

# Ostvarenja i perspektive tržišta električne energije

G. Majstović

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANAK

**Od uvođenja tržišnih odnosa u elektroenergetski sektor u Europi prošlo je desetak godina. Imajući na umu činjenicu da je cjelokupna reforma elektroenergetskog sektora pokrenuta praktično bez ikakva prethodnog iskustva i bez unaprijed sagledivih problema koji se pritom mogu javiti, zanimljivo je nakon desetogodišnjeg iskustva sagledati koji su ciljevi ostvareni i u kojoj mjeri, koji su ostali popratni rezultati i koje su ukupne perspektive daljnje reforme tog, u kapitalnom smislu intenzivnog i za gospodarstvo svake zemlje iznimno važnog sektora. U ovom radu nastojalo se na objektivnan način prikazati pozitivne, ali i nedostatne segmente razvoja tržišta električne energije u Europi te iznijeti neka otvorena pitanja koja će u znatnoj mjeri odrediti daljnji razvoj elektroenergetskog sektora.**

*Ključne riječi:* ciljevi, električna energija, iskustva, ostvarenja, perspektive, tržište

## 1. UVOD

S obzirom na to da je od uvođenja tržišnih odnosa u elektroenergetski sektor u Europi prošlo desetak godina, vrijeme je za rekapitulaciju ostvarenog, kao i za definiranje perspektiva tržišta električne energije. Povijesno gledajući, Čile je prva zemlja u svijetu u kojoj je pokrenut postupak liberalizacije elektroenergetskog sektora i otvaranja tržišta električne energije, i to 1978. godine. Reforma elektroenergetskog sektora u Novom Zelandu započela je 1987. U Europi je prvi korak u deregulaciji učinjen u Engleskoj i Walesu usvajanjem Zakona o električnoj energiji 1989. godine, da bi zatim isti postupak uslijedio i u Argentini (1989.), Norveškoj (1990.), Australiji i Peruu (1993.), u Kaliforniji, Boliviji i Kolumbiji (1994.) itd.

U EU je reforma formalno započela 1996. godine, objavom tzv. prvoga liberalizacijskog paketa koji je obuhvaćao električnu energiju i prirodni plin. Paket je obuhvaćao Direktivu 96/92/EZ o općim pravilima za unutrašnje tržište električne energije, koja je stupila na snagu 19. veljače 1997. Godine 2004. slijedio je drugi liberalizacijski paket koji je obuhvaćao električnu energiju, prirodni plin i sigurnost opskrbe, odnosno Direktivu 2003/54/EZ o općim pravilima za unutrašnje tržište električne energije (u primjeni od 1. 4. 2004.), Propis 1228/2003 o uvjetima pristupa mreži za prekograničnu trgovinu električne energije (u primjeni od 1. 7. 2004.) i Direktivu 2005/89/EZ o mjerama zaštite sigurnosti opskrbe električnom energijom (u primjeni od 24. 2. 2008.). Godine 2007. pripremljen je prijedlog trećega liberalizacijskog paketa koji je trenutno u postupku rasprave.

Danas su gotovo sve europske države pri završetku procesa razdvajanja djelatnosti i potpunog otvaranja tržišta. Međutim, budući da je cjelokupna reforma pokrenuta praktično bez ikakva prethodnog iskustva i bez unaprijed sagledivih problema koji se pritom mogu javiti, zanimljivo je nakon desetogodišnjeg iskustva sagledati koji su ciljevi ostvareni i u kojoj mjeri, koji su ostali popratni rezultati i koje su ukupne perspektive daljnje reforme tog, u kapitalnom smislu intenzivnog i za gospodarstvo svake zemlje iznimno važnog sektora. Na

slici 1. kronološki se navode neki važniji događaji u europskom elektroenergetskom sektoru u razdoblju od 1989. do 2007. godine (u kvadratićima je prikazana ukupna potrošnja električne energije (TWh) po pojedinim državama u 2007.).

## 2. ŠTO DONOSI TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE?

Pretvorba monopola u otvoreno tržište podrazumijeva promjenu mnogih poslovnih načela u elektroenergetskom sustavu. U sljedećoj su tablici ukratko opisane osnovne promjene koje pritom nastaju.

Prilikom formiranja modela tržišta električne energije (eng. *Electricity Market Design*) treba razlikovati strukturu i organizaciju tržišta. Struktura tržišta obuhvaća karakteristike tržišta kao što su tehnološka obilježja u proizvodnji i prijenosu, vlasnički odnosi, razina regulacije, struktura troškova... Organizacija tržišta obuhvaća "podtržišta" i njihove definirane i prikrivene veze. Organizaciju pojedinog tržišta potrebno je prilagoditi njegovoj strukturi. Danas je moguće podjelu tržišta izvršiti prema trima kriterijima: prema roku isporuke robe (promptno i terminsko tržište), prema načinu trgovanja (bilateralno tržište i burza), prema načinu isporuke robe (fizičko i financijsko). Osim modela tržišta električne energije, novo okruženje podrazumijeva stvaranje niza drugih popratnih tržišta: tržišta pomoćnih usluga, tržišta energije uravnoteženja, tržišta zelenih certifikata, tržišta emisijskih dozvola itd.

## 3. RAZLOZI UVO ENJA TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Početni razlozi za uvođenje tržišta podrazumijevali su:

1. povećanje kvalitete električne energije;
2. smanjenje cijena;
3. uvođenje novih tehnologija;
4. povećanje djelotvornosti sustava;
5. održivost sustava.

Tablica 1. Osnovni aspekti transformacije monopola u otvoreno natjecanje<sup>6</sup>

Monopol	→	Otvoreno tržište
Orijentiran prema uvjetima opskrbe	→	Orijentiran prema potrošaču
Dobaviti energiju uz najveću moguću pouzdanost	→	Održati stabilnost mreže i maksimizirati profit
Krenuti od troškova i stići do pune cijene uključujući osigurani profit	→	Krenuti od tržišne cijene i ići na niže uz opasnost od gubitka profita
Okomitost strukture i državni nadzor	→	Višestruki natjecatelji i novi privatni ključni igrači u natjecanju
Jedan opskrbljivač	→	Slobodan pristup treće strane
Nacionalni opskrbljivač	→	Međunarodni poslovi opskrbe
Inženjering	→	Financije
Održavanje mreže	→	Optimizacija mreže
Aktivni razvoj mreže	→	Reaktivni razvoj mreže
Integralni razvoj sustava	→	Razvoj pojedinačnih djelatnosti
Troškovi	→	Promet i prihod
Potrošači poznatog ponašanja	→	Novi potrošači
Odobranje tarifa	→	Tržišno određivanje cijene
Protivljenje riziku	→	Upravljanje rizikom (cijena/veličina/prognoze/kredit)
Jednogodišnji plan (vidljiv)	→	Troškovi životnog vijeka (bez jasne vidljivosti)
Budžet	→	Profit
Upravljanje zaposlenicima	→	Upravljanje vlasništvom

Od uvođenja tržišta električne energije u Europi prošlo je oko 10 godina, što je prekratko vrijeme da se donesu konačni zaključci, ali sasvim dovoljno za uočavanje prvih rezultata.

**Prvi navedeni razlog uvođenja tržišta** je povećanje kvalitete električne energije. Općenito uzevši, može se reći da je u tržišnom okruženju moguće ishoditi veću kvalitetu isporučene električne energije, ali po znatno višoj cijeni. Prema tome, možemo zaključiti da tržište nije inicijalno povećalo kvalitetu isporučene električne energije, već je omogućilo kupovinu veće kvalitete isporuke.

**Drugi navedeni razlog otvaranja tržišta** je smanjenje cijene električne energije, što je i ostvareno. Naime, detaljne analize pokazuju da je u razdoblju od 1995. do 2005. godine u državama EU-15 ipak došlo do smanjenja prosječne cijene električne energije, i to za znatnih 15% u realnoj vrijednosti, za razliku od drugih energenata (slika 2).<sup>13</sup> Konkretnije, u razdoblju od 1995. do 2001. godine ostvaren je pad cijene u industriji za prosječno 21% u realnoj vrijednosti, odnosno 13% u nominalnoj vrijednosti, što podrazumijeva jednak iznos nominalne vrijednosti prosječne cijene 1995. i 2004. godine, unatoč povećanjima poreza i ostalih davanja za 4 do 11%. Drugim riječima, u razmatranom je razdoblju inflacija bila znatno veća od porasta cijene električne energije. Također, pregledom cijena po pojedinim državama može se zaključiti da u spomenutom razdoblju cijena u Europi konvergira prema jedinstvenom iznosu.

**Treći navedeni razlog otvaranja tržišta**, uvođenje novih tehnologija kao posljedica tržišta potpuno je izostalo. Naime, s obzirom na uvođenje konkurencije, svi energetski subjekti nastoje maksimalno iskoristiti postojeće kapacitete, a zbog dinamičnosti tržišta i dugog

roka povrata investicija, sva ulaganja, posebno u nove tehnologije bez iskustvenih rezultata, postaju rizičnija.

Ako je prvi navedeni razlog za otvaranje tržišta izostao (povećanje kvalitete električne energije), **četvrti navedeni razlog** – povećanje učinkovitosti sustava - odnosno poslovanja elektroenergetskih tvrtki, nedvojbeno je ostvaren, kako u tehničkom smislu (smanjenje gubitaka, ekonomičnije upravljanje kapacitetima, razvoj temeljen na tehnokonomskim kriterijima itd.), tako i u organizacijskom (izdvajanje sekundarnih djelatnosti (eng. *outsourcing*), razdvajanje djelatnosti (eng. *unbundling*), redefiniranje pojedinih organizacijskih jedinica itd.) i kadrovsom smislu (optimiranje broja zaposlenika po pojedinim organizacijskim jedinicama, veća odgovornost na svim razinama, kontinuirano obučavanje osoblja itd.). Dokaz tome je i realno smanjenje prosječne cijene električne energije unatoč poskupljenju drugih energenata. Štoviše, unatoč navedenomu realnom generalnom smanjenju cijena električne energije, uz istodobno povećanje cijena ostalih energenata u proteklom razdoblju, sve velike elektroenergetske tvrtke u Europi ostvarile su rekordne profite (slika 2).<sup>2</sup>

**Peti navedeni razlog** – održivost sustava - još uvijek nije moguće u potpunosti evaluirati zbog relativno kratkog vremena od otvaranja tržišta. Međutim, jasno je da je to ključni razlog i konačan cilj uvođenja tržišnih odnosa u elektroenergetski sektor.

#### 4. OSNOVNE ZNAČAJKE TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Osnovne značajke tržišta električne energije ilustrirat ćemo pomoću funkcije operatora prijenosnog sustava (OPS), kao subjekta ključnog za ostvarivanje tržišnih uvjeta. Naime, u monopolističkom okruženju vrijedi sljedeće:

1. OPS centralistički nadzire i upravlja svim elementima EES-a, nazovimo to svojevrsnim *optimumom sume*;
2. Proizvodnja, prijenos, distribucija i opskrba su vertikalno integrirani i koordinirani:
  - a) cijena proizvodnje unaprijed je poznata OPS-u;
  - b) OPS definira angažmane elektrana;
  - c) opskrba električne energije je centralizirana i predvidiva OPS-u;
  - d) OPS ugovara prekogranične razmjene;
  - e) OPS aktivno sudjeluje u izboru lokacija i snaga novih elektrana.

S druge strane, u novom tržišnom okruženju:

1. OPS ne definira angažmane elektrana;
2. OPS ne poznaje ponuđene cijene angažmana;
3. OPS ne ugovara prekogranične razmjene;
4. OPS ne nadzire opskrbu;
5. OPS ne definira lokacije i snage izgradnje novih elektrana;
6. OPS jamči nediskriminirajući pristup mreži te sigurnost i pouzdanost sustava, uz ograničena (regulirana) sredstva.

Dakle, u tržišnom okruženju vrijedi da su proizvodnja, prijenos, distribucija i opskrba deintegrirani s pojedinačnim optimumima:

1. proizvođači su neovisni i žele skupo prodati energiju;
2. opskrbljivači su neovisni i žele jeftino kupiti energiju;
3. trgovci su neovisni i žele zaraditi na preprodaji;
4. kupce zanima jeftina i kvalitetna energija;
5. operator sustava mora:
  - a) osigurati nediskriminirajuću kombinaciju svih aspekata – *suma optimuma*;
  - b) osigurati sigurnost i pouzdanost sustava;
  - c) sve to uz ograničena (regulirana) sredstva.

Očito je da se uvođenjem tržišnih odnosa uloga operatora prijenosnog sustava i opće funkcioniranje sustava znatno usložnjava. Osim toga, postoji i cijeli niz drugih suprotstavljenih zahtjeva koji se pojavljuju uvođenjem tržišnih odnosa u elektroenergetski sektor, kao npr:

1. minimiziranje troška → maksimiranje profita (ukupan profit vs. neprofitabilna ulaganja u npr. ruralna područja);
2. dnevno (satno) tržište → dugotrajan proces izgradnje;
3. elektroenergetska bilanca → povlašteni kupci i komercijalni ugovori;
4. zakoni i granice države (operatora) ≠ pravila i granice tržišta;
5. otvoreno tržište → tretman gubitaka i naknada za korištenje mreže (*post stamp*);
6. cijena isporučene vs cijena neisporučene energije;
7. prekogranična razmjena s različitim metodama alokacije kapaciteta;

8. veća sigurnost (veći broj subjekata) ili manja sigurnost (veći rizici);

9. porast sustava → porast zahtjeva za pouzdanosću;

10. novouspostavljeni regulatori vs. moćne tvrtke.

Elektroenergetski sustav je iznimno složen tehnološki sustav. Gotovo kao ni u jednom drugom tehnološkom sustavu, susrećemo se s nizom složenih zahtjeva, nužnih za normalno funkcioniranje sustava i kvalitetnu opskrbu električnom energijom. Naime, električna se energija ne može uskladištiti u znatnijoj mjeri, potrošnja električne energije u sustavu mijenja se svakog trenutka, a u svakom trenutku potrebno je osigurati ujednačenost proizvodnje i potrošnje. Pridodaju li se tome specifični zahtjevi na funkcijski oblik frekvencije i napona, očito je da vođenje elektroenergetskog sustava čini vrlo složen niz aktivnosti. Zbog toga tržište u takvu okruženju ne može biti usporedivo s tržištem klasičnih roba i usluga.

S obzirom na to da na otvorenom tržištu svaki pojedini sudionik ima vlastitu funkciju cilja, općenito se može reći da otvoreno tržište električne energije za funkciju cilja ima „općedruštvenu korist“ (eng. *social welfare; benefit to the society*). Pri definiranju termina općedruštvene koristi mišljenja su često podijeljena. U ekonomiji je uobičajeno taj pojam definirati kao sumu ukupnih dobiti svih sudionika na tržištu. Neka  $c$  označava cijenu električne energije, a  $W$  iznos električne energije. Dobit proizvođača računa se kao razlika između prihoda od prodaje i troškova proizvodnje električne energije:

$$DP = c_{\text{tržišna}} \cdot W_g - c_{\text{proizvodna}} \cdot W_g$$

Gdje je:

- $c_{\text{tržišna}}$  tržišna cijena električne energije;  
 $W_g$  iznos proizvedene električne energije;  
 $c_{\text{proizvodna}}$  cijena proizvodnje električne energije.

Analogno tomu, dobit potrošača (kupca) računa se kao razlika između prihoda od korištenja električne energije  $W_p$  i troškova dobave električne energije:

$$DK = c_{\text{korištenja}} \cdot W_p - c_{\text{tržišna}} \cdot W_p$$

Gdje je:

- $c_{\text{korištenja}}$  prihod od korištenja električne energije;  
 $W_p = W_g - W_{\text{gubici}}$  iznos preuzete (korištene) električne energije je iznos proizvedene električne energije umanjene za gubitke.

Stoga je ukupna dobit na tržištu, tj. općedruštvena korist (ODK), jednaka sumi svih dobiti:

$$ODK = \sum_i DP_i + \sum_j DK_j = \sum_i (c_{\text{tržišna}} \cdot W_{g_i} - c_{\text{proizvodna}} \cdot W_{g_i}) + \sum_j (c_{\text{korištenja}} \cdot W_{p_j} - c_{\text{tržišna}} \cdot W_{p_j})$$

Drugačije napisana, prethodna relacija izgleda ovako:

$$ODK = \sum_i (c_{\text{korištenja}} \cdot W_{p_i}) + c_{\text{tržišna}} \left[ \sum_i W_{p_i} - \sum_i W_{g_i} \right] - \sum_i (c_{\text{proizvodna}} \cdot W_{g_i})$$

Ako se uvedu sljedeća pojednostavnjenja:

- zanemaruju se gubici električne energije u sustavu:

$$W_p = W_g - W_{\text{gubici}} = W_g - 0 = W_g$$

$$c_p(W) = \sum_j (c_{\text{korištenja}} \cdot W_p)_j$$

$$c_g(W) = \sum_j (c_{\text{proizvodna}} \cdot W_g)_j$$

Gdje je:

$c_p(W)$  – ukupna dobit svih kupaca (cjelokupne potrošnje);

$c_g(W)$  – ukupna dobit svih proizvođača (cjelokupne proizvodnje).

Dobiva se jednostavan izraz za funkciju cilja, tj. općedruštvenu korist:

$$ODK = c_p(W) - c_g(W)$$

Za određivanje maksimuma ove funkcije potrebno je izračunati derivaciju  $c_p(W)$  i  $c_g(W)$ .

$mc_p(W) = dc_p(W)/dW$  je marginalna dobit kupaca koja kazuje koliko se povećala dobit kupaca pri jediničnom povećanju opterećenja, a  $mc_g(W) = dc_g(W)/dW$  marginalna dobit proizvođača koja pokazuje koliko se povećala dobit proizvođača uz jedinično povećanje proizvodnje.

Ukupna dobit na tržištu stoga se može definirati kao:

$$ODK = \int_0^W mc_p(x) dx - \int_0^W mc_g(x) dx$$

Očito je da se s porastom vrijednosti  $x$  u gornjem integralu vrijednost funkcije  $ODK$  povećava sve dok je  $mc_p > mc_g$ . Nakon dostizanja maksimuma funkcije u točki  $x^*$  vrijedi da je  $mc_p < mc_g$ , pa funkcija  $ODK$  počinje opadati, kako je vidljivo i na slici 4.

Prethodno napomenuto nesuglasje oko definiranja pojma općedruštvene koristi i ovdje se može iskoristiti te osporiti ovakvu definiciju najpovoljnije točke funkcioniranja tržišta električne energije. Naime, s obzirom na to da često nije jednostavno vrednovati druge aspekte šire općedruštvene koristi (npr. zaštita okoliša, očuvanje radnih mjesta, strateški interesi itd.), ovdje se kao funkcija općedruštvene dobiti prihvaća samo ona izravno mjerljiva novcem na tržištu, uz svjesno prihvaćena navedena zanemarenja.

Električna energija koja je do sada bila dostupna svima i uvijek, sada postaje tržišni proizvod. Istodobno, zakonodavci očito uvode posebne zahtjeve s obzirom na funkcioniranje tržišta, kojima se ograničava potpuno otvoreno tržište, i to na način da se očuvaju sljedeće specifičnosti električne energije, koje ujedno čine i osnovne (ne sve) nesavršenosti tržišta električne energije:

1. ograničena prijenosna moć;
2. nužna sigurnost opskrbe;
3. obveza javne usluge;
4. istodobnost proizvodnje i potrošnje (uravnoteženje);
5. intermitentnost nekih izvora i povećavanje udjela određene vrste izvora;
6. ograničenja u trgovini;
7. tržišna moć;
8. mogućnost manipulacija pri pojavi zagušenja;
9. tretman gubitaka;
10. neracionalni sudionici tržišta;
11. naslijeđeni troškovi.

Zbog ograničenosti prostora u ovom ćemo radu samo ukratko opisati pojedine navedene aspekte.

#### 4.1. Ograničena prijenosna moć

Do sada su se elektroenergetski sustavi europskih zemalja gradili uglavnom po načelu samodostatnosti, pri čemu su međudržavne poveznice služile za osiguranje sigurnosti i stabilnosti pogona, interventnu pomoć te ograničenu razmjenu električne energije. Danas se procjenjuje da su one nedostatne za potpuno otvoreno tržište, što za posljedicu ima pojavu zagušenja. S obzirom na to da je prijenosna djelatnost regulirana, odnosno da je financiraju domaći potrošači, postavlja se pitanje financiranja izgradnje prekograničnih vodova koji uglavnom služe za realizaciju transakcija trećih zemalja. Na primjeru najrazvijenijih europskih tržišta koja su prikazana na sljedećoj slici može se zaključiti u kojoj mjeri međudržavni prijenosni kapaciteti omogućuju uvoz, odnosno ograničavaju mogućnost razvoja tržišta električne energije.

#### 4.2. Sigurnost opskrbe električnom energijom

Unatoč otvaranju tržišta, svaka država i dalje mora brinuti da opskrba električnom energijom bude regulirana tako da se zaštite određeni javni interesi i opća dobra. Primjerice, potrebno je jamčiti isporuku električne energije određene kvalitete svim kućanstvima, i to po razumnim cijenama, jer je unatoč uvođenju tržišta život bez električne energije nezamisliv; stoga je od javnog interesa da svi stanovnici imaju dostupnu električnu energiju (za razliku od drugih, nekad reguliranih, a danas tržišnih sektora: telekomunikacija, transporta itd.). To, naravno, dodatno umanjuje „otvorenost“ tržišta, ali jamči sigurnost opskrbe. Zbog toga Direktiva 2003/54/EC po prvi put uvodi pojam „univerzalne usluge“ (eng. *universal service*), koji podrazumijeva pravo na opskrbu električnom energijom određene kvalitete unutar određenog područja po razumnim, lako i jasno usporedivim i razvidnim cijenama. Univerzalna usluga osigurava se kućanstvima, a kada država članica EU to smatra potrebnim, i kategoriji malih poduzetnika. Također, prvi se put uvodi i pojam „opskrbe zadnjeg spasa“ (eng. *supply of last resort*), pod kojim se podrazumijeva opskrba onih kupaca koji nisu odabrali svog opskrbljivača na tržištu ili im je opskrbljivač prestao s radom. Na taj se način sprečava izostanak isporuke električne energije zbog formalnog izostanka opskrbljivača. Dakle, premda se uvodi tržište električne energije, posebna se pozornost usmjerava na sigurnost opskrbe najosjetljivijih, ali najbrojnijih kategorija potrošača, koje ne mogu pratiti tržišne aktivnosti i reagirati na vrijeme, što može biti određen odmak od teoretski idealnog tržišta.

#### 4.3. Obveza javne usluge

Obveza javne usluge podrazumijeva pružanje određenih usluga u elektroenergetskom sektoru, koje su od javnog interesa. Jasno je da samo tržišnim mehanizmima takve usluge ne bi nužno bile osigurane, pa država u općem javnom interesu može određene usluge na tržištu pridijeliti (nametnuti) određenim subjektima. Očito je da javna usluga može obuhvatiti velik dio tržišta i zbog toga se opravdano postavlja pitanje u kojoj mjeri i kako treba



propisati javnu uslugu. Definicija i način dodjele javne usluge propisan je europskim direktivama, što su prihvatile sve zemlje članice, ali i to je na određen način odstupanje od idealnog tržišta.

#### 4.4. Istodobnost proizvodnje i potrošnje električne energije

Električnu energiju nije moguće djelotvorno uskladištiti u znatnijoj količini. Drugim riječima, elektroenergetski sustav je jedan od tehnološki najsloženijih sustava, u kojem je nužna istodobnost proizvodnje i potrošnje u svakom trenutku. Pridodaju li se tome ostale fizikalne specifičnosti i zahtjevi s obzirom na kvalitetu isporučene električne energije (naponske prilike, frekvencija, dinamička i prijelazna stabilnost sustava itd.), jasno je da električnu energiju niti zbog fizikalnih razloga nije moguće tretirati kao klasičnu tržišnu robu ili uslugu.

#### 4.5. Povlaštenost nekih proizvođača električne energije

Važan element koji ograničava potpuno slobodno tržište je i uloga obnovljivih izvora energije i djelotvorne kogeneracije. Naime, europske direktive o obnovljivim izvorima i kogeneraciji propisuju, a nacionalna zakonodavstva prenose, da svi proizvođači koji se koriste obnovljivim izvorima energije i djelotvornom kogeneracijom imaju status povlaštenih proizvođača pa mogu svoju proizvodnju evakuirati u mrežu prije ostalih, konvencionalnih proizvođača. Drugim riječima, ne samo da povlaštene proizvođači imaju prednost u angažmanu, nego mogu svoju cjelokupnu energiju plasirati u sustav. Bez obzira na inicijalne razloge uvođenja ovakva rješenja, kao i trenutno relativno malen udio obnovljivih izvora, ovaj uvjet može znatno utjecati na tržišne aktivnosti. Ako se tome pridodaju planovi Europske komisije o 20% udjela proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji u Europi 2020. godine te intermitentnost tih izvora, jasno je da povlaštenost obnovljivih izvora i djelotvorne kogeneracije može biti nezanemariv udarac potpuno slobodnom tržištu.

#### 4.6. Ograničenja u trgovini električnom energijom

Uspostava bilateralnog tržišta električne energije podrazumijeva da nemaju svi kupci tržišta pojedinačnu mogućnost pronaći vlastitog opskrbljivača, što je očit odmak od idealnoga slobodnog tržišta. Osim toga, određeno ograničenje idealnog tržišta su i slučajevi postavljanja maksimalne dopuštene tržišne cijene (eng. *Price Cap*). Osnovno opravdanje za takav pristup je nadzor i kontrola zlouporabe tržišne moći, o kojoj će biti govora poslije. Također, zbog iznimne važnosti elektroenergetskog sektora za svaku državu, ovim mehanizmom država (ili njen predstavnik – regulatorna agencija) kontrolira tržišnu cijenu, što svakako jest ograničenje i odmak od idealnog tržišta. Naime, ako je postavljena maksimalna dopuštena tržišna cijena manja od tržišno formiranje cijene, tržište neće dosegnuti ravnotežu u kojoj se ostvaruje maksimalna općedruštvena dobit.

#### 4.7. Tržišna moć

S obzirom na naslijeđenu organizacijsku strukturu elektroenergetskog sektora iz vremena vertikalno integriranih tvrtki te na proces globalizacije, većinom tržišta električne energije dominira nekoliko velikih tvrtki. Općenito uzevši, pojam tržišne moći definira se kao status tržišnog sudionika (najčešće proizvođača, ali moguće i potrošača) koji zbog svojeg udjela na tržištu može izravno utjecati na formiranje tržišne cijene, i to u mjeri dovoljnoj da poveća svoju dobit nauštrb ukupne dobiti na tržištu (općedruštvene dobiti).

Smanjenjem isporučene električne energije  $P^{**} < P^*$  eliminiraju se drugi konkurentni proizvođači koji bi na idealnom tržištu ostvarili određenu dobit, dok se istodobno povećava tržišna cijena  $x^{**} > x^*$ .

#### 4.8. Mogućnosti manipulacija pri pojavi zagušenja

Mogućnost manipulacija pri pojavi zagušenja podrazumijeva ostvarenje dodatnog profita pojedinih subjekata, ostvarenog zbog pojave zagušenja. Neka je zadan najjednostavniji primjer konkurentnog tržišta i utjecaja pojave zagušenja, prikazan na slici 7.

Promotrimo karakteristične veličine pri dvjema situacijama: 1) tokove snaga i cijenu električne energije bez zagušenja na poveznom vodu i 2) tokove snaga i cijenu električne energije uz pojavu zagušenja na poveznom vodu (prijenos ograničen na 50 MW).

U prvom slučaju dva najjeftinija generatora (A i C) napajat će cjelokupno tržište, kako je prikazano u tablici 2. Međutim, uz pojavu zagušenja, odnosno ograničenja prijenosa na 50 MW, raspored angažiranih proizvodnih jedinica znatno se mijenja, pa će se promijeniti i cijena električne energije. Uzmimo kao teoretski primjer da je pri pojavi zagušenja razina potrošnje upravo infinitezimalno veća od sume maksimalnih dostupnih proizvodnji dviju najjeftinijih proizvodnih jedinica, odnosno 50 MW dostupnih zbog ograničenja u prijenosu iz elektrane A i svih 150 MW iz elektrane C, zbog čega je potrebno minimalno angažirati najskuplju elektranu (označimo to s  $P(B)=0+$ ). Zbog tog, iako minimalnog angažmana najskuplje elektrane i marginalna (tržišna) cijena definirat će se kao cijena proizvodnje najskuplje angažirane elektrane (50 s/MWh), bez obzira proizvodi li ta elektrana 0,01 MW ili 1 000 MW.

U ovom osnovnom primjeru očituju se dvije prividne nelogičnosti koje izravno idu na štetu potrošača. Prvo, očito je da pri pojavi zagušenja uz minimalan angažman najskuplje elektrane ( $P(B)=0+$  MW) potrošači moraju plaćati svu energiju po cijeni najskuplje elektrane ( $c_B=50$  s/MWh), iako je preostali dio energije dostupan po dvostruko nižoj cijeni ( $c_C=25$  s/MWh). Drugo, ukupni troškovi potrošača prilikom pojave zagušenja višestruko su veći od pripadnih troškova proizvodnje.

Dakle, u slučaju zagušenja marginalna tržišna cijena potrošačima uzrokuje troškove znatno veće od troškova proizvodnje. Štoviše, na tom je primjeru očito da se zbog zagušenja troškovi proizvodnje povećavaju za samo 50 s/h (sa 7 300 s/h na 7 350 s/h), dok se troškovi potrošača pritom povećavaju za čak 5 000 s/h (sa 7 500 s/h na 12 500 s/h), ili 100 puta više. Drugim riječima, potrošači plaćaju oko 100 puta veću cijenu od cijene rješavanja

Tablica 2. Troškovi u promatranom sustavu sa zagušenjima i bez zagušenja

	Proizvodnja (MW)			Trošak proizvodnje (€/h)			Trošak potrošača(€/h)
	A	B	C		Čvor 1	Čvor 2	
	$c_A=24$ €/MWh	$c_B=25$ €/MWh	$c_C=50$ €/MWh		$P_1=100$ MW	$P_2=200$ MW	
Bez zagušenja	200	100	0	7300	25	25	7500
Ograničenje 50 MW	150	150	0+	7350	25	50	12 500

nastalog problema. Time je ilustriran primjer kako pojava zagušenja u mreži može izazvati znatno odstupanje od idealnog tržišta.

#### 4.9. Tretman gubitaka

Kao gotovo ni na jednom drugom tržištu, električna energija na svom putu od proizvođača do potrošača prolazi tehnološki složenom zajedničkom monopolnom infrastrukturom (električna mreža), u kojoj je tehnički vrlo složeno detektirati točne staze pojedine transakcije. Samim tim, teško je odrediti kolike gubitke u mreži izaziva pojedina transakcija. Korektan tretman gubitaka električne energije u mreži podrazumijevao bi da svaki tržišni sudionik pokrije onaj dio gubitaka koji je izazvao svojom transakcijom. Fizikalni zakoni su takvi da je čak i uz poznavanje čvorišta proizvođača i čvorišta kupca, te iznosa ugovorene transakcije, vrlo teško točno odrediti iznos gubitaka električne energije koji su nastali upravo zbog promatrane transakcije. Osim nelinearne prirode, na gubitke pridojlene promatranj transakciji u znatnoj mjeri utječu i ostale transakcije. Trebalo bi analogno gubicima odrediti u kojoj mjeri pojedini sudionik koristi električnu mrežu, pa da u toj mjeri i sudjeluje u pokrivanju ostalih troškova korištenja mreže. Takav pristup vodi do lokacijskih marginalnih cijena, različitih za svako čvorište, čime se pravednije raspodjeljuju nastali troškovi i daju bolji signali za ekonomski opravdano investiranje u izgradnju novih objekata. No, to istodobno rezultira izostankom izgradnje i razvoja na područjima s nepovoljnim lokacijskim marginalnim cijenama, što za sobom povlači i izostanak razvoja ostalih grana gospodarstva u tim područjima. Na primjeru uvođenja lokacijskih marginalnih cijena električne energije najbolje se očituje sukob tržišnoga i socijalnog poimanja električne energije.

#### 4.10. Neracionalni sudionici tržišta

Odmak od idealnog tržišta su i neracionalni sudionici tržišta, tj. oni sudionici koji svjesno ne maksimiziraju svoju dobit (npr. akumulacijske hidroelektrane koje u trenutku kad se očekuje porast cijena na tržištu proizvode električnu energiju, umjesto da akumuliraju vodu ili npr. kupci koji zbog inercije ili drugih subjektivnih razloga ne odabiru najpovoljnijeg opskrbljivača). Čak i monopolne tvrtke (za prienos i distribuciju električne energije) mogu svojim neadekvatnim metodama održavanja i razvoja sustava postati neracionalni sudionici tržišta, što je svakako najteži oblik utjecanja na tržište. Iako takvi sudionici čine relativno malen udjel na tržištu, ipak ih je potrebno spomenuti, jer u određenim okolnostima mogu znatno

doprinijeti neidealnim svojstvima tržišta električne energije.

#### 4.11. Naslijeđeni troškovi

Naslijeđeni troškovi ili izgubljene investicije (eng. *stranded costs*) nastaju za ona javna poduzeća koja neće moći ostvariti povrat uloženi sredstava (investicije, ugovori i drugi troškovi) zbog promjene uvjeta poslovanja koji su nastali otvaranjem tržišta električne energije. Prethodni uvjeti poslovanja elektroenergetskog sektora bili su postojanje monopola u proizvodnji, prijenosu i opskrbi električnom energijom na teritoriju zemlje ili regije. Elektroprivredna poduzeća su za uzvrat imala obvezu opskrbe električnom energijom svih potrošača na promatranom teritoriju i provođenje politike energetske razvoja koju određuje državna uprava. U tom su smislu elektroprivredna poduzeća morala poduzimati određene investicije koje ne bi poduzimala u slučaju tržišnog poslovanja. Međutim, ne mogu se svi troškovi koje su javna poduzeća imala smatrati izgubljenim investicijama zbog prijelaza na tržišne uvjete poslovanja. Npr. u ovu se skupinu ne bi smjeli svrstati troškovi pogrešaka u planiranju novih kapaciteta, neučinkovitog rada, sporova između uprave i radnika, lošeg financijskog planiranja i sl. Dodatan je problem i činjenica da je elektroenergetika u kapitalnom smislu intenzivna djelatnost, s dugim razdobljem povrata investicija i životnim vijekom opreme (procjenjuje se da je u Europi do 2030. godine u elektroenergetski sektor potrebno uložiti oko 1 000 milijardi \$).

### 5. OSTVARENJA TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Iako je proces otvaranja tržišta električne energije u Europi službeno započeo 1997. godine, jasno je da ni nakon više od 10 godina proces nije okončan.<sup>3,4,5,10</sup> Štoviše, sada je već sasvim izvjesno da na početku toga neminovnog i nepovratnog procesa njegovi tvorci nisu imali jasnu predodžbu o rezultatima i pripadnim rokovima. Drugim riječima, znatan problem koji se uočava u razvoju tržišnih odnosa u europskom energetske sektoru jest izostanak jasne jedinstvene vizije konačnog oblika funkcioniranja tržišta. Konkretnije, višegodišnjim praćenjem i analizom aktivnosti europskog energetske sektora u proteklom razdoblju, u kojem se pomoću velikog broja direktiva i velikog ulaganja pokušalo uspostaviti tržište električne energije, može se zaključiti sljedeće:

1. postoji mnoštvo specifičnosti elektroenergetskog sustava, koje onemogućavaju uspostavu idealnoga otvorenog tržišta električne energije;
2. u EU ne postoji jedinstvena vizija razvoja tržišta električne energije s dovoljno čvrstim mehanizmima provedbe. Strategija uvođenja jedinstvenog tržišta električne energije u više koraka ne daje očekivane rezultate, a kao odgovor na probleme u uvođenju tržišta predlagao se novi korak, koji također nije u cijelosti primijenjen, dok sankcija za neprovođenje do sada praktički nije bilo;
3. suprotno postavljenim ciljevima, nacionalne monopole zamjenjuju novi privatni megamonopoli – oligopoli;
4. zemlje u tranziciji iz istočne i jugoistočne Europe najčešće su provodile tri paralelna procesa: restrukturiranje, otvaranje tržišta i privatizaciju, pri čemu je ostvarena privatizacijska cijena distributivnih kompanija iznosila od 80 do 250 s/mjernom mjestu (kupcu) (što je, za ilustraciju, niža cijena od naknade za priključak samo 1 kW snage novog potrošača u Hrvatskoj);
5. velika većina kupaca ne konzumira svoje pravo izbora drugog opskrbljivača (kumulativno od otvaranja tržišta prosječno je manje od 20% svih kupaca po državi ikada promijenilo opskrbljivača). Najčešći razlozi su:
  - a) nezainteresiranost zbog relativno malih troškova za električnu energiju (prosječno 20-39 s/mjesec u EU) i
  - b) izostanak stvarne konkurencije u djelatnosti opskrbe.<sup>1</sup> Time se dovodi u pitanje smisao stvaranja konkurencije i uvođenja tržišta.
6. udio inozemnih opskrbljivača na nacionalnim tržištima u 2005. godini iznosio je manje od 20 %, dok je razmjena električne energije između zemalja iznosila samo oko 8% ukupno proizvedene električne energije;<sup>2</sup>
7. razlike u organizaciji i radu tržišta među pojedinim zemljama članicama su znatne, pa je funkcioniranje jedinstvenoga europskog tržišta još uvijek nerealan;
8. EU želi uspostaviti jedinstveno otvoreno tržište električne energije, a još uvijek nije riješila institucionalne odnose među članicama;
9. EU do sada nije problematizirala vlasničke odnose i njihov utjecaj na konačan razvoj tržišta iako je očito da nejasan odnos prema vlasništvu u pravilu proizvodi negativne učinke na tržište;
10. donedavno se nije ozbiljno otvorilo pitanje sigurnosti opskrbe;
11. pojavljuje se velik nerazmjer između dugog roka povrata investicija u sustav i ovisnosti isplativosti projekta o svakodnevnom tržišnim rizicima. Rezultat je izostanak potrebnih aktivnosti i kašnjenje u izgradnji minimalno potrebnih prijenosnih i proizvodnih kapaciteta, čime se ugrožava sigurnost opskrbe;
12. znatnija integracija obnovljivih izvora u sustav (planiranih 20% do 2020. godine) pomoću sustava poticaja ugrožava postavljene temelje tržišta jer se time favorizira jedna grupa tržišnih sudionika;
13. uvođenje ograničenja u emisijama stakleničkih plinova smanjuje mogućnost razigravanja tržišta, odnosno proizvodnje električne energije za potrebe drugih zemalja. Tržišta emisijskim dozvolama razvijaju se sporadično po pojedinim zemljama, te ponovno izostaje integralni pristup.
 

Potrebno je posebno napomenuti da danas gotovo ni jedna zemlja članica EU ne ispunjava u cijelosti i u zadanom roku zahtjeve iz drugoga liberalizacijskog paketa iz 2004. Stoga je Europska komisija 2006. godine pokrenula sudske postupke protiv 20 zemalja članica, najčešće zbog:

  - pojave tržišne moći, pristupa mreži treće strane;
  - vertikalne integriranosti (sve djelatnosti od proizvođača do kupca su u istoj vlasničkoj, organizacijskoj ili upravljačkoj strukturi);
  - nedovoljne integriranosti tržišta;
  - nedovoljne transparentnosti;
  - problema pri postupku promjene opskrbljivača.

Od 2006. godine na snazi je Ugovor o uspostavi energetske zajednice, kojim devet zemalja regije zajedno s državama članicama EU formira jedinstven regulatorni energetski prostor. Tim su ugovorom zemlje regije prihvatile pravnu stečevinu EU iz područja električne energije i prirodnog plina, obnovljivih izvora energije, zaštite okoliša i tržišnog natjecanja, što stvara pravni okvir za uspostavu tržišnih odnosa i integraciju regije u europsko energetske tržište. Međutim, istodobno je u regiji jugoistočne Europe električna energija još uvijek socijalna kategorija, što podrazumijeva niske tarife i probleme s naplatom. Pridoda li se tome nedostatak domaće proizvodnje (visoki uvoz) u većini zemalja regije, jasno je da je uspostava tržišta u toj regiji velik poduhvat. Pored toga, osnovni problemi s uspostavom tržišta u regiji su sljedeći:

  - neusklađenost regulative → nejedinstveno tržište;
  - nedostatan razdvajanje reguliranih i komercijalnih djelatnosti;
  - operatori prijenosnog sustava su gotovo u svim zemljama neovisni pravni subjekti, ali još uvijek s istim načinom poslovanja kao i prije razdvajanja;
  - diskriminirajući pristup mreži treće strane;
  - problemi u postupku promjene opskrbljivača;
  - nedovoljne ovlasti i neovisnost regulatora, posebno s obzirom na tarife za pristup mreži, itd.

Konačno, na temelju svega navedenog očito je da su dosadašnje mjere koje su izražene zakonskim, financijskim i tehničkim okvirom samo djelomično stvorile uvjete za razvoj otvorenog tržišta električne energije u Europi. Do sada provedene mjere mogu se ocijeniti kao nužne, ali ne i dovoljne za uspostavu otvorenog tržišta, uz osiguranje potrebne sigurnosti opskrbe i jednoznačne odgovornosti. Poremećaji u opskrbi i raspadi sustava izazivaju gospodarske, sigurnosne i političke posljedice. Uspostava otvorenog tržišta do sada se događala usporeno i s velikom opstrukcijom glavnih aktera, najčešće samo kao mogućnost, ali ne i kao realnost.

Na temelju svega navedenog i praktične primjenjivosti tržišta čini se da u dosadašnjem tijeku razvoja



elektroenergetskog sektora nije razriješeno temeljno pitanje:

*Je li uvođenje tržišta električne energije cilj ili sredstvo za ostvarivanje ciljeva gospodarske i energetske politike?*

Analiza dosadašnjih aktivnosti i iskustava<sup>8,9,12</sup> jasno upućuje da je uspostava otvorenog tržišta energije do sada tretirana kao cilj, a ne kao sredstvo. Štoviše, nezadovoljstvo ostvarenim rezultatima u EU rješavalo se donošenjem novih direktiva, a nepoštivanje postojećih direktiva nije rezultiralo adekvatnim i brzim sankcijama. Osim toga, Europska unija nije provela privrednu, pa tako ni energetska (a ni političku) integraciju, jer se sa zajedničkog tržišta nije prešlo na jedinstveno tržište. Bez integriranih proizvodnih i razvojnih resursa EU sasvim sigurno neće biti u stanju globalno parirati SAD-u, Rusiji, a uskoro i Kini i Indiji. Stoga se često postavlja još jedno važno pitanje:

*Rješava li otvoreno energetsko tržište sve probleme ili otvorena tržišta ne donose ništa novo, osim što smanjuju sigurnost opskrbe?*

Prema dosadašnjem iskustvu može se zaključiti da se konceptom otvorenoga energetskog tržišta mogu zadovoljiti neki ciljevi, kao što su razumna cijena, mogućnost izbora i veća učinkovitost poslovanja, ali ostali ciljevi, kao što su povećanje kvalitete električne energije, povećanje sigurnosti opskrbe i uvođenje novih tehnologija, definitivno se ne mogu ostvariti samo tržištem, već moraju biti u nadležnosti i odgovornosti država.

## 6. PERSPEKTIVE TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Sasvim je jasno da je otvaranje tržišta električne energije ireverzibilan proces koji nema alternativu. Konkurencija je najbolji motiv za veću učinkovitost i jamstvo održivosti elektroenergetskog sektora.

Međutim, brzina razvoja tržišta u EU će umnogome ovisiti o riješenim međusobnim institucionalnim odnosima. Pritom se može očekivati:

- potpuno vlasničko razdvajanje djelatnosti, odnosno razdvajanje opskrbe i proizvodnje od mreže;
- povećanje transparentnosti na razini operatora prijenosnoga i distribucijskog sustava;
- znatnije napore na očuvanju sigurnosti opskrbe i dodjeljivanju pripadne jednoznačne odgovornosti;
- smanjenje velikog nerazmjera između dugog roka povrata investicija u sustav i ovisnosti projekta o svakodnevnim tržišnim rizicima;
- znatnija integracija obnovljivih izvora u sustav (planiranih 20% do 2020.) pomoću sustava poticaja (što je, s druge strane, u određenoj mjeri u suprotnosti s idealnim tržištem);
- uređenje sustava emisija stakleničkih plinova, koji smanjuje mogućnost razigravanja tržišta, odnosno proizvodnje za potrebe drugih zemalja;
- povećanje ovlasti i neovisnosti regulatornih agencija;
- jačanje mehanizma za suradnju regulatora i suradnju operatora;

- niz novih sudskih postupaka Europske komisije protiv država članica, i to posebice uz pravila natjecanja; novi niz privatizacijskih postupaka i daljnje formiranje oligopola.

Perspektive tržišta električne energije u EU u znatnoj će mjeri biti određene konačnom verzijom trećega liberalizacijskog paketa propisa, u čijem prijedlogu iz siječnja 2007. godine<sup>7</sup> stoji da je:

1. vlasničko razdvajanje OPS pravilo, a nezavisni operator sustava (ISO) iznimka;
2. u slučaju nepoštivanja ovog zahtjeva Europska komisija može imenovati ISO na 5 godina;
3. isti model za prijenosne sustave u električnoj energiji i prirodnom plinu;
4. za ODS ostaje dosadašnji model razdvajanja;
5. otvorena mogućnost stvaranja nadnacionalnih OPS-a.

Međutim, Francuska i Njemačka, uz Austriju, Bugarsku, Grčku, Litvu, Latviju i Slovačku su se tijekom 2007. godine usprotivile inicijalnom prijedlogu i sastavile alternativni prijedlog nazvan "Treći put", prema kojem se omogućuje ostanak OPS-a unutar vlasništva vertikalne kompanije. Ipak, u travnju 2008. godine parlamentarni odbor za industriju i razvoj (ITRE Committee) Europskog parlamenta odbio je ISO model i "Treći put", pa kao opcija preostaje samo vlasničko razdvajanje OPS-a od ostalih elektroenergetskih djelatnosti, koja ide u parlamentarnu proceduru. Perspektivu razvoja tržišta električne energije moguće je sagledati i iz slučaja iz 2008. kada je E.ON kao najveća elektroenergetska kompanija u Europi pristala na prodaju prijenosne mreže i 20% proizvodnih kapaciteta u zamjenu za prekid *anti-trust* istrage koju protiv E.ON-a vodi Europska komisija. Sličan postupak sada se najavljuje i za RWE. U svakom slučaju, nakon što prijedlog trećeg liberalizacijskog paketa doživi svoju konačnu verziju i punu primjenu mogu se očekivati najznačajnije promjene u dosadašnjem funkcioniranju elektroenergetskog sustava.



Autor:

**G. Majstović**, Dr. sc., dipl. ing. el., voditelj Odjela za prijenos i distribuciju energije, Energetski institut Hrvoje Požar, Savska 163, Zagreb, tel: 01 6326 128, e-mail: [gmajstro@eihp.hr](mailto:gmajstro@eihp.hr)

UDK : 620.9 : 621.31 : 339.1/.4 (4)

620.9	energetika, energija
621.31	električna energija
339.1/.4	tržište, ponuda, potražnja
(4)	Europa