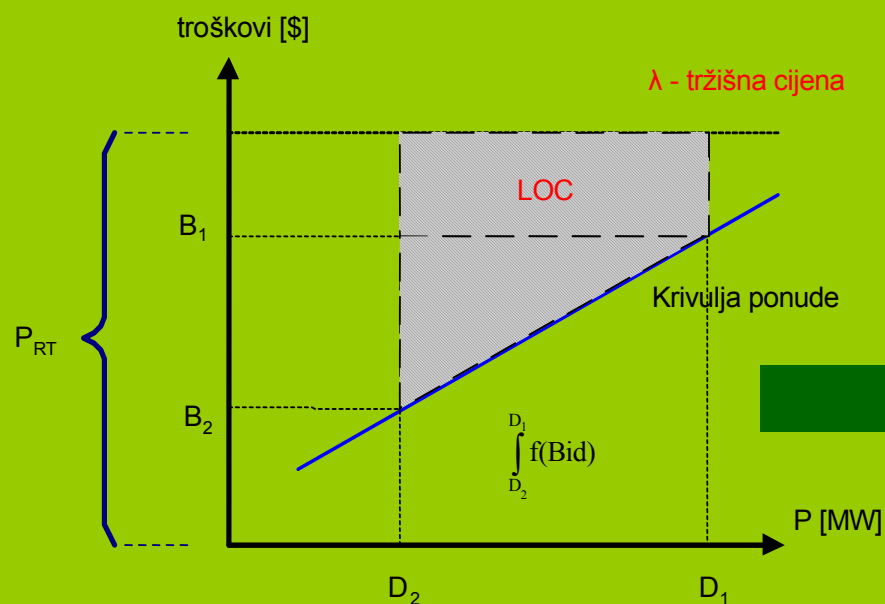


Tržište električne energije



Prof.dr.sc. Sejid Tešnjak
 Doc.dr.sc. Igor Kuzle
 Dr.sc. Eraldo Banovac

Literatura

1. S. Stoft: Power System Economics - Designing Markets for Electricity, IEEE Press/John Wiley&Sons, New York, 2002.
2. M. Shahidehpour, M. Alomoush, Restructured Electrical Power Systems, Marcel Dekker, New York, 2001.
3. M. Ilić, F. Galiana, L. Fink, Power System Restructuring: Engineering and Economics, Kluwer Academic Publishers, 1998.
4. S. Tešnjak, I. Kuzle, Tržište električne energije, Zavodska skripta, FER-ZVNE, Zagreb, 2005.

- **Elektroprivreda** je privredna grana koja se bavi problemima proizvodnje, prijenosa, distribucije i potrošnje električne energije.
- Temeljni cilj je osiguranje isporuke potrošačima zahtijevane količine električne energije, propisane **kvalitete**, osiguravajući zadovoljavajuću razinu **sigurnosti** i **pouzdanosti** uz **minimalne_vlastite troškove**.
- **Planiranje** elektroenergetskih sustava je aktivnost koja se odnosi na izradu planova razvoja, projektiranje i izgradnju sustava i njegovih elemenata, koji će zadovoljavati neke pretpostavljene buduće potrebe, polazeći od zatečenog (početnog) stanja.
- **Eksploatacija** ima za cilj na najbolji mogući način iskoristiti već izgrađene objekte i sustave.

Predmetna podela globalnih aktivnosti svojstvenih elektroprivredi kao privrednoj grani, predstavlja i svojevrsnu vremensku dekompoziciju problema:

- **planiranje** obuhvaća sve prethodne aktivnosti vezane za period izgradnje sustava koji treba zadovoljiti predviđene potrebe,
- **eksploatacija** obuhvaća aktivnosti vezane za period korištenja sustava, nakon završene izgradnje.

Struktura elektroenergetskog sustava, preko tokova energije, povezuje četiri prirodna podsustava svakog elektroenergetskog sustava:

- **Proizvodnju** karakterizira velika koncentracija generatorskih kapaciteta u velikim elektranama, na relativno malom broju lokacija. Ovoj razini pripada i najveći dio uložених инвестицијских sredstava u elektroprivredi (60 - 65%)
- **Prijenos** karakterizira primjena vrlo visokih napona (VVN) koji se koriste za prijenos električne energije od elektrana do velikih centara potrošnje (ili velikih individualnih industrijskih potrošača). Udio investicijskih sredstava na ovoj razini iznosi između 10 i 15% od ukupnih ulaganja u sustavu

- **Distribucija** ima ulogu raspodjele električne energije, osiguranu od proizvodnje i prijenosa, krajnjim korisnicima. Primarne distribucijske mreže za tu namjenu koriste srednje napone (SN) između 6 i 72 kV (rijetko visoke napone (VN) do 132 kV), a sekundarne distribucijske mreže (razdjelne mreže) niski napon (NN) 400/231 V. Ulaganja na ovoj razini iznose oko 20 - 25% od ukupnih ulaganja u elektroprivredi
- Za razliku od koncentrirane proizvodnje, **potrošnja** je jako raspodjeljena na vrlo veliki broj krajnjih potrošača, pretežito napajanih električnom energijom niskog napona 400/231 V (relativno malen broj direktnih potrošača napaja se i iz mreža visokih napona do 12 kV).

Restrukturiranje elektroprivrede

"Natjecanje je
najbolja mjera za
stimuliranje
učinkovitosti"

- **Restrukturiranje** → promjena organizacije i ekonomskih odnosa u cilju povećanja učinkovitosti poslovanja i smanjenja troškova.
- **Privatizacija** u energetsom sektoru → deblokiranje kapitala države uloženog u razvitak energetskega sektora, koji se može iskoristiti u druge važne državne projekte.
- **Deregulacija** → postupak uklanjanja elemenata državne regulacije i državnog nadzora nad nacionalnom ekonomijom i posebno nad tržištem.
- **Liberalizacija** elektroenergetskog tržišta → pretpostavlja mogućnost izbora dobavljača od strane potrošača i dostupnost elektroenergetske mreže. Potiče konkurenciju i time doprinosi povećanju energetske učinkovitosti i smanjenju troškova i cijene energije.

- **Ekonomska regulacija** → Mjere utvrđivanja cijena (tarifa) usluga i energenata, razine investicija, uklanjanja prepreka konkurenciji, osiguranja kvalitete usluga i standarda izvedbe, te zaštite kupaca.
- **Monopol** → Tržišni položaj u kojem postoji samo jedno poduzeće kao proizvođač ili kao prodavatelj nekog proizvoda.
- **Prirodni monopol** → Postoji onda kada se ekonomski ne isplati više nego jednom proizvođaču nuditi neku robu ili uslugu. Javna vlast u pravilu zadržava pravo kontrole njegovih cijena (obično fiksne cijene ili njihova gornja granica). Proizvođač pokriva opravdane troškove.

- **Javna usluga** → Usluga od općeg ekonomskog (gospodarskog) interesa povjerena jednom poduzeću, da bi se osigurala sigurna, redovita i kvalitetna opskrba energijom po razumnim cijenama, vodeći računa o zaštiti okoliša.
- **Autorizacija** → način planiranja i realizacije izgradnje sustava u kojem investitori sami podnose ponude za izgradnju elektrana (nije unaprijed definirana snaga elektrane, lokacija) na temelju unaprijed objavljenih kriterija (sigurnost elektroenergetskog sustava, postrojenja i odgovarajuće opreme, zaštita okoliša, korištenje javnih površina, energetska učinkovitost, vrsta primarnih izvora energije i sl.) - uvjet je ishodenje dozvole za predmetnu energetska djelatnost.

- **Natječajni postupak (tendering)** → način planiranja i realizacije izgradnje sustava u kojem se centralno planira i utvrđuje potreba izgradnje, raspisuje natječaj i odabire najpovoljnija ponuda za izgradnju proizvodnih objekata (elektrana) prema unaprijed utvrđenim kriterijima (*npr. lokacija na kojoj će se graditi objekt, vrsta primarnih energenata koje će objekt koristiti, način i uvjeti proizvodnje i preuzimanja električne energije, uvjeti koji se odnose na prestanak rada objekta, uvjeti koji se odnose na zaštitu okoliša i zaštitu zdravlja građana, potrebna energetska učinkovitost, uvjeti korištenja općih i javnih dobara*).

Klasični pristup eksploataciji elektroenergetskih sustava temelji se na njihovoj *vertikalno-integriranoj strukturi* i privilegiranom položaju elektroprivrede kao javne službe s prirodnim monopolom.

Električna energija

roba koja se po prirodi prijelaznog oblika energije ne može skladištiti.

Elektroenergetika

bavi se bilancom električne snage i energije

$$\text{Proizvodnja} = \text{Potrošnja} + \text{Gubici}$$

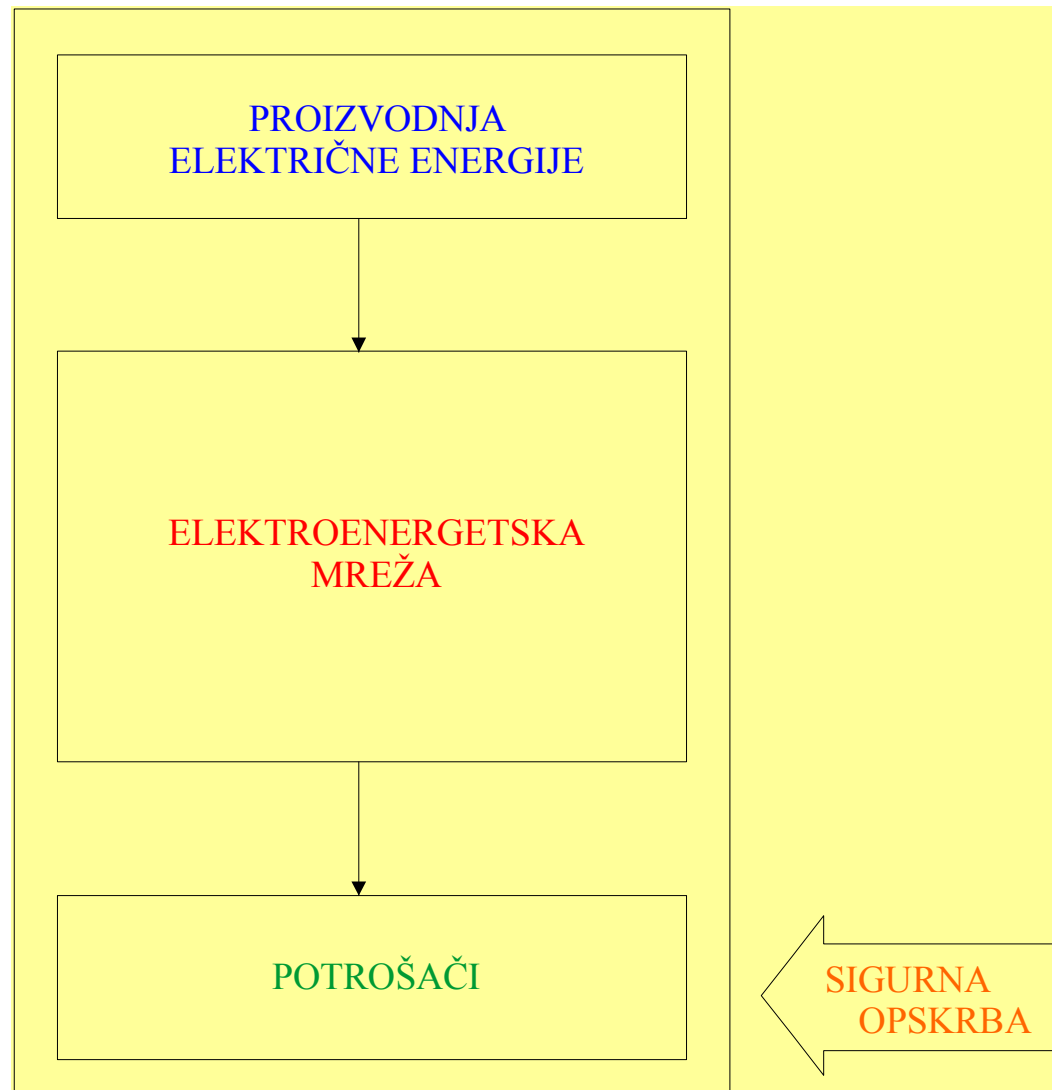
Elektroprivreda → prirodni monopol

- opskrbljuje potrošače električnom energijom unaprijed određene cijene i kvalitete (napon, valni oblik, frekvencija) uz visoku pouzdanosti opskrbe
- posluje bez rizika

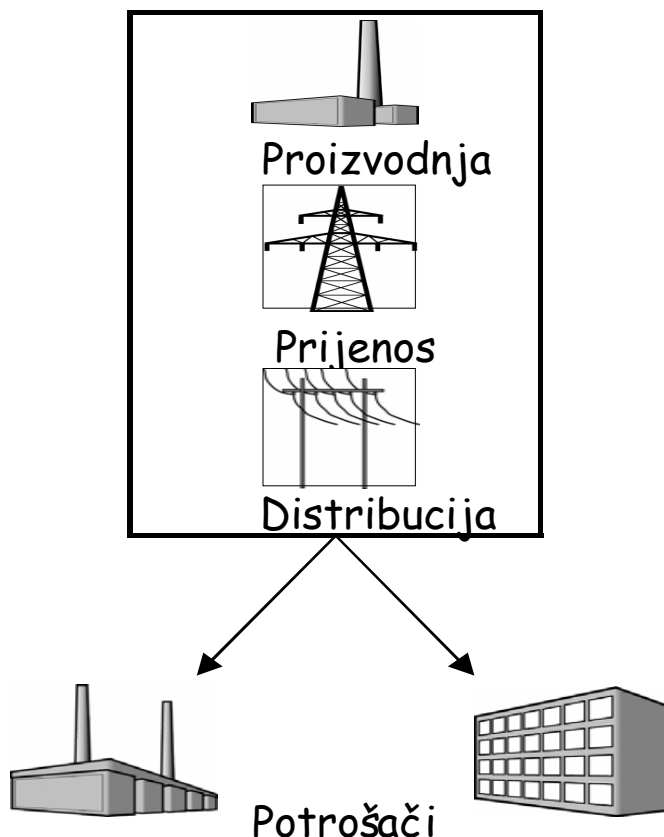
Rad u interkonekciji →

- **tržište** s mogućnošću sklapanja ugovora o razmjeni
- ne spominju se **financijski instrumenti** za ograničenje rizika **(RISK MANAGEMENT)**

Elektroprivreda u reguliranim uvjetima



Elektroprivreda



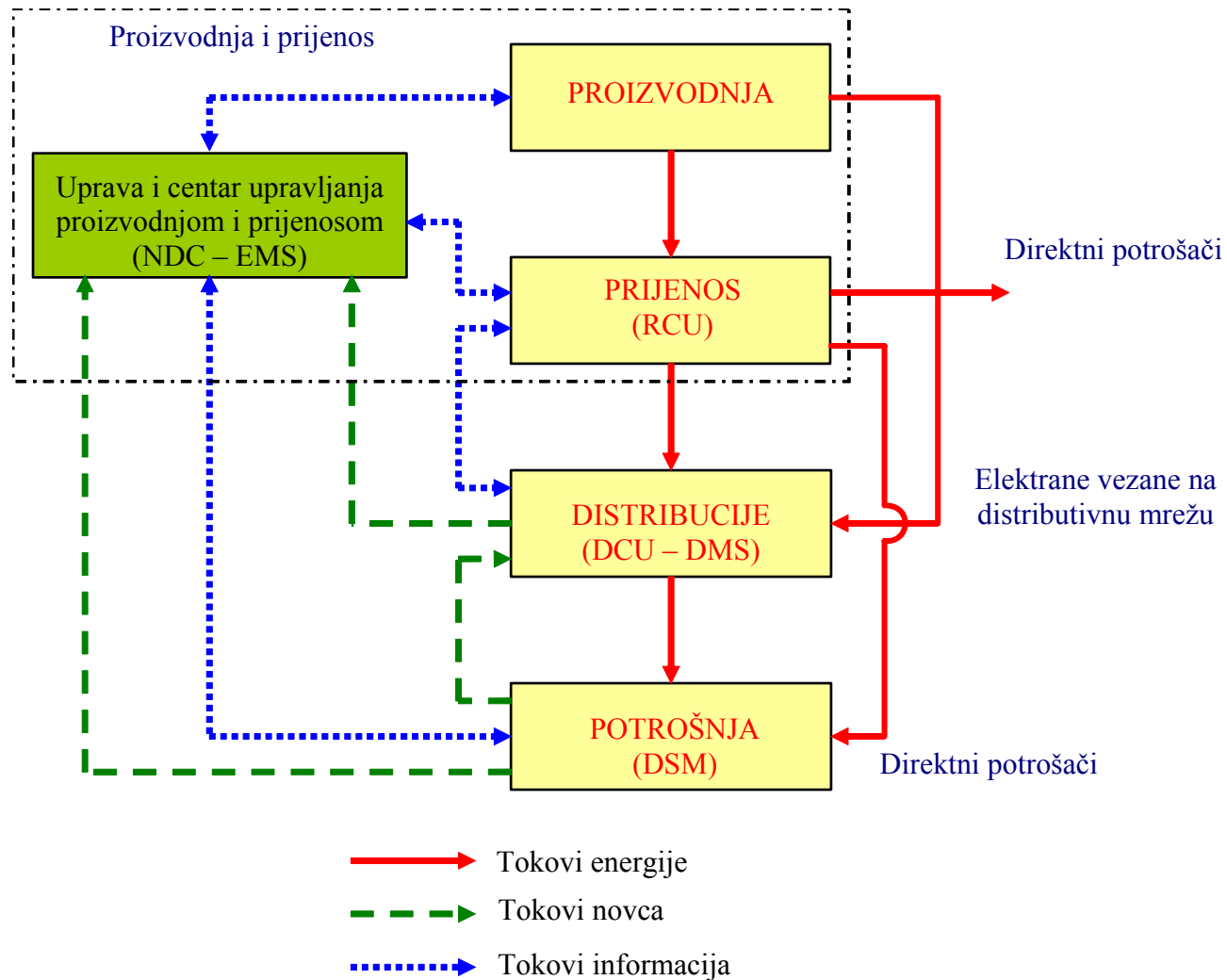
PROIZVODNJA ELEKTRIČNE
ENERGIJE

PRIJENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE

DISTRIBUCIJA ELEKTRIČNE
ENERGIJE

OPSKRBA/MALOPRODAJA
ELEKTRIČNE ENERGIJE

INŽENJERING I USLUGE



Značajke regulacije elektroenergetskog sektora 1

Franšizni monopol	samo lokalno (nadležno) elektroenergetsko poduzeće ima pravo baviti se proizvodnjom, prijenosom, distribucijom i komercijalnom prodajom električne energije unutar svog područja opskrbe
Obveza opskrbe el. energijom (javna usluga)	poduzeće ima obvezu opskrbe električnom energijom svih potrošača/kupaca, dakle i profitabilnih i neprofitabilnih
Propisani radni i poslovni postupci – Regulacijska kontrola	radni i poslovni postupci elektroenergetskih poduzeća su propisani smjernicama i pravilima državnih regulatornih tijela, koja provode i nadzor njihove primjene

Značajke regulacije elektroenergetskog sektora 2

Poslovanje uz najmanje troškove	poduzeće treba poslovati tako da minimizira ukupne troškove poslovanja, odnosno potreban prihod od prodaje električne energije
Propisane cijene el. energije	cijene električne energije se utvrđuju u skladu s regulacijskim pravilima i smjernicama države
Garantirana stopa povrata ulaganja	elektroenergetsko poduzeće ima osiguranu propisanu stopu povrata od ulaganja, ako posluje u skladu s regulacijskim smjernicama i procedurama

- Okomita hijerarhijska struktura

- Pretežni oblik organizacije elektroprivrede koja "prati" prirodnu funkcionalnu dekompoziciju elektroenergetskog sektora i tok energije. Jasno je da se uočavaju četiri razine, odnosno:
 - **Proizvodnja**
 - **Prijenos**
 - **Distribucija**
 - **Potrošnja**
- Definicija okomito integriranog poduzeća po Direktivi 2003/54/EC o tržištu električne energije, "kaže" da je to poduzeće/grupa koja obavlja najmanje jednu od djelatnosti prijenosa ili raspodjele i barem jednu od djelatnosti proizvodnje ili opskrbe električnom energijom.

- Uredna opskrba potrošača
- +
- Ekonomski kriteriji
- +
- Minimiziranje troškova

Najčešće je elektroprivreda u državnom vlasništvu.
Neosnovne djelatnosti.

Ideja je
Društvena korist

Cilj je izgraditi i održavati takav EES koji će u svakom trenutku moći zadovoljiti potrebe potrošača i to na tehnički, ekonomski i ekološki zadovoljavajući način.

Regulacijski pristup u svijetu danas

Zajedničke značajke:

- Regulacija u javnom sektoru (telekomunikacije, energija, komunalne djelatnosti) postala je svjetski proces.
- Liberalizacija energetskeg tržišta (restrukturiranje monopolskih poduzeća i privatizacija energetskeg sektora), te regulacija.

Promjene u ustroju elektroprivrede

- Krajem devedesetih godina 20-og stoljeća došlo je do dramatične promjene u poslovanju elektroprivrednog gospodarstva.
- Dogodio se prijelaz s monopolnog vertikalno-integriranog mehanizma na ustroj **konkurentnog otvorenog tržišta**.
- Djelatnosti prijenosa i distribucije električne energije (prirodni monopoli usluga), mogu se potpuno odvojiti od djelatnosti proizvodnje i opskrbe (prodaja proizvoda - električne energije na tržištu)

Više je razloga uvjetovalo predmetne promjene i oni se razlikuju od zemlje do zemlje, pa i u pojedinim regijama iste zemlje.

Postoje dva karakteristična slučaja:

- **U razvijenim zemljama** prevladala je želja da se potrošačima omogući veći izbor isporučitelja električne energije, ukidanjem monopola u elektroprivrednom sektoru, što bi u tržišnim uvjetima zbog postojanja konkurencije, za posljedicu imalo poboljšanje usluge napajanja potrošača kao i snižavanje cijene, koju plaća krajnji korisnik.

- **U zemljama u razvoju**, kao glavni problem pojavio se veliki porast potrošnje, koji neučinkovite monopolno organizirane elektroprivrede, zbog lošeg menadžmenta i iracionalnih tarifa za prodaju električne energije, nisu mogle pratiti.
- Uočena je i nezainteresiranost financijskih institucija u osiguravanju novčanih sredstava za neophodne nove investicije kojima bi se omogućilo povećanje proizvodnih i prijenosnih kapaciteta.
- Pod pritiskom vanjskih (međunarodnih) financijskih organizacija, mnoge zemlje u razvoju bile su prinuđene provesti restrukturiranje elektroprivrednog gospodarstva, da bi ga osposobile za samostalno poslovanje, bez državnih i međunarodnih subvencija.

<p>Nepostojanje daljnje potrebe za regulacijom</p>	<p>u dosadašnjem razvoju postignut je izvorni cilj regulacije - poticanje razvoja i izgradnje infrastrukture elektroenergetskog sustava</p>
<p>Smanjenje cijena električne energije</p>	<p>očekuje se smanjenje cijena u proizvodnji i opskrbi električne energije, radi bržeg i inovativnijeg razvoja te učinkovitijeg ustroja novonastalih tvrtki što bi u konačnici imalo za posljedicu smanjenje cijene električne energije</p>

Povećanje izbora i kvalitete usluga potrošačima	očekuje se da će konkurencija u opskrbi električnom energijom rezultirati povećanjem izbora i kvalitete usluga potrošačima, te time ukupno poboljšati i svijest potrošača
Poticanje inovativnog i bržeg razvoja	konkurencija u elektroenerget-skom gospodarstvu će poticati i stimulirati inovativni i brži razvoj primjenom novih tehnologija i poslovnih pristupa
Privatizacija elektroenergetskih poduzeća	deregulacijom se povećava vrijednost imovine državnih elektroenergetskih poduzeća prije njihove prodaje

- Energetski sustav više diktiran prema potrebama korisnika
- Energetski sustav koji je raznolik te treba koristiti različite raspoložive izvore i tehnologije ovisno o lokalnim uvjetima i mogućnostima
- Veća decentralizacija energetskog sustava
- Veća pozornost posvećena učinkovitijem korištenju energije
- Pomak prema korištenju čistijih energenata i tehnologija

- Manja kupovna cijena električne energije, koja može djelovati da pojedine regije postanu atraktivne za razvoj novih industrija i vrsta poslovanja, posebno kada su u pitanju energetske intenzivni potrošači;
- Učinkovitije planiranje izgradnje elektroprivrednih objekata, zbog boljeg poznavanja dinamike ponude i potražnje, čime se omogućava proizvodnim poduzećima pravovremeno investiranje u objekte na najboljim lokacijama. Ohrabruju se i novi investitori da ulažu u elektroprivredno gospodarstvo, te se na taj način potpomaže ekonomski razvoj zemlje (posebno značajno za nove nezavisne proizvođače (IPP i NUG));

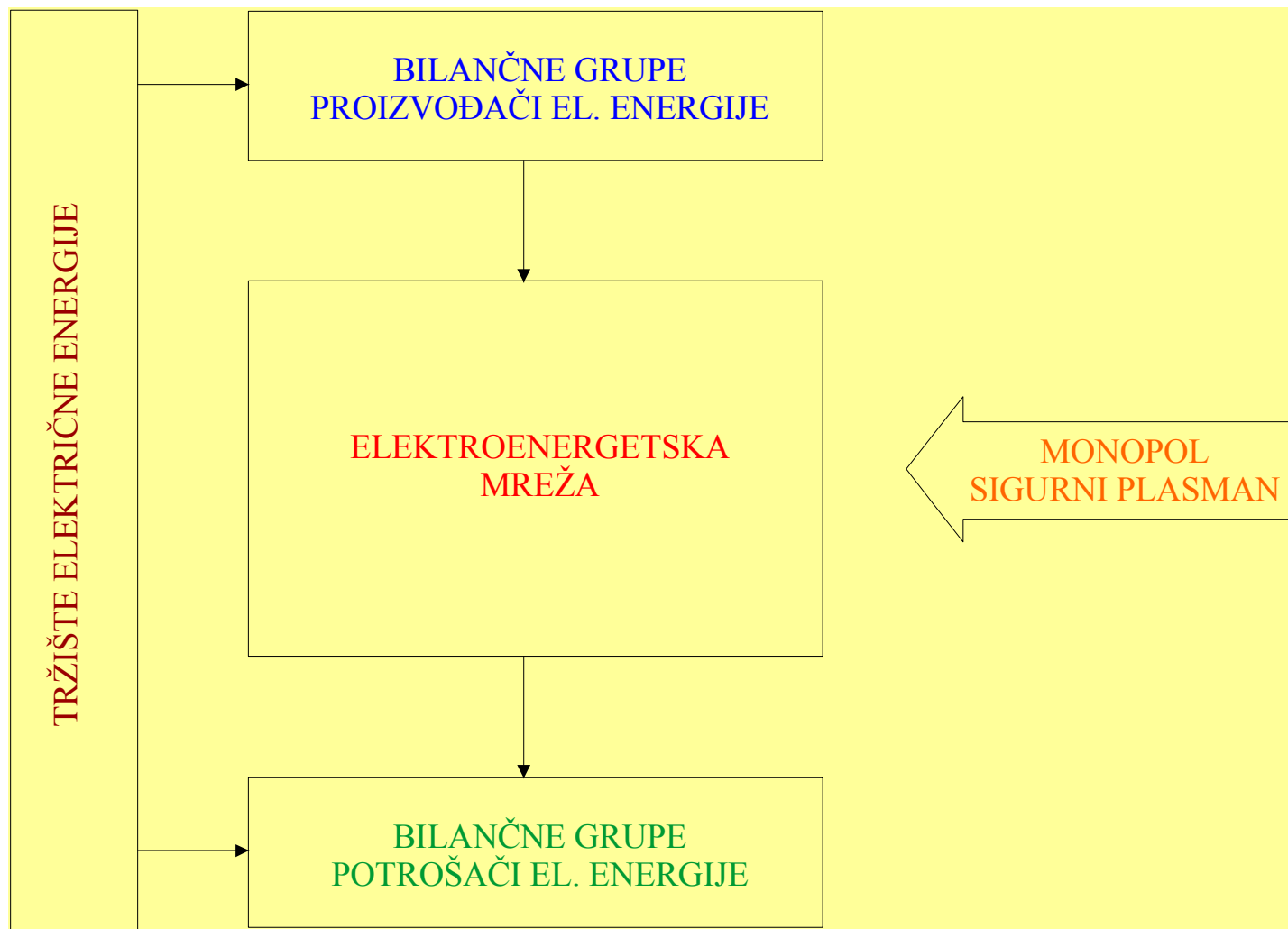
- Cijene energije nisu više fiksne, već zavise od stvarnih troškova, što utječe na tržište električne energije, jer ih proizvođači minimaliziraju, te tako pojeftinjuju i isporuku krajnjim potrošačima;
- Minimalizacija troškova, koju nameće konkurentsko tržište, daje potrošačima veće pogodnosti, nego što je to bio slučaj u uvjetima poslovanja prirodnog monopola, s fiksnim tarifama za prodaju električne energije;
- Potrošači dobivaju mogućnost izbora isporučitelja električne energije na slobodnom tržištu, što za posljedicu može imati posebne pogodnosti i popuste prilikom ugovaranja uvjeta o napajanju;

- Bolje poslovanje industrijskih i drugih potrošača te veća briga isporučitelja za potrošače, jer u slučaju nezadovoljstva, potrošač ima mogućnost izbora;
- Povećanje raznovrsnosti radnih mjesta i veće šanse za zapošljavanje stručnjaka u novim zanimanjima jer se, osim stručnih inženjerskih znanja pokazuje potreba i za stručnjacima novih profila, poput financijskih i bankarskih stručnjaka, brokera i dilera na tržištu energije, provajdera, tržišnih specijalista itd.

Ciljevi

- Moderno trgovačko društvo tržišne orijentacije (eng. *smart player*)
- Uravnoteženo ostvarivanje javnog interesa i profitabilnog poslovanja
- Povećanje djelotvornosti - smanjenje troškova
- Smanjenje tehničkih gubitaka
- Povećanje kvalitete-unaprjeđenje "image-a"
 - zadovoljstvo proizvodom, zadovoljni kupci, zadovoljen socijalni interes zaposlenika

Elektroprivreda u dereguliranim uvjetima



Vodoravno integrirano poduzeće



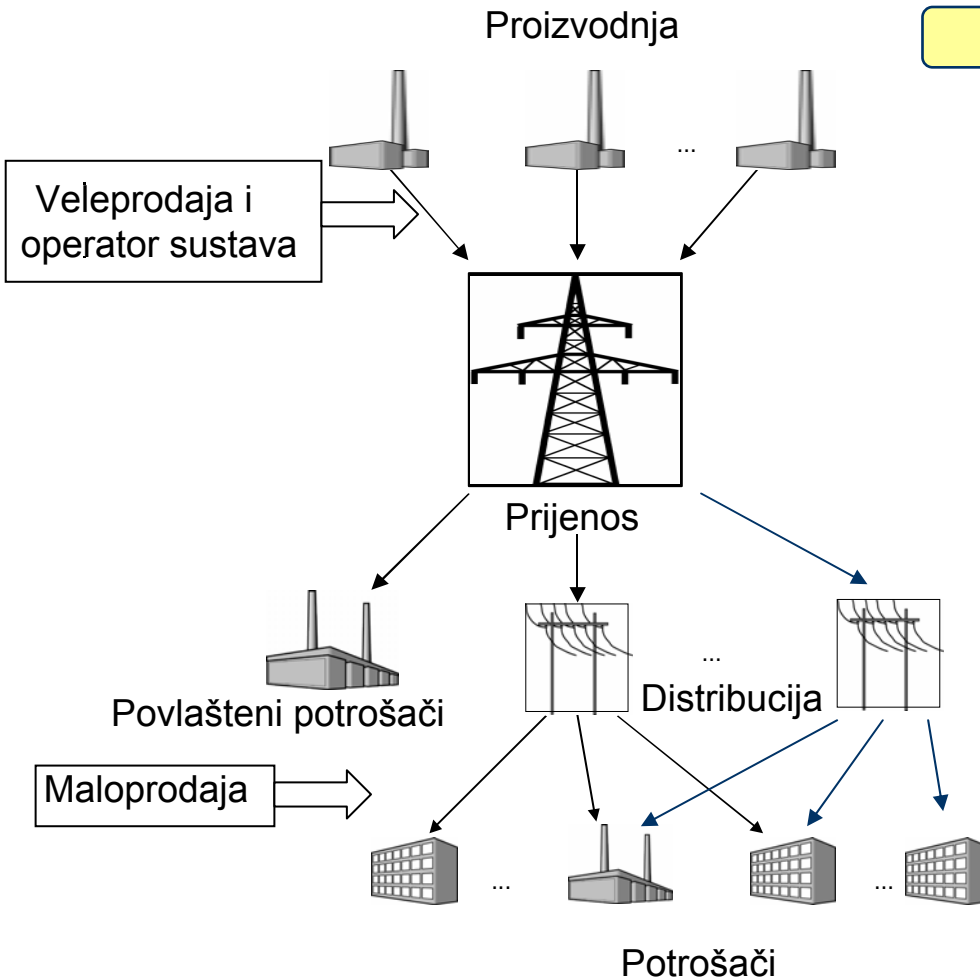
tržišne djelatnosti



regulirane djelatnosti



potencijalno tržišne djelatnosti



Proizvodnja

Vođenje sustava

Pomoćne usluge sustava

Prijenos

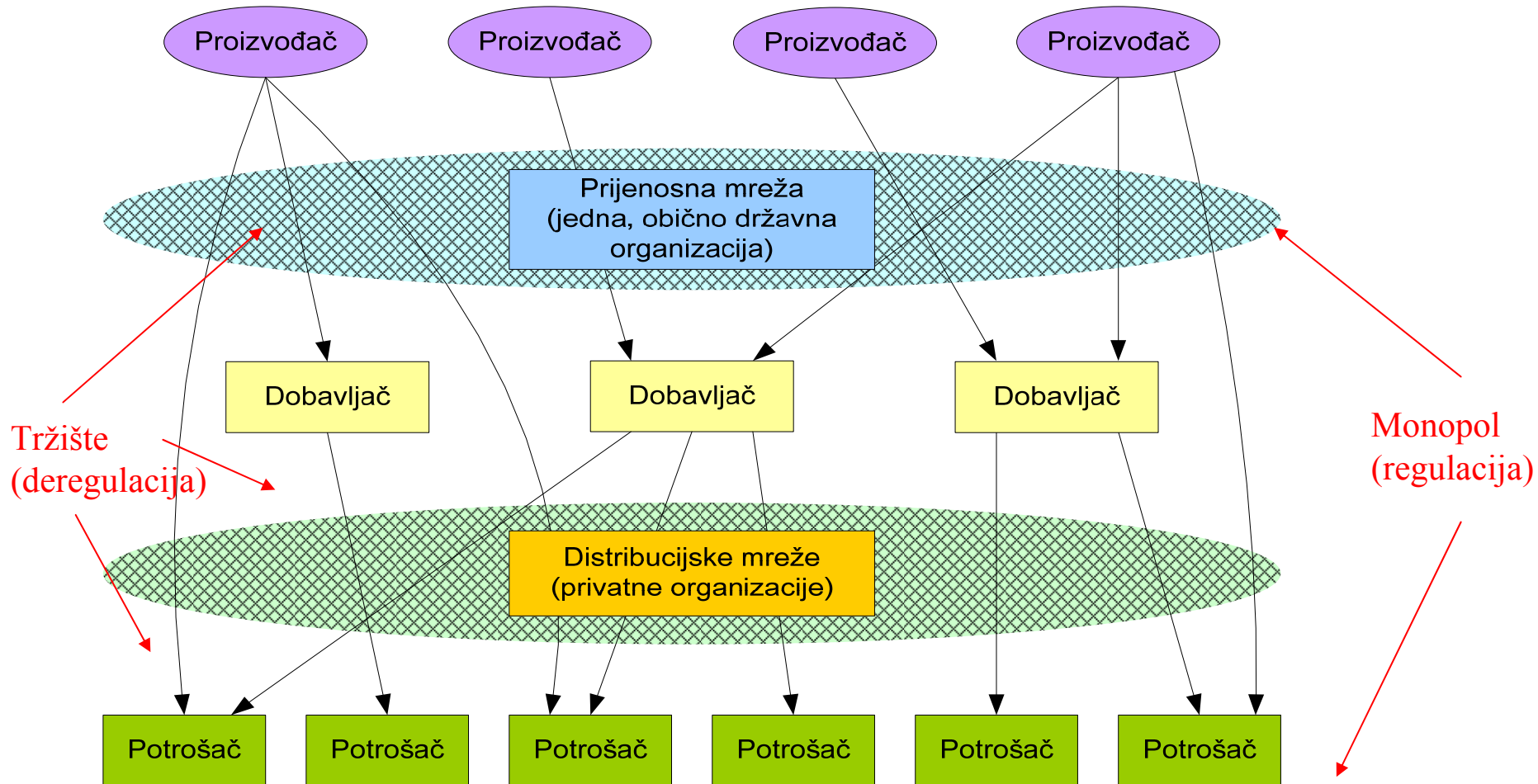
Veletrgovina

Distribucija

Opskrba (maloprodaja)

Priključenje, očitavanje, naplata računa

Deregulacija tržišta električne energije



Struktura u dereguliranim uvjetima

PODUZEĆE ZA PROIZVODNJU
ELEKTRIČNE ENERGIJE

Tržišna (konkurentna) energetska
djelatnost

PODUZEĆE ZA PRIJENOS
ELEKTRIČNE ENERGIJE

Regulirana (nekonkurentna) energetska
djelatnost

PODUZEĆE ZA DISTRIBUCIJU
ELEKTRIČNE ENERGIJE

Regulirana (nekonkurentna) energetska
djelatnost

PODUZEĆE ZA
OPSKRBU/MALOPRODAJU
ELEKTRIČNE ENERGIJE

Tržišna (konkurentna) energetska
djelatnost

PODUZEĆE ZA INŽENJERING I
USLUGE

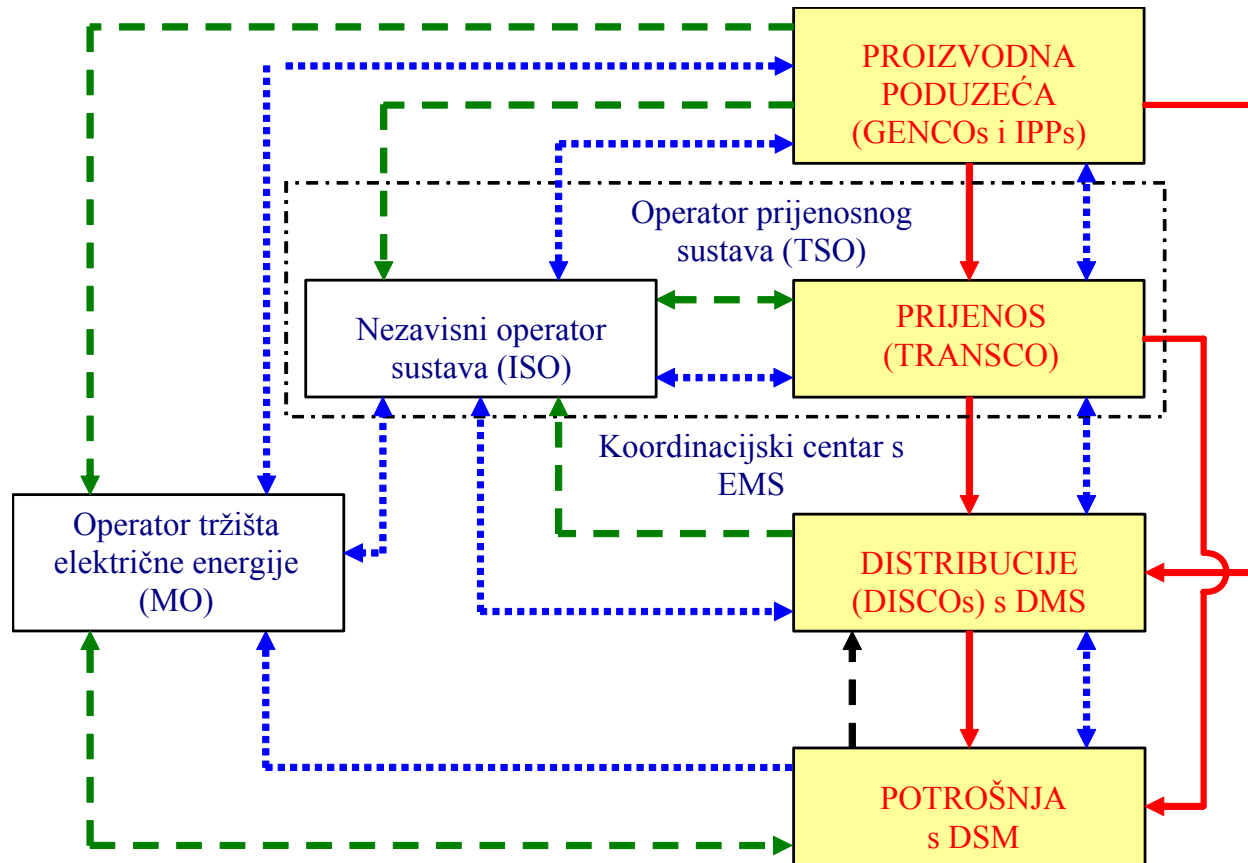
Tržišna neenergetska djelatnost

Sudionici tržišta električne energije

- Operator sustava (vođenje EES-a)
- Operator tržišta / Burza (organizacija tržišta i gospodarsko upravljanje)
- Regulatorna agencija
- Tvrtka za prijenos električne energije (izgradnja, pogon i održavanje mreže)
- Tvrtka za distribuciju električne energije (izgradnja, pogon i održavanje)
- Tvrtke za proizvodnju električne energije
- Neovisni proizvođači električne energije (IPP)
- Tvrtke za opskrbu električne energije
- Trade (trgovina energijom)

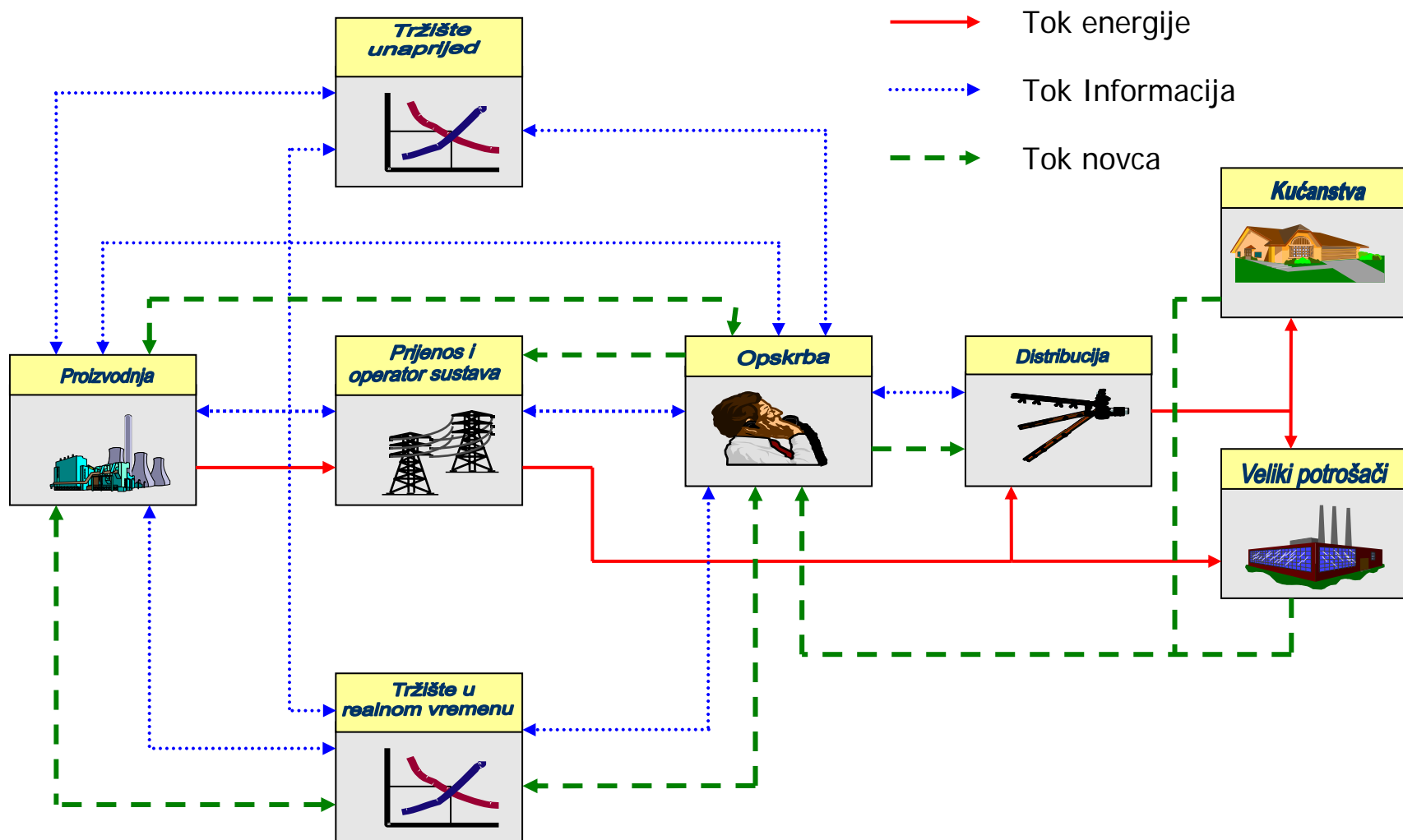
konkurencija

Tokovi energije, informacija i novca u sustavu



- Tokovi energije
- Tokovi novca
- Tokovi informacija

Tokovi energije, informacija i novca na tržištu



Usporedba modela ustroja elektroprivrede

MONOPOL:

- centralistički sustav upravljanja
- prednost: koordinacija pouzdanosti sustava tijekom njegovog pogona kao i fazi planiranja
- nedostatak: (ne)odgovornost, posljedice snose krajnji potrošači

• TRŽIŠTE:

- veći broj neovisnih sudionika, regulatorna agencija, potrošači (prava!)
- prednost: odgovornost (nametnuta od regulatora)
- nedostatak: otežan utjecaj na ponašanje sudionika u koordinaciji rada EES, planiranje = ?

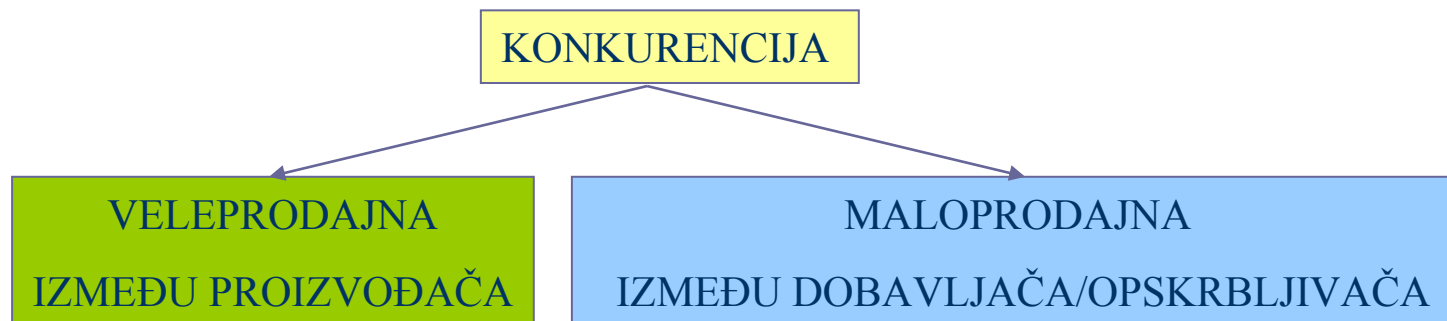
Rizici na tržištu električne energije

- Električna energija nije uskladištiva
- Nepovezanost zahtjeva za potrošnjom s kretanjem cijena
- Ograničenost kapacitetima mreže
- Ravnoteža potražnje i ponude
- Ravnoteža potrošnje i proizvodnje
- Povezanost cijena električne energije s cijenama drugih nestabilnih proizvoda (ostali energenti)

Ključni elementi uspješnog tržišnog sustava

- Stabilnost cijena
- Veći broj sudionika
- Transparentnost cijena i povratne informacije (eng. feedback)
- Pouzdanost
- Mogućnost isporuke
- Financijska stabilnost
- Osiguranje
- Brzina obrade informacija
- Ažuriranost podataka
- Automatizacija
- Utjecaj na mrežu
- Opsežan i složen izvor informacija
- Sigurnost
- Različiti modeli

Modeli konkurencije na tržištu el. energije 1



1. Franšizni model (Monopol)

- ne postoji konkurencija ni u proizvodnji ni u prodaji el. energije
- jedno poduzeće ima monopol za opskrbu električnom energijom potrošača i monopol za proizvodnju el. energije
- potrošači mogu kupovati električnu energiju od samo jednog opskrbljivača
- tradicionalni model star više od 100 godina u kojem se monopol opravdava ekonomijom razmjera

Modeli konkurencije na tržištu el. energije 2

2. Agencija za kupnju električne energije od konkurentnih proizvođača – Model jedinog kupca

- agencija za nabavu predstavlja sve potrošače u danom području, te za njih kupuje električnu energiju od nezavisnih proizvođača potičući konkurenciju među njima
- potrošači kupuju električnu energiju od samo jednog opskrbljivača koji ima monopol
- agencija za nabavu je u pravilu lokalno distribucijsko poduzeće, koje kupuje električnu energiju od konkurentnih nezavisnih proizvođača na temelju i u pravilu dugoročnih ugovora (5 ili više godina)

Modeli konkurencije na tržištu el. energije 2

3. Veleprodajna konkurencija putem slobodnog pristupa prijenosnoj mreži

- postoji slobodni pristup prijenosnoj mreži i mehanizam veleprodajne burze električne energije, koji omogućuju učinkoviti proces podnošenja ponuda proizvođača i transakcije kratkoročnih ugovora s lokalnim distribucijskim poduzećima
- lokalna distribucijska poduzeća kao jedini opskrbljivač potrošača na svom području, nastupaju kao nabavni agenti za svoje potrošače i kupuju električnu energiju na veleprodajnom tržištu po najpovoljnijim uvjetima kratkoročnog ugovaranja (nekoliko dana ili sati)
- potrošači kupuju električnu energiju od samo jednog opskrbljivača koji ima monopol

4. Izravan izbor potrošača putem maloprodajne konkurencije

- postoji slobodni pristup prijenosnoj i distribucijskoj mreži
- opskrba/maloprodaja je razdvojena od distribucije i na svakom području postoji više opskrbljivača koji su u konkurenciji
- pojedinačni potrošači mogu izabrati svog opskrbljivača
- postoji mogućnost agregacije potrošača (bilančne grupe)

Četiri temeljna modela organizacije

Model elektroprivredne strukture	1 Franšizni model Monopol (Monopoly)	2 Model jedinog kupca (Purchasing agency)	3 Nadmetanje trgovanjem na veliko (Wholesale competition)	4 Nadmetanje trgovanjem na malo (Retail competition)
Definicija	Monopol	Nadmetanje među generatorima		
	-na svakoj razini	-s jedinim kupcem	-plus izbor za distributore	-plus izbor za potrošače
Postoje li generatori koji se nadmeću (konkuriraju)?	NE	DA	DA	DA
Da li trgovci na malo imaju mogućnost izbora?	NE	NE	DA	DA
Da li krajnji potrošači imaju mogućnost izbora?	NE	NE	NE	DA

Deregulacija i liberalizacija

- Električna energija postaje roba na tržištu.
- Tržište favorizira troškovno povoljnije proizvođače i isporučitelje koji nude pakete usluga.
- Liberalizacija pretpostavlja da će elektroenergetska prijenosna mreža biti dostupna svima bez diskriminacije.
- Prijelaz od tradicionalnog paušalnog obračuna za kWh na fleksibilnu cijenu, koja je usmjerena na potrošnju električne energije.
- Za kupce deregulacija znači mogućnost izbora opskrbljivača (proizvođača i isporučitelja) ali i različite cijene električne energije.

EUROPSKA UNIJA:

- Europska energetska povelja
- Protokol energetske povelje o energetskej učinkovitosti i odgovarajućim problemima okoliša (peerea)
- Smjernice (direktiva) EU o električnoj energiji 90/377/EC, 90/547/EC, 2001/77/EC, 96/92/EC, 2003/54/EC

JUGOISTOČNA EUROPA:

- Atenski memorandum o regionalnom tržištu električne energije u jugoistočnoj europi

HRVATSKA:

- Zakon o energiji
- Zakon o tržištu električne energije
- Zakon o regulaciji energetske djelatnosti
- Podzakonski akti:
 - Opći uvjeti opskrbe električnom energijom
 - Tarifni Sustav
 - Mrežna pravila hrvatskog EES-a
 - Pravila djelovanja tržišta električne energije

Kraj predavanja

