količine PoolCo (odnosno PX operator) rangira prema rastućoj ceni isporuke i prosleđuje ih nezavisnom operatoru sistema (ISO), u cilju dalje koordinacije.

Tržište tipa elektroenergetskog bazena (PoolCo)

- PoolCo služi kao institucija za sklapanje ugovora o isporuci i/ili razmeni električne energije (Power exchange – PX funkcije), koja za zajednički sto okuplja prodavce i kupce.
- PoolCo služi kao koordinator rada regionalnih prenosnih sistema, u funkciji realizatora ugovora za međusobnu razmenu energije i ima direktnu nadležnost u svakodnevnoj eksploataciji i realizaciji planova održavanja tih sistema, kao i funkciju koordinacije dugoročnog planiranja razvoja sistema – članova.
- Drugim rečima, PoolCo tržište istovremeno igra i ulogu nezavisnog operatora sistema (ISO).
- U ovoj tržišnoj organizaciji, distributivne kompanije (DisCo) i trgovci na veliko (Wholesale) kupuju električnu energiju od PoolCo-a, jer se sva raspoloživa energija usmerava na PoolCo kao posrednika, čija je odgovornost obezbeđenje globalne ravnoteže između proizvodnje i potrošnje celog PoolCo sistema.

Tržište tipa elektroenergetskog bazena (PoolCo)

- Ponuđena jedinična cena na PoolCo tržištu električne energije odgovara proizvodnoj ceni poslednjeg angažovanog agregata, koji se naziva **marginalna jedinica**.
- Drugim rečima, ta marginalna jedinica određuje ponuđenu tržišnu cenu električne energije, što znači, da se ona isplaćuje i svim elektranama i proizvodnim agregatima angažovanim pre nje.
- Jasno je da će profit proizvođača, vlasnika jedinica biti utoliko veći, ukoliko su njihovi individualni proizvodni troškovi manji od diferencijalnih troškova marginalne jedinice.

Tržište tipa elektroenergetskog bazena (PoolCo)

- Kao rezime, može se konstatovati da se u PoolCo tipu tržišta kupoprodajne transakcije realizuju u tri sledeća koraka:
 - Određivanje ekonomične raspodele opterećenja na proizvodne agregate Pool-a, shodno pravilima ekonomskog dispečinga (na bazi minimuma operativnih troškova).
 - Određivanje marginalne jedinice i njene marginalne cene, kao tržišne cene električne energije.
 - Naplata isporučene energije kupcima i isplata nadoknade proizvođačima.
- Tržišta ovog tipa, u različitim formama, postoje u Velikoj Britaniji, Australiji, nekim delovima SAD, Latinskoj Americi itd.

Tržište tipa direktnog (slobodnog) pristupa i bilateralnih ugovora

- Za razliku od tržišta tipa elektroenergetskog bazena (PoolCo), tržište direktnog (slobodnog) pristupa je decentralizovano i omogućava kupcima, prodavcima i ovlašćenim provajderima da slobodno pregovaraju i sklapaju direktne, bilateralne ugovore o kupoprodaji električne energije (zato se ovaj tip tržišta često naziva "*bilateralno tržište*").
- Pored kupaca i prodavaca, na ovom tržištu, kao posrednici pri ugovaranju, pojavljuju se brokeri i dileri.
- **Broker** je firma ili pojedinac, posrednik na bilateralnom tržištu električne energije, koji uz određenu nadoknadu zastupa druge firme (kupce ili prodavce).
- Broker na tržištu ne kupuje, niti prodaje električnu energiju za svoj račun, već deluje samo kao posrednik kod ugovaranja energetskih transakcija između prodavaca i kupaca.

Tržište tipa direktnog (slobodnog) pristupa i bilateralnih ugovora

- **Diler** je takođe posrednik na bilateralnom tržištu električne energije, koji (za razliku od brokera) kupuje i prodaje električnu energiju za svoj račun, težeći da na taj način preprodajom ostvari sopstveni profit na osnovu svoje preduzetničke pozicije (kupujući električnu energiju što je moguće jeftinije, a prodajući je skuplje).
- **Trgovac na veliko za tarifne kupce (Retailer)** je zastupnik na tržištu malih (tarifnih) potrošača, za čiji račun kupuje električnu energiju i prodaje je isporučiocima za tarifne kupce.
- Ovaj tip tržišta funkcioniše slično drugim tržištima roba i usluga.
- Promoviše direktno ugovaranje transakcija između učesnika, koje ne zavisi od operatora sistema (ISO i TSO), čija se uloga svodi na obezbeđivanje odgovarajućih prenosnih kapaciteta, neophodnih za realizaciju ugovorenih transakcija.

Tržište tipa direktnog (slobodnog) pristupa i bilateralnih ugovora

- Zajednička karakteristika oba razmotrena tržišta je da rade na principu troškova i dobiti.
- Ima mišljenja da je PoolCo samo prelazna forma ka potpuno slobodnom tržištu, kome je bliži tip tržišta sa slobodnim pristupom i bilateralnim ugovorima.
- Tipičan primer za tržište slobodnog pristupa je tržište energije skandinavskih zemalja NordPool .

Tržište pomoćnih usluga

- Tržište pomoćnih usluga (Ancillary services market – ASM) obuhvata sve sporedne delatnosti u eksploataciji elektroenergetskih sistema, koje su u centralizovanoj i regulisanoj elektroprivredi povezane sa proizvodnjom i isporukom električne energije, a njihovi troškovi su uključeni u cenu.
- Logično je da se u deregulisanoj i strukturno-reorganizovanoj elektroprivredi ti troškovi izdvoje iz cene energije, pa se sa pomoćnim uslugama takođe trguje na posebnom konkurentnom tržištu.

Tržište pomoćnih usluga

- Liste pomoćnih usluga:
 - Permanentno održavanje bilansne ravnoteže između potreba potrošača i proizvodnje električne energije, putem regulacije zajedničke učestanosti sistema i obezbeđenje rezervi proizvodnih kapaciteta, koje se koriste u tu svrhu.
 - Obezbeđenje poželjnog naponskog profila u prenosnoj mreži, koji garantuje naponsku stabilnost sistema putem regulacije napona, proizvodnje i tokova reaktivnih snaga.
 - Kontrola i obezbeđenje pogonske sigurnosti prenosnog sistema, putem eliminacije uskih grla i preopterećenja vodova i transformatora.
 - Kontrola realizacije ugovorenih energetske transakcija između učesnika na tržištu električne energije, uz njihovu finansijsku podršku.
 - Realizacija ekonomskog dispečinga (u tržištima tipa PoolCo), na bazi minimuma pogonskih troškova sistema.
 - Obezbeđenje sredstava za brzo obnavljanje sistema posle delimičnih ili totalnih raspada, primenom adekvatnih procedura i uređaja za rad sistema u havarijskim uslovima (Grid code) i obezbeđenje dovoljno proizvodnih kapaciteta jedinica sposobnih da samostalno uđu u pogon (Black starting units).

Tržište pomoćnih usluga

- U principu, pomoćne usluge ne uključuju usluge koje zahtevaju investicije dugoročnog karaktera, već samo one, koje su direktno povezane sa svakodnevnom eksploatacijom, u nadležnosti nezavisnog operatora sistema (ISO, TSO) povezane sa njegovim osnovnim funkcijama.
- U opštem slučaju, ponude za pomoćne usluge podnose se od strane učesnika na tržištu u dve forme: to su ponude kapaciteta i ponude energije.
- Pojedine pomoćne usluge na tržištu ugovaraju se sekvencijalno ili simultano.
- U sekvencijalnom pristupu, prvo se radi sa najbitnijim uslugama, pa onda, prema prioritetnom redosledu, sa ostalim.
- Kada se ugovaraju usluge četiri osnovna tipa proizvodnih rezervi, redosled je sledeći:
 - Regulaciona rezerva;
 - Havarijska obrtna rezerva;
 - Operativna rezerva;
 - Rezerva za zamenu ispalih kapaciteta.

Tržište pomoćnih usluga

- Pravilo je da učesnici na tržištu imaju pravo da ponuđene rezerve, koje nisu prošle u prethodnoj sekvenciji, preimenuju i ponude u sledećoj.
- U simultanom pristupu pomoćne usluge nude se i prihvataju sve zajedno, u paketu.

Tržište usluga prenosa

- U strukturno-reorganizovanim, deregulisanim elektroenergetskim sistemima, usluge prenosa (Transmission services) pružaju se od strane nezavisnih prenosnih preduzeća (TransCo).
- Na tržištu prenosnih usluga trguje se sa pravom prenosa prodate ili kupljene električne energije, preko visokonaponske prenosne mreže.
- Drugim rečima, tu se kupuje pravo da se u određenim lokacijama na prenosnoj mreži, u nju injektira ili iz nje uzme određena snaga, tokom definisanog vremenskog perioda.
- Značaj prenosnog prava se posebno ističe u slučaju pojave preopterećenja, odnosno zagušenja prenosne mreže, ako postoji potražnja za njim na tržištu prenosnih usluga.
- Nosioци prenosnog prava njihovom preprodajom tada mogu i zaraditi.

Tržište usluga prenosa

- Aukcija prenosnih prava vrši se na centralizovanoj licitaciji, na kojoj učesnici na tržištu podnose ponude za kupovinu i prodaju prava prenosa električne energije i korišćenja prenosnih kapaciteta na raspoloživoj visokonaponskoj prenosnoj mreži.
- Prenosna prava, na primarnoj aukciji, mogu se ugovarati za period od godinu dana, vodeći računa o predviđenim opterećenjima sistema u pojedinim vremenskim periodima i vršnim opterećenjima pojedinih kupaca.
- Na sekundarnim aukcijama prenosnih prava, sa njima se može trgovati i za kraće vremenske periode (dan, sedmica, mesec), uz tekuća prilagođavanja mogućnosti prenosne mreže potrebama korisnika i cena usluga.

Učesnici na slobodnom tržištu električne energije

- Vodeći učesnici u aktivnostima tržišta električne energije su **operatori tržišta (Market Operator - MO)** i **nezavisni operator sistema (Independent System Operator - ISO)**, odnosno **operator prenosnog sistema (Transmission System Operator - TSO)**.
- Oni u najvećoj meri određuju karakter i funkcionisanje tržišta.
- Ključni učesnici su još preduzeća za proizvodnju (**Generation Companies - GenCos, Independent Power Producers - IPPs, Non-Utility Generators - NUGs**) i prenos električne energije (**Transmission Companies - TransCo**),
- U grupu ostalih spadaju **distributivna preduzeća (DisCo)**, **preduzeća za trgovinu električnom energijom za tarifne kupce (RetailCo)**, **zastupnici ili udruženja potrošača (Agregator)**, **preprodavci (Marketer)**, **veliki potrošači (Customer)**, **brokeri (Broker)** i **dileri (Dealer)**.

Učesnici na slobodnom tržištu električne energije

- Nezavisni operator sistema (ISO) je centralni učesnik, koji karakteriše funkcionisanje svih deregulisanih tržišta električne energije.
- Osnovni zadatak mu je da obezbedi sigurnost i pouzdanost elektroenergetskog sistema, čijom eksploatacijom rukovodi, zatim ravnopravne i fer tarife usluga prenosa i sve ostale pomoćne delatnosti, neophodne za njegov ispravan rad.

Učesnici na slobodnom tržištu električne energije

- Nezavisni operator sistema (ISO) ima sledećih pet osnovnih funkcija:
 - Kontrola uravnoteženja elektroenergetskog bilansa:
 - srednjeročno, na vremenskom horizontu od nekoliko meseci do jedne godine,
 - kratkoročno, na vremenskom horizontu od jednog dana do jedne sedmice;
 - u realnom vremenu.
 - Funkcije nadzora i upravljanja radom sistema.
 - Održavanje sigurnosti i pouzdanosti rada sistema.
 - Obezbeđenje kvaliteta servisnih usluga.
 - Promocija ekonomske efikasnosti i pravičnosti.
- Za uspešnu realizaciju tih poslova, ISO može biti ovlašćen za donošenje pravilnika o radu sistema (Grid code), uputstva za poslovanje učesnika na tržištu električne energije, operativno planiranje (pripremu) pogona sistema, dispečing izvora električne energije pod nadležnošću proizvodnih preduzeća (GenCo) i nezavisnih proizvođača električne energije (IPP, NUG), rad servisnih službi i tržišta električne energije.

Definisanje funkcija upravljanja nezavisnog operatora (ISO) na tržištu tipa elektroenergetskog bazena (PoolCo)

- **Period pripreme pogona, 24 h unapred:**
 - Prognoza ukupne potrošnje po satima, za sledeći dan;
 - Prijem ponuda za isporuku električne energije od snabdevača (GenCo i IPP). Analiza ponuda, simulacijom angažovanja agregata i dispečinga za svaki sat, 24h unapred.
 - Procena cena energije za svaki sat narednog dana;
 - Formulacija marginalnih troškova po čvorovima i troškova prenosa, bazirana na cenama sistema;
 - Odluka o utvrđenoj tržišnoj ceni energije (Market clearing price).
- **Realno vreme:**
 - Kontrola proizvodnje i potrošnje. Obezbeđenje pomoćnih usluga, neophodnih za funkcionisanje sistema (regulacija napona, izvori reaktivne energije, regulacija učestanosti i snaga razmene, rezerva, itd.);
- **Analiza ostvarenog pogona:**
 - Proračun ostvarenih marginalnih troškova goriva, troškova kapaciteta, prenosa, stavljanja u pogon i zaustavljanja agregata, pomoćnih usluga i cena energije po čvorovima, za prethodni dan.

Definisanje funkcija upravljanja nezavisnog operatora (ISO) na tržištu tipa elektroenergetskog bazena (PoolCo)

- Najčešći kriterijumi koji se koriste u eksploataciji, pri PoolCo strukturi tržišta električne energije su:
 - Maksimizacija društvene koristi, koja se realizuje preko minimizacije ukupnih proizvodnih troškova bazena, pod pretpostavkom da ponude proizvođača odgovaraju njihovim stvarnim troškovima.
 - Minimizacija izdataka potrošača za isporučenu električnu energiju.

Funkcije nezavisnog operatora sistema (ISO) na tržištu tipa slobodnog pristupa (Open access)

- **Period pripreme pogona, 24 h unapred:**
 - ISO se informiše o svim satnim transakcijama za sledeći dan, ugovorenim nezavisno, između GenCos i potrošača, a u kojima on ne učestvuje;
 - Na bazi ugovorenih transakcija, ISO sprovodi analizu tokova snaga i druge simulacije, shodno prognozi potrošnje za sledeći dan, zatim analizira raspoloživosti prenosnih kapaciteta, shodno faktorima koji određuju nivo sigurnosti sistema. Ako je potrebno, obezbeđuje dodatne prenosne kapacitete, pomoćne usluge i suspenduje pojedine transakcije.
- **Realno vreme:**
 - Kontroliše tokove snaga, učestanost, napone u prenosnoj mreži i odvijanje ugovorenih transakcija. Saraduje sa operatorima regionalnih mreža, u cilju obezbeđenja adekvatnih regulacionih resursa za regulaciju napona i učestanosti sistema;
 - Koriguje debalanse električne energije pojedinih učesnika i obračunava im pripadajuće troškove za te korekcije.
- **Analiza ostvarenog pogona:**
 - Vršu obračun troškova za provajdere pomoćnih usluga.
 - Uredno vodi statistiku ostvarenog pogona u izveštajnom periodu.

Operator prenosnog sistema (TSO)

- U postupku strukturne reorganizacije, u većini zapadnoevropskih zemalja delatnost prenosa je zadržana u formi jedinstvenog javnog preduzeća, kome se pridodala i funkcija operatora sistema (TSO), dok su delatnosti proizvodnje i distribucije električne energije svoj život nastavile kao nezavisni učesnici na konkurentnom tržištu.
- Na taj način, najveći broj struktura tržišta električne energije (posebno u zemljama Evropske unije), koriste model organizacije tržišno orijentisane elektroprivrede, u kome su delatnosti prenosa (TransCo) i nezavisnog operatora sistema (ISO) objedinjene kao "operator prenosnog sistema" (TSO).
- Osnovna razlika između ISO i TSO je da je ISO neprofitna, a TSO komercijalna institucija, jer je vezana za TransCo, koji je kontrolisani profitni subjekt na tržištu električne energije.
- Zajednička karakteristika im je da ni jedan ni drugi ne smeju biti interesno povezani sa prodavcima na tržištu električne energije.

Preduzeća za proizvodnju (GenCos, IPPs, NUGs) na tržištu električne energije

- Na deregulisanom tržištu električne energije proizvođači (GenCo, IPP, NUG) su obično entiteti koji poseduju elektrane i na tržištu učestvuju sa jednim jedinim ciljem, da maksimizuju sopstveni profit, ne vodeći pri tome računa o problemima celog sistema, ukoliko za to nisu posebno stimulisani.
- Zato se i aktivnosti proizvođača razlikuju, zavisno od strukture konkretnog tržišta u kome učestvuju.

GenCo na tržištu tipa PoolCo

- Na tržištu električne energije tipa PoolCo, od proizvođača (GenCo) se zahteva da dostavljaju ISO (ili TSO, odnosno operatoru tržišta MO) ponude količina i cena za isporuku električne energije.
- U nekim slučajevima traže se i detalji o funkcijama troškova pojedinih proizvodnih agregata (troškovi pokretanja, zaustavljanja i rada), kao i sva radna ograničenja (minimalna i maksimalna opterećenja, dozvoljena brzina promene opterećenja, vreme pokretanja, zaustavljanja i stajanja itd.), na osnovu kojih se može sprovesti simulacija angažovanja i dispečinga agregata, odnosno detaljan raspored rada agregata za sledeći dan.

GenCo na tržištu tipa PoolCo

- Aktivnosti GenCo u pojedinim vremenskim periodima su sledeće:
- **Period pripreme pogona, 24 h unapred:**
 - Bazirajući se na energetske-tehničkima karakteristikama i podacima o raspoloživosti svojih agregata, određuje strategiju ponude za naredni dan.
 - Dostavlja ISO (TSO) satne količine i cene svoje ponude za isporuku blokova električne energije, na osnovu koje se dalje procenjuju satne tržišne cene za naredni dan;
- **Realno vreme:**
 - Ostvaruje plan rada, dobijen od ISO (TSO).

GenCo na tržištu tipa slobodnog pristupa

- Na tržištu sa slobodnim pristupom, GenCos (kao i IPPs i NUGs) direktno sklapaju bilateralne ugovore o kupoprodaji sa agentima za prodaju/kupovinu energije i pomoćnih usluga.
- Ovi ugovori se obično sklapaju za kupoprodaju električne energije, međutim, mogu se odnositi i na ugovore za obezbeđenje rezervi, funkcije regulacije sistema i druge usluge.
- Ugovori su najčešće dugoročni, sa unapred određenim cenama, mada ni kratkoročni bilateralni ugovori nisu isključeni.

GenCo na tržištu tipa slobodnog pristupa

- Ako u takvim sistemima postoje tržišta za trgovinu električnom energijom na satnoj osnovi, GenCos mogu prodavati svoje viškove na spot-tržištu i na taj način steći dodatni profit.
- U svakom slučaju, kao učesnik na tržištu, bilo kao prodavac ili kao kupac, GenCo mora podneti svoje ponude za količine i cenu energije, kao i za sve ostale od strane tržišta zahtevane parametre, obično jedan dan unapred (takva je praksa na primer u NordPool-u).
- Pri tome, GenCos su sami odgovorni za izradu plana angažovanja sopstvenih agregata, koji takođe učestvuju na spot-tržištu, pa u ponuđenu količinu i cenu uključuje i sva postojeća ograničenja u njihovom radu.
- Takođe, GenCo sam odlučuje o pretpostavkama kako će njegovi agregati u sistemu raditi, pa da bi se izbegli finansijski gubici na spot-tržištu, te odluke moraju biti realne.
- Ovaj problem je složeniji u sistemima u kojima dominiraju termoelektrane, čija je fleksibilnost manja, nego u sistemima sa pretežno hidroproizvodnjom.

GenCo na tržištu tipa slobodnog pristupa

- **Period pripreme pogona, 24 h unapred:**
 - Prognoza satnih cena isporuke električne energije;
 - Izrada plana angažovanja i rada agregata i donošenje plana rada za naredni dan, na bazi prognoziranih cena energije i maksimizacije profita, uz uslov uvažavanja obaveza iz bilateralnih ugovora;
 - Određivanje strategije ponuda i prognoze cena za svaki od perioda narednog dana;
 - Podnošenje predloga plana rada svojih elektrana operatoru sistema (ISO, TSO), za naredni dan.
- **Period pre realizacije plana rada:**
 - Proverava uslove rada sistema i nadgleda aktuelne cene električne energije na tržištu;
 - Formuliše strategiju ponuda u cilju uravnoteženja tržišta (ako je to potrebno).

GenCo na tržištu tipa slobodnog pristupa

- **Realno vreme:**
 - Ispunjava obaveze angažovanja agregata, shodno bilateralnim ugovorima sa kupcima, sklopljenim prethodnog dana;
 - Ispunjava obaveze preuzete na tržištu električne energije u cilju uravnoteženja tržišta.
- **Analiza ostvarenog pogona:**
 - Uredno vođenje statistike o pogonskim događajima u izveštajnom periodu.

Ostali problemi učešća GenCo na tržištu električne energije

- Pored određivanja angažovanja i dispečinga proizvodnih agregata, po kriterijumu maksimizacije profita, modeli optimizacije moraju uključiti i dogovorene tržišne transakcije (kupovina/prodaja) električne energije.
- Drugim rečima, pojavljuje se problem određivanja adekvatne strategije ponuda i transakcionih odluka.
- Poželjna strategija ponuda treba da razmatra međusobnu složenu interferenciju između tehničkih aspekata eksploatacije proizvodnih agregata i ekonomskih interesa GenCo, kao i neizvesnosti vezane sa trgovanjem na tržištu, tako da su primenjeni modeli stohastički.
- Modeli koji se koriste, u opštem slučaju baziraju se na pretpostavci da se raspolaze sa podacima o ceni energije na spot-tržištu, na koju individualni učesnici ne mogu uticati. To je idealizovan uslov, pa se tržište, kada je on ispunjen, naziva **potpuno konkurentno tržište**.

Prenosne (TransCo) organizacije

- Poseduju jedinstvenu prenosnu mrežu i imaju odgovornost da je grade, proširuju, održavaju i eksploatišu, kao opšte dobro svih korisnika prenosnih usluga.
- Na tržištu imaju monopolski položaj, pa im je poslovanje regulisano od strane državnih organa, sa ciljem da se obezbedi slobodan pristup svim učesnicima na tržištu, uz ravnopravan i fer tretman u davanju usluga prenosa i pravičnu nadoknadu, koja obezbeđuje povraćaj uložениh sredstava u izgradnju i eksploataciju prenosnog sistema.
- Prenosna preduzeća ne mogu imati u svojini elektrane, niti učestvovati u kupoprodajnim transakcijama na tržištu električne energije.

Prenosne (TransCo) organizacije

- **Komponente troškova prenosa**

- Troškovi prava na pristup prenosnoj mreži, koje plaćaju svi učesnici u prenosnim transakcijama, a preko kojih se stiče pravo na prenosne usluge;
- Troškovi korišćenja prenosne mreže, čija visina zavisi od količine prenete energije;
- Troškovi gubitka u prenosu;
- Udeo u troškovima anuiteta na investicije u postojeću prenosnu mrežu;
- Troškovi budućih pojačanja prenosne mreže, čijom naplatom od korisnika se formiraju sredstva za nove investicije u njen razvoj.

- **Komponente troškova tranzita energije u međunarodnoj razmeni**

- Komponenta troškova TSO u sistemu u kojem je lociran GenCo, prodavac energije;
- Komponenta troškova TSO u sistemu u kojem je lociran kupac energije;
- Komponenta troškova svih TSO na čije tokove utiče transport ugovorene razmene energije između prodavca i kupca.