

RESTRUKTURIRANJE ELEKTROPRIVREDE U SAD-U

Mr. sc. Davor Tomasić, USA

UDK 65.011
STRUČNI ČLANAK

Početak devedesetih godina SAD su krenule u restrukturiranje elektroprivrede, nakon što je to već učinjeno u drugim industrijskim djelatnostima (zrakoplovnoj, telekomunikacijskoj, plinskoj). Zakon o energetskej politici (Energy Policy Act) iz 1992. propisao je da se američka elektroprivreda mora restrukturirati. Federalna regulatorna komisija za energetiku (FERC) dobila je zadatak da omogući taj proces. Nalozi komisije (br. 888 i 889) razlomili su tradicionalni vertikalni model elektroprivreda u poduzeća za proizvodnju, prijenos i distribuciju. Zakonom se nije tražilo korporativno već samo funkcionalno razdruživanje, međutim, u praksi se dogodilo oboje. Poslovanje Prijenosnih poduzeća, budući da su prirodni monopoli, i dalje je regulirano propisima, a radi pružanja jednakih tržišnih uvjeta konkurentskim proizvodnim i distributivnim poduzećima. Da bi se to provelo, bilo je potrebno ostvariti tehnološke pretpostavke koje će omogućiti funkcioniranje novih modela poslovanja. Sustav za objavljivanje i rezervaciju respoloživih prijenosnih kapaciteta (OASIS), te sustav za obavještanje o transakcijama (TIS) primjeri su takovih infrastrukturnih sustava.

Članak daje kratak pregled problematike restrukturiranja elektroprivrednog sustava u SAD.

Ključne riječi: elektroprivreda, restrukturiranje, deregulacija, OASIS, TIS.

1. UVOD

Trend restrukturiranja elektroprivrednih sustava započeo je 80-ih godina u Velikoj Britaniji i nekim latinoameričkim zemljama, da bi dobio na zamahu u 90-tim godinama, uključenjem SAD i Europe. Motivi za restrukturiranje elektroprivrede razlikuju se od države do države, ovisno o gospodarstvenom položaju i političkim utjecajima. U nekim je zemljama, npr. Velikoj Britaniji, privatizacija bila način da se u elektroprivredu privuku investicijska sredstva iz privatnog sektora, a država rastereti davanja. Latinoameričke su zemlje rasprodajom nacionaliziranih proizvodnih pogona napunile proračune i dovele strane investitore u inače nedjelotvoran i trom gospodarstveni sektor. U Istočnoj se Europi privatizacija uklapa u opći trend odmak od državne kontrole, k privatizaciji i decentralizaciji.

Ono što je počelo kao metoda punjenja budžeta bankrotiranih latinoameričkih država (privatizacija i vertikalna segmentacija elektroenergetskih monopola), proširilo se i na zapadne ekonomije, ovoga puta predstavljano kao panacea za rastuće cijene i lokalne disparitete cijena električne energije. U SAD su se uključila tijela na federalnoj razini koja daju zakonodavnu podlogu i usmjeravaju tehnološki razvoj. Rezultat je brzo (ali ne prebrzo) i organizirano restrukturiranje najvećeg elektroprivrednog kompleksa na svijetu uz relativno malo otpora i poteškoća koje tako velika strukturna promjena sa sobom nužno nosi.

2. UZROCI RESTRUKTURIRANJA

Iako se u SAD udomaćio termin deregulacija (deregulation), restrukturiranje je naziv koji neki analitičari i dalje preferiraju jer bolje ocrtava suštinu promjena koje su se dogodile i još se događaju u elektroprivredama SAD. Intencija zakonodavaca je bila da se razbiju geografski monopoli, kod kojih su regionalne/gradske elektroprivredne organizacije (u mješovito državno-privatnom vlasništvu) bile jedini isporučitelji električne energije. Neovisni proizvođači energije (Independent Power Producers - IPP) imali su pristup u mrežu pod lošijim uvjetima od vlastitih elektrana pojedinih elektroprivreda, a ujedno kupci nisu imali mogućnost izbora isporučitelja energije. Elektroprivrede su poslovale po tradicionalnim principima: ako vlastita proizvodnja ne bi zadovoljavala potrošnju, kupovale bi energiju na tržištu (od okolnih elektroprivreda), ako bi je pak bilo previše, pokušavale su je prodati. Prijenos dalekovodima za treće osobe naplaćivao se po standardnim tarifama. Sigurnost opskrbe i stabilnost sustava bile su ciljevi i kriteriji poslovanja. Cijena energije (odobrena od lokalne vlasti) bila je takva da se pokriju troškovi i osigura rast. Scenarij je bio isti i u svim drugim državama svijeta, razlike su bile jedino u veličini i organizacijskoj strukturi elektroprivrednih sustava. (Državni u Francuskoj, Italiji, Istočnoj Europi, regionalni u Njemačkoj, Kini, Kanadi, SAD, itd.). Ovakva situacija nije pogodovala neovisnim proizvođačima, koji su, zahvaljujući novim

tehnologijama, mogli proizvoditi energiju po bitno nižim cijenama od tradicionalnih elektroprivreda, ali nisu imali pristup na tržište pod jednakim uvjetima. Donošenjem Zakona o energetskej politici 1992. godine, te dva ključna naloga Federalne regulatorne komisije za energetiku (FERC) 1996. godine, konačno je otvoreno američko tržište električne energije i uklinuti su organizacijski monopoli.

3. CILJEVI RESTRUKTURIRANJA

Osnovni je cilj deregulacije u SAD-u bilo uvođenje tržišta i konkurencije u domenu elektroprivrede, da bi se u konačnici snizile cijene električne energije. Dvije su komponente koje to omogućuju. **Prvo** je uvođenje konkurencije u ponudu proizvodnih jedinica, **drugo** je mogućnost izbora isporučitelja energije u maloprodaji (retail). Pod maloprodajom se ovdje razumijeva krajnji korisnik, što može biti veliki industrijski pogon, gradska distribucija ili domaćinstvo.

Vjerovalo se da će uspostava tržišta dovesti do povećanja djelotvornosti i sniženja cijena za krajnje potrošače. Otvari li se pristup svim proizvođačima, oni s nižom cijenom ponude istisnut će one s višom cijenom, ako potrošači mogu birati isporučioaca, tržišni mehanizmi će nagraditi uspješne a eliminirati one druge. Neovisni proizvođači bili bi na taj način stimulirani da grade jeftine proizvodne pogone tamo gdje postoji mogućnost ostvarenja profita. Konkurencija će potaknuti tradicionalne elektroprivrede da budu djelotvornije, snize svoje troškove poslovanja i nađu takve poslovne modele koji će im omogućiti da budu tržišno uspješne u uvjetima otvorene konkurencije.

4. PROBLEMI RESTRUKTURIRANJA

Zbog poremećaja na tržištu koji će se nužno dogoditi otvaranjem prema svim proizvođačima, jedno od najvažnijih pitanje jest: tko će snositi tzv. troškove tranzicije (stranded costs). To su troškovi koji nastaju zbog korištenja starih objekata niske djelotvornost ili skupih objekata, umjesto da se koriste nove, jeftinije proizvodne jedinice. Otvaranjem tržišta tradicionalne elektroprivrede koje imaju velik broj takvih proizvodnih pogona naći će se u nepovoljnom položaju u usporedbi s konkurencijom novih suvremenih i djelotvornih proizvođača. Procjenjuje se (ovisno o metodi) da će troškovi tranzicije biti između 45 i 300 milijardi dolara. Ključno je pitanje tko će snositi te troškove. Ako se oni kroz cijenu prenesu na krajnje potrošače, sva teoretska ušteda koja bi se mogla ostvariti korištenjem jeftinijih izvora anulirat će se zbog snošenja troškova tranzicije. Osim toga, uvođenjem jeftinijih jedinica u ponudu profitirat će potrošači u područjima gdje su u pogonu skupi generatori. Tamo gdje su već sada troškovi proizvodnje niski, cijena će skočiti, jer će ti generatori sada moći izaći na tržište tražeći veću cijenu za svoj proiz-

vod. Kao što se vidi, netko će u ovim promjenama dobiti, a netko izgubiti. Tko će to biti, nije tehničko već političko pitanje, i odgovor na njega dat će zakonska regulativa donesena demokratskom procedurom. Budući da su sada pritiskute konkurencijom, tradicionalne organizacije pokušavaju naći načine da smanje troškove. Jedan od načina su okrupnjavanja spajanjem proizvodnih, prijenosnih i distributivnih poduzeća. Na taj način moguće je da jedna vrsta monopola (geografski) prerasta u drugi (funkcionalni).

4.1. Neke opće karakteristike EES-a SAD

SAD su najveći proizvođač električne energije u svijetu: ukupna proizvodnja bila je 1996. godine 3 milijuna GWh, a promet od prodaje je iznosio 260 milijardi dolara. Instalirani proizvodni kapaciteti su 705 GW. Elektroprivredni sektor se sastoji od 3300 elektroprivrednih poduzeća, neovisnih proizvođača, veletrgovaca i ostalih. Osnovne komponente sustava su:

- **Povezana područja (Interconnected Areas):** Sjevernoamerički EES proteže se kroz 5 povezanih područja: Istočno, Zapadno, Quebec, Meksiko i ERCOT (Texas). Unutar povezanog područja sve elektroprivrede priključene su na izmjenični prijenosni sustav iste frekvencije.
- **Područja pouzdanosti (Reliability Areas):** Zadatak im je koordinacija i komunikacija radi osiguranja regionalne pouzdanosti proizvodnje i prijenosa.
- **Energetski pulovi (Power pools):** Energetski pul je dogovor među neovisnim elektroprivredama da se koordiniraju neke djelatnosti radi povećanja ekonomske djelotvornosti sustava. (Centralni dispečing, koordinacija održavanja, planiranje razvoja i t.d.).
- **Kontrolno područje (Control Area):** Geografska područja omeđena telemetrijom. Svako je odgovorno za rad EES unutar svojih granica i za održavanje ugovorene razmjene sa susjednim područjima, te održavanje stalne frekvencije.

Iako je broj elektroprivrednih poduzeća velik, proizvodnja je vrlo koncentrirana: 34 najveća poduzeća proizvode više od polovice ukupne energije. Najveći broj proizvodnih objekata je u "najboljim godinama" – više od pola jedinica snage od 50MW navise starije su od 30 godina.

EES SAD-a se uglavnom nalazi u tri velika povezana područja: Istočnom, Zapadnom i Teksasu. Istočni i Zapadni podsustav uključuju i južne kanadske pokrajine. (Aljaska i Havaji su, naravno, isključeni iz ove podjele). Budući da je populacija i industrija u SAD-u uglavnom koncentrirana na istoku i zapadnoj obali, uz relativno nenapučen središnja prostranstva, ni električne veze između istoka i zapada nisu posebno dobro izgrađene.

Uz to, postoje tzv. ograničeni koridori između kontrolnih područja (Control Area) za prijenos energije, a koji

imaju ograničene kapacitete, u smislu kako je to definirano od strane NERC-a (u 5% ili više vremena u posljednjih 5 godina došlo je do maksimalnog korištenja kapaciteta dalekovoda). Prijenosne su organizacije dužne identificirati te koridore, te objaviti njihove raspoložive kapacitete na javnim informacijskim čvorovima (OASIS). Svaki zainteresirani sudionik na američkom tržištu električne energije može (i mora da bi energija mogla poteći) rezervirati prienosne kapacitete na tim čvorovima. Tehnološka ograničenja OASIS čvorova jedan su od ograničavajućih čimbenika restrukturiranja elektroprivredne djelatnosti u SAD-u, te se na tom području stalno donose novi tehnički standardi i protokoli.

5. METODE RESTRUKTURIRANJA

Osnovna je metoda restrukturiranja razbijanje monopolnih sustava na tri dijela: proizvodnja, prienos i distribucija, te omogućavanje slobodnog pristupa (Open Access) neovisnim prienosnim putevima. Proizvodna poduzeća (tzv. GenCo - Generation Company) nastupaju samostalno na tržištu, nudeći svoju robu (energiju) najpovoljnijem ponuđaču, konkurirajući pri tom jedne drugima. Agregatni potrošači (distribucije, velike poduzeća) kupuju energiju direktno od proizvođača ili putem posrednika prethodno ugovorivši potrebne prienosne kapacitete s prienosnim kompanijama putem OASIS čvorova.

5.1. Poslovno-tehnološke pretpostavke

Da bi se deregulacija mogla provesti potrebno je bilo kreirati tržišne katalizatore - mjesta na kojima će ponuđači i kupci moći dogovarati cijenu i uvjete kupoprodaje. U Kaliforniji je formirana tzv. Power Exchange, ekvivalent on-line burze energije. U istočnom dijelu su izrasle velike kupoprodajne kompanije koje obavljaju posredničku ulogu, a većina proizvodnih poduzeća nastalih diobom velikih elektroprivreda ustanovila je tzv. marketinške odjele kojima je zadatak kupnja i prodaja energije.

Da bi se osigurala pravednost pri korištenju prienosnih kapaciteta, uvedeni su tzv. OASIS čvorovi (Open Access Same-time Information System §5.2C), na kojima poduzeća publiciraju svoje dinamičke raspoložive prienosne kapacitete na dalekovodima s ograničenim kapacitetom, a kupci rezerviraju potrebne kapacitete.

Dakle, ugovaranje prijenosa energije odvojeno je od ugovaranja korištenja prienosnih kapaciteta. Energetska transakcija se ugovara između kupca i proizvođača (ili njihovih posrednika), a rezervacija prijenosa se vrši na OASIS čvorovima prienosnih poduzeća (Transmission Providers) koje su u lancu između izvora (Source) i utoka (Sink) energije. Ova dva procesa su neovisni, osim u Teksasu, gdje su kombinirani u jedinstven poslovni proces. Uz rezervaciju kapaciteta sve više se javljaju i tzv. dodatne usluge (ancillary serv-

ices) koje se vezuju uz prienosne kapacitete. To su npr. jalova snaga, rotirajuća i hladna rezerva, pokrivanje gubitaka prijenosa i slično.

Osim sustava za rezervaciju prienosnih kapaciteta, razvijen je i sustav za obavješavanje stranaka (poslovnih subjekata) koje su zahvaćene transakcijama - elektronsko obavješavanje (TIS). Budući da se tržišnim otvaranjem elektroenergetskog sustava bitno povećava broj energetske transakcije, koje usto postaju sve složenije (sve je više stranaka uključeno u proces), njihovo evidentiranje i praćenje postaje sve veći problem. U slučaju preopterećenja ili ispada dalekovoda, potrebno je stoga reducirati pojedine transakcije. Svi poslovni subjekti u tehnološkom lancu moraju biti informirani o svim, za njih relevantnim transakcijama, da bi mogli pravilno reagirati u slučaju preopterećenja ili ispada dalekovoda.

5.2. OASIS čvorovi i rezervacija prienosnih kapaciteta

Prijenosna poduzeća dužna su, kako je regulirano zakonom, objaviti raspoložive kapacitete svojih dalekovoda na javnim umreženim (povezanim na Internet) obavještajnim čvorovima (eng. nodes). Ti čvorovi zovu se OASIS čvorovi, a cijeli sustav naziva se OASIS. Svatko tko želi transportirati energiju preko dalekovoda nekog poduzeća, mora rezervirati kapacitete i kupiti prienosna prava putem njenog OASIS čvora. Ako transakcija prelazi preko teritorija više prienosnog poduzeća, stranka je dužna rezervirati kapacitete na svim OASIS čvorovima između izvora (generatora) i utoka (potrošača) energije.

Prijenosna prava prodaju se kao razni "proizvodi", s različitim trajanjem, garancijom isporuke, dnevnim rasporedom i posljedično, cijenom. Preprodaja prava je dozvoljena, a prienosna poduzeća moraju omogućiti prekupcima objavljivanje i njihovih ponuda na svojim OASIS čvorovima.

Treba primijetiti da je ovaj sustav daleko od fizičke zbilje tokova energije u EES-u, jer barata s ugovornim putevima (Contractual Path) energetske transakcije koji se rijetko podudaraju sa stvarnim tokovima snaga. O tome su vođene dugotrajne rasprave, ali budući da je danas tehnološki nemoguće koristiti tokove snaga pri rezervacijama, došlo se do kompromisnog rješenja uvođenjem središnjeg Proračuna distribucije (IDC), koji rješava pitanja rasterećenja prienosne mreže (Transmission Load Relief- TLR), u slučajevima preopterećenja i ispada dalekovoda.

Treba napomenuti da prienosna poduzeća ne moraju objaviti raspoložive kapacitete svih dalekovoda (prijenosnih puteva) već samo onih za koje se smatra (na temelju statistike prošlih opterećenja) da na njima može doći do zagušenja.

5.3. Elektronsko obavješavanje

Sustav obavješavanja o transakcijama (Transaction Information System - TIS), zvan i elektronsko obavješta-

vanje (e-tagging) je mehanizam za generiranje i distribuciju informacija o energetskim transakcijama među fizički (i financijski) zahvaćenim subjektima. Potreba za takvim sustavom postala je evidentna tijekom ranih devedesetih godina. Zbog povećanog opsega trgovanja energijom (kupnje, prodaje i preprodaje) situacija je postala tako zamršena da je pojedinačnim elektroprivredama postalo gotovo nemoguće pratiti sve transakcije koje se događaju unutar njihovih kontrolnih područja, a u slučaju prisilne redukcije (ispad dalekovoda i sl.), budući da dispečeri nisu imali pune informacije o tokovima transakcija, prošli su dani dok se čitave situacije nisu razmrsile. Budući da su posljedice takvih događaja potencijalne sudske tužbe i goleme odštete odnosno troškovi, elektroprivrede su brzo reagirale uvođenjem protokola za obvezno izvještavanje o energetskim transakcijama među svim subjektima. Javna mreža (Internet) koristi se kao medij za distribuciju informacija. Svi subjekti energetskih transakcija (trgovci, prijenosne firme i kontrolna područja) dužni su registrirati svoje URL-ove pri NERC-u, pribaviti odgovarajući softver i komunicirati sa svim ostalim subjektima o svim detaljima tih transakcija (tehničkim, cijene naravno nisu javne!). Protokoli za komunikaciju (koristi se http) i pravila za pakiranje poruka su definirani od strane NERC-a i dostupni najširoj publici. Poduzeća mogu sama implementirati ove sustave na svojim lokacijama, ili se pretplatiti na Internet servis. Trend ide u smjeru korištenja Web-a i većina organizacija u SAD-u obavlja komunikaciju putem posrednika.

5.4. Proračun distribucije

Sve transakcije istočne interkonekcije SAD-a slijevaju se u jedinstvenu bazu podataka, tzv. Proračun distribucije (Interchange Distribution Calculator - IDC) gdje se potom računaju (pojednostavljeni) tokovi snaga za cijeli Istok (mreža od 30000 čvorova). U slučaju preopterećenja, kad koordinatori sigurnosti zatraže redukcije, IDC proračun arbitrira koje će se transakcije reducirati. Odluka se temelji na dva kriterija: prvo, koji je redukcijski prioritet transakcije (curtailment priority), i drugo, koliki je utjecaj transakcije na rastećenje nastalog preopterećenja mreže. Redukcijski prioritet ovisi o tome koja je vrsta prijenosnog prava kupljena za tu transakciju na OASIS čvoru.

5.5. Neovisni upravljači sustava

Smatra se da je uloga Neovisnih upravljača sustava (ISO) ključna za uspjeh restrukturiranja zbog njihove monopolne pozicije. Dosadašnja praksa poznaje nekoliko modela i tipova Neovisnih upravljača sustava: neki su vlasnici prijenosnih kapaciteta, neki nisu, neki uključuju burzu energije, neki ne. Svima je zajedničko da im je primarna zadaća ocjena (proračun) sigurnosti, dispečing i upravljanje sustavom. To su neprofitne organizacije koje naplaćuju svoje troškove po

odobrenim tarifama. Neovisni upravljači sustava postupno bi se trebali transformirati u nove organizacijske entitete, područne prijenosne organizacije.

5.6. Područne prijenosne organizacije

Područna prijenosna organizacija (Regional Transmission Organization - RTO) je nova organizacijska forma koju propisuje Federalni zakon iz 1999. godine. Cilj je ustanovljenje takvih entiteta koji će osigurati tehnološke i ekonomske funkcije nužne za nesmetano funkcioniranje EES-a. Osnovne osobine Područnih prijenosnih organizacija (PPO) trebaju biti:

- Neovisnost
- Osiguranje kratkoročne stabilnosti

Osnovne funkcije koje PPO obavlja su:

- Administriranje i kreiranje tarifa
- Upravljanje zagušenjem (congestion management)
- Paralelni tokovi snaga
- Dodatne usluge (ancillary services)
- Briga o raspoloživosti prijenosnih kapaciteta (Available Transfer Capability - ATC)
- Nadgledanje tržišta (Market Monitoring)
- Planiranje razvoja
- Međuregionalna koordinacija.

Zakon daje rok da se do kraja godine 2001. formiraju Područne prijenosne organizacije i preuzmu odgovornost za gore navedene funkcije.

Na slici 1. dan je poslovni i tehnološki model trgovanja električnom energijom u SAD-u:

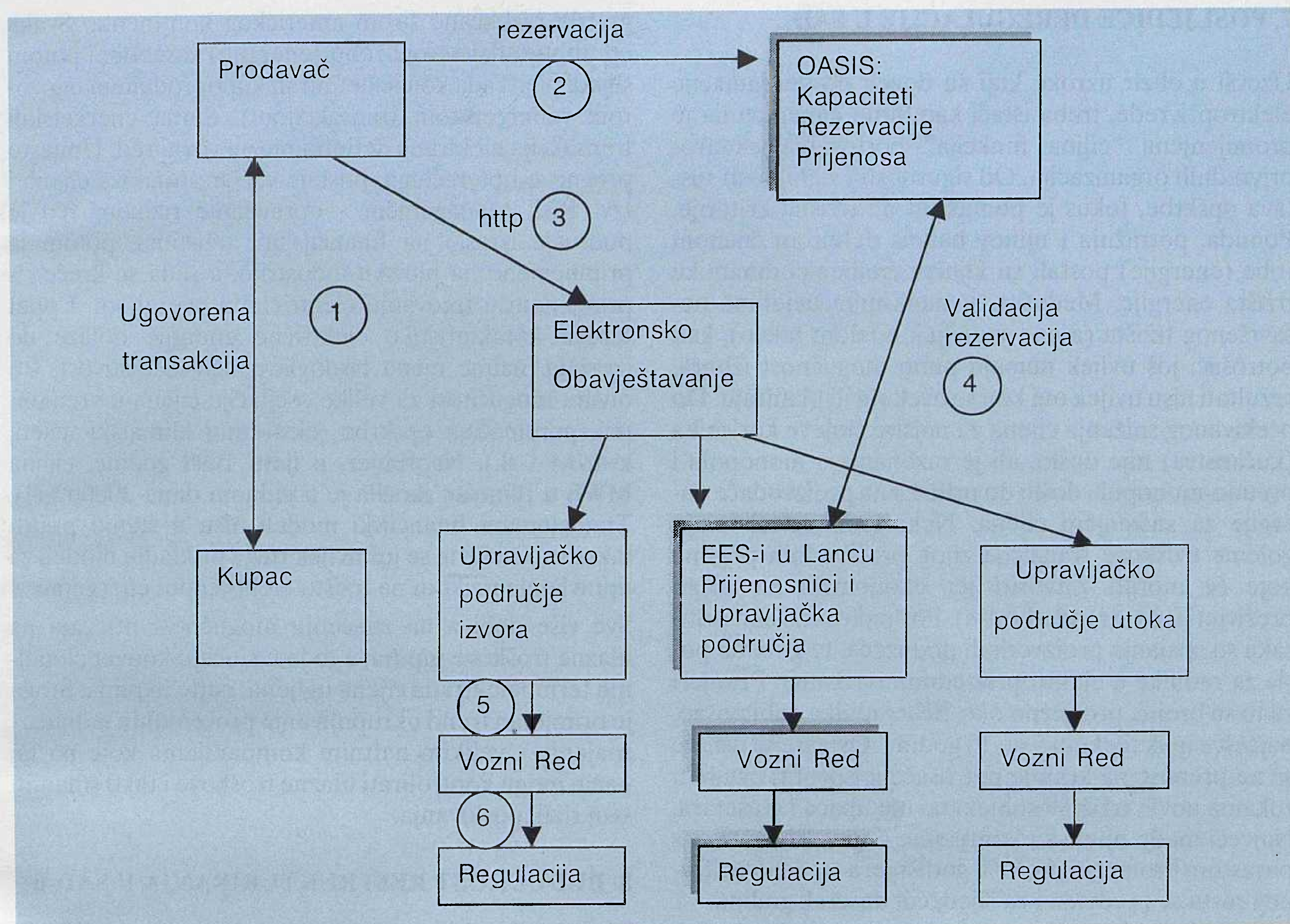
Pojednostavljeni je slijed akcija ovakav:

1. Prodavač ugovara transakciju s kupcem
2. Prodavač osigurava (rezervira) prijenosne kapacitete na OASIS čvorovima
3. Kad je transakcija finalizirana, prodavač šalje obavijest (markicu) putem sustava elektronskog obavještanja
4. Poduzeća za prijenos i nadgledna područja koja su u ugovornom lancu transakcije vrednuju rezervacije i odobravaju ili odbacuju transakciju. Tek ako svi sudionici odobre transakciju,
5. Transakcija ulazi u vozni red i
6. Energija može poteći.

Svaka transakcija mora imati svoju elektronsku markicu (Tag). Broj markica će se povećati višestruko kada se i kratkoročno tržište (slijedeći sat) automatizira. Trend je k centralizaciji sustava (u istočnom dijelu SAD-a koji je ranije krenuo s automatizacijom procesa).

6. NEKA ISKUSTVA PRVIH GODINA RESTRUKTURIRANJA

Razbijanje vertikalnih monopola (Proizvodnja, Prijenos i Distribucija) dovelo je do inicijalnog usitnjavanja poduzeća. Međutim, vrlo brzo je počeo suprotan pro-



Slika 1. Poslovno-tehnološki model trgovanja energijom u SAD

ces, okrupnjavanja, ali ovoga puta horizontalnog. Proizvodna i prijenosna poduzeća se spajaju, veće kupuju manje i tako se stvaraju novi veliki privredni subjekti, koji lakše opstojе na tržištu. Kupci se također okupljaju i stapaju da bi bili protuteža i imali veću snagu na tržištu (market power).

Utjecaj restrukturiranja na cijene električne energije je dvojak. Pritisak na proizvođače (zbog povećane konkurencije) doveo je do sniženja cijena, a time i smanjenja dobiti Proizvodnih poduzeća. Njihov odgovor na to je spajanje i okrupnjavanje. Federalna vlada ima pune ruke posla oko arbitraže pri brojnim spajanjima, pazeći da se ne kreiraju takve strukture koje bi imale neproporcionalnu snagu na tržištu i time se pretvorile u oligopole. Manja proizvodna i distributivna poduzeća udružuju se kreirajući neprofitne nadorganizacije (Neovisni upravljači sustava - ISO Independent System Operator) Nastoje se sklopiti dugoročni ugovori s garantiranim cijenama.

Veleprodajne cijene su postale mnogo nestabilnije. Za velikih vrućina (vršno opterećenje zbog električnih rashadnih uređaja) u srpnju 1998 godine, cijena MWh je skočila s 18 na 3000 dolara u par dana. Potrošači (kupci energije) se brane od tako velike nestabilnosti sklapanjem dugoročnih ugovora, čime se praktično opet negiraju inicijalni ciljevi deregulacije. Upravljanje potrošnjom (Demand-side management) postaje još

jedna važna strategija distributivnih poduzeća. Popusti se nude potrošačima koji su spremni ugraditi intermitentne prekidače na svoje rashadne i grijaače uređaje.

Budući da se promijenio poslovni model i procesi poslovanja, promijenila se i uloga sustava upravljanja EES-om (Energy Management Systems - EMS). Nekadašnje optimiranje proizvodnje uz balans potrošnje i razmjene i minimizaciju ukupnih troškova postalo je stvar prošlosti. Proizvođači nastoje prodati svoju robu (energiju) na otvorenom tržištu uz što veću cijenu, kupci zadovoljiti svoju potrošnju sa što nižom cijenom. Novi poslovni modeli rađaju zahtjeve za novim poslovnim aplikacijama (softverom). Tradicionalne EMS-ove zamjenjuju novi, modularni sustavi aplikacija za deregulaciju: aplikacije za komunikaciju s OASIS čvorovima, aplikacije za elektronsko obavještanje, sučelja prema tradicionalnim rasporednim sustavima (scheduling systems), sustavi i baze podataka dodatnih usluga (ancillary services). Neke od tipičnih novih aplikacija, koje dolaze iz financijske domene: upravljanje rizikom (Risk Management), razrješni sustavi (Settlement Systems), sustavi za trgovinu energijom (Energy Trading Systems).

Najveći dobitnici restrukturiranja zasigurno su (vele)trgovci energijom (marketers) i nakupci (resellers).

7. POSLJEDICE DEREGULACIJE U SAD

Uzevši u obzir uzroke koji su doveli do deregulacije elektroprivrede, treba istaći kao bitnu činjenicu da je promijenjena "ciljna funkcija" poslovanja elektroprivrednih organizacija. Od sigurnosti i stabilnosti sustava opskrbe, fokus je pomaknut na tržišne kriterije. Ponuda, potražnja i njihov balans definiran cijenom robe (energije) postali su ključni čimbenici dinamike tržišta energije. Međutim, u današnjim uvjetima nesavršenog tržišta (a ono je uvijek dijelom takvo), kad potrošači još uvijek nemaju punu mogućnost izbora, rezultati nisu uvijek oni koji se očekuju ili planiraju. Do očekivanog sniženja cijena za najšire slojeve korisnika (kućanstva) nije došlo, ali je razbijanjem monopola i pseudo-monopola došlo do pritiska na proizvođače energije za sniženjem cijena. Neki proizvođači imaju goleme troškove tranzicije zbog proizvodnih pogona koje će morati zatvoriti jer ekonomski ne mogu preživjeti (tzv. stranded costs). Posljedica tržišnih pritiska su spajanja proizvodnih poduzeća, te gubitak posla za radnike u elektroprivrednim tvrtkama. Primjeri za to su brojni, prosječno oko 20% radnika gubi posao, najčešće ipak tijekom 5 do 10 godina. Ostvarene uštede se ne prenose na krajnje potrošače jer profiti ostaju u rukama novih tržišnih subjekata: nakupaca i mešetara. Najveći među njima su kompanije poput ENRON-a s porastom prometa i do 50% godišnje, a trend dvocifrenog rasta se predviđa i za sljedećih desetak godina.

Jedna od posljedica procesa restrukturiranja jest i redefiniranje uloga klasičnog sustava upravljanja EES-om (EMS - Energy Management System), nekadašnje tehnološke kraljeznice poslovanja elektroprivrede. Ako ugrubo podijelimo tradicionalni sustav upravljanja ima tri kategorije:

- SCADA i sustav upravljanja u realnom vremenu
- Kratkoročne aplikacije za optimiranje rada sustava
- Funkcije dugoročnog planiranja rada i razvoja EES-a.

Restrukturiranje je utjecalo na sve aspekte upravljanja EES-om. Budući da su se elektrane pretvorile u "tvornice električne energije", koje svoju robu nude na tržištu, koncept tehničkog balansa ponude i potražnje, uz stalnu frekvenciju, zamijenjen je tržišnim balansom ponude i potražnje.

SCADA je možda jedini segment koji se nije bitno promijenio, osim što se javljaju dodatne potrebe za mjerenjima i praćenjem dodatnih usluga (Ancillary Services). Kontrola frekvencije i opterećenja, nekada temeljna funkcija dispečerskog (kontrolnog) centra, prešla je u domenu dodatnih usluga, koje se posebno ugovaraju i posebno plaćaju. Proračun optimalne raspodjele opterećenja generatora (Unit Commitment), s ciljem minimizacije troškova, izgubio je svoj smisao. Od troškovno temeljenih (cost based) prešlo se na cijenovno temeljene (price based) proračune, ali i oni gube smisao kad je vlasnik elektrane - Proizvodno poduzeće (GenCo) u posjedu dvjestotinjak jedinica koje su geo-

grafski razbacane širom američkog kontinenta. Svaka od njih prodaje svoju robu (energiju) zasebno, i potom slijedi plan rada koji je definiran kupoprodajnim ugovorom (energetskom transakcijom). Suma energetskih transakcija elektrane definira njezin vozni red. Umjesto prognoze opterećenja, postaje važna prognoza cijena i tzv. Risk Management - upravljanje rizikom. To je područje izraslo na financijskim tržištima, potom je primijenjeno na plinsku industriju, a sada se kreće i s primjenom u trgovanju električnom energijom. I opet fizičke karakteristike električne energije dolaze do izražaja, naime njena tvrdoglava neusklađenost, što otvara mogućnost za velike oscilacije cijena u vremenima poremećaja opskrbe (ekstremni klimatski uvjeti, kvarovi i sl.). Naprimjer, u ljetu 1998 godine, cijena MWh u Illinoisu skočila je u jednom danu 20000%(!). Tradicionalni financijski modeli nisu u stanju pratiti takve oscilacije te se još uvijek traže prikladni modeli za upravljanje rizikom na tržištu električnom energijom.

Sve više dobiva na značenju mogućnost utjecaja na ulazne troškove inputa, a to je u slučaju konvencionalnih termoelektrana cijena ugljena, nafte ili plina. Stoga je primjetan trend okrupnjivanja proizvodnih jedinica i spajanje s velikim naftnim kompanijama koje na taj način mogu kontrolirati ulazne troškove i tako smanjiti svoj rizik poslovanja.

8. BUDUĆNOST RESTRUKTURIRANJA U SAD-u

Dosadašnja zbivanja pokazuju da je bez uplitanja vladine regulative tržište sklono kreiranju monopola, tako da su vjerojatne zakonodavne akcije koje će to pokušati spriječiti.

Ovoga ljeta (2000.) očekuju se redukcije u opskrbi električnom energijom. "Krivac" za to je prijenosna mreža i desetljeće ekonomskog rasta koje je povećalo potražnju brže no što su mogli rasti proizvodni kapaciteti.

Tijekom sljedećih nekoliko godina doći će do objedinjavanja sustava rezervacija (OASIS) i obavještavanja o transakcijama (TIS). Satno tržište (kupoprodaja energije za sljedeći sat) će zaživjeti već krajem ove godine.

Sljedeća na redu za restrukturiranje je maloprodaja energije. Korisnicima će se omogućiti da kupuju električnu energiju od izabranog isporučitelja, mijenjajući isporučitelja praktički satno. Problemi vezani uz restrukturiranje maloprodaje su golemi, već zbog samog broja transakcija koji je višestruko veći. Informatička tehnologija i njen razvoj prema potrebama i zahtjevima industrije imat će odlučujuću ulogu pri ovim promjenama. A kada restrukturiranje počne donositi uštede na maloprodajnoj razini, tada će i krajnji korisnici konačno početi ubirati plodove ovog pothvata.

9. ZAKLJUČAK

Na sektor elektroprivrede otpada oko 10% kapitalnih investicija u SAD, te svaka strukturna promjena u tom sustavu ima dalekosežne posljedice. S obzirom na sve-

nazočnost električne energije i njen utjecaj na druge industrijske grane, razumljivo je da se restrukturiranje prati s posebnom pozornošću. SAD grabe krupnim koracima u restrukturiranje, gradeći usput tehnološke pretpostavke koje često kasne za zakonskom regulativom koja omogućuje i propisuje organizacijske promjene.

Elektroprivredne organizacije restrukturiraju se pucajući po vertikalama ali spajajući se s drugim jedinkama u horizontalnoj ravnini. Vertikalni monopoli zamjenjuju se horizontalnim.

Kao što je i iz ovog kratkog pregleda vidljivo, restrukturiranje elektroprivrednih poduzeća nije samo formalne, već suštinske naravi. Terminologija, metodologija i modeli s financijskih tržišta polako ali sigurno osvajaju teritorije na kojima su dosada vladale isključivo elektroprivredne organizacije.

Preliminarne analize pokazuju da rezultati restrukturiranja nisu nužno niže cijene već ponekad i niža pouzdanost sustava. Staromodne elektroprivrede klone se dodavanja novih kapaciteta, bojeći se da neće moći povratiti investicije uz tako veliku konkurenciju nezavisnih proizvođača, koji postižu niže cijene koristeći nove, djelotvornije tehnologije. Nezavisni proizvođači, oni koji su bili zagovornici restrukturiranja, čekaju dok ne vide na kojim će tržištima moći ostvarivati najveće profite. Komplicirani tarifni sustavi i limiti prijenosnih kompanija ne odražavaju uvijek najveće potrebe i adekvatnim porastima cijena. Krajnji rezultat je da se elektrane grade tamo gdje tržište izgleda najprofitabilnije, a ne tamo gdje su potrebe najveće.

Bez obzira na moguće kritike i zamjerke, nepobitna je činjenica da je započeti proces deregulacije elektroenergetske industrije ireverzibilan. Povratka na stari model sigurno neće biti u doglednoj budućnosti. U 1999. godini promet na burzama energije bio je milijardu dolara, a procjenjuje se da će za 5 godina dostići 100 milijardi. Električna energija definitivno je promovirana iz sfere infrastrukturnog dobra u sferu robe na tržištu. A kao roba na tržištu, postaje podložna svim njegovim hirovima, usponima i padovima. Američki potrošači, kao i stanovnici drugih razvijenih zemalja, morat će se polako naviknuti da žive s tom činjenicom.

LITERATURA

- [1] Navigating a Course to Electric Competition, Competition Policy Institute Report, Listopad 1997.
- [2] Electric Utility Restructuring: Overview of Basic Policy Questions, Congressional Research Service Issue Brief, Siječanj 1999.
- [3] Order no. 888 (Final Rule), FERC, Travanj 1996.
- [4] Electricity Market Structures, Ali Vojdani, Farrokh A. Rahimi, EPSOM'98, Zurich, Listopad 1998.
- [5] Standards and Communications Protocols for OASIS, v 1.3, FERC, Listopad 1998.

POWER UTILITIES RESTRUCTURING IN THE USA

After restructuring other industries (airlines, telecommunications, and gas), the deregulation of the US power industry began in the early nineties. 1992 Energy Policy Act mandated that US power utilities must undergo the restructuring. FERC was given the task to facilitate this process. Commission's rules 888 and 889 have broken the traditional vertical utility model into functional division, but in reality both have happened. Transmission companies being natural monopolies are still being regulated to enable equal market conditions for competing with generation and distribution companies. To realise this, technological prerequisites were needed to enable new business models' functioning. Open Access Same-time Information System (OASIS) and Transaction Information System (TIS) are examples of such systems.

This article gives a brief overview of the power industry restructuring in the USA.

DIE UMGESTALTUNG DER ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT IN DEN USA

Anfang neunziger Jahre haben die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit der Umgestaltung der Stromversorgung angefangen, nachdem dies in anderen Wirtschaftszweigen (Luftfahrt, Fernmeldewesen, Gasversorgung) bereits geschehen ist. Das Energiegesetz (Energie Policy Act) aus dem Jahre 1992 hat den Zwang der Umgestaltung vorgeschrieben. Der Bundesregulierungsausschuss für Energetik (FERC) bekam die Aufgabe diesen Prozess zu ermöglichen. Die Anordnungen des Ausschusses (Nr. 888 und 889) brachen das traditionelle senkrechte Modell der Versorgungsunternehmen auseinander, um funktionelle Einheiten zu gestalten. In der Praxis ist jedoch beides geschehen. Die Geschäftsordnung der Übertragungsgesellschaften, monopolistisch von Natur aus, ist auch weiter, zwecks Anbieten gleicher Bedingungen den sich bewerbenden Erzeugungs- und Verteilungsunternehmen, durch Vorschriften reguliert. Zwecks Durchführung dieser Bedingungen und des Funktionierens neuer Art des Geschäftsablaufes sind notwendige technische Voraussetzungen geschaffen. Beispiele davon sind Bekanntmachungs- und Reservierungsstelle der verfügbaren Möglichkeiten der Übertragung (OASIS) und Informationsstelle über abgeschlossene Geschäfte (TIS).

Der Artikel gibt eine kurze Übersicht der Fragen der Umgestaltung der Elektrizitätswirtschaft in den USA.

Naslov pisca:

**Mr. sc. Davor Tomašić, dipl. ing.
Siemens PSC, Minneapolis
Minnesota, SAD**

Uredništvo primilo rukopis:
2000-11-21.

PRILOG

Mali rječnik ključnih pojmova i skraćenica restrukturiranja elektroprivrede u SAD

Ancillary Services

(Dodatne usluge) Regulacija, rezerva i jalova snaga, prodavane kao zasebni proizvodi

CA (Control Area)

Upravljačko područje, omeđeno telemetrijom, na kojem se može vršiti kontrola frekvencije

DisCo (Distribution Company)

Distributivno poduzeće

E-tagging (electronic-tagging)

isto što i TIS

FERC: (Federal Energy Regulatory Commission)

(<http://www.ferc.fed.us/>)

Federalna regulatorna komisija za energetiku. Federalno (sveameričko) zakonodavno tijelo na području Energetike, dio Ministarstva energetike

GenCo (Generating Company)

Proizvodno poduzeće. Ako energiju prodaje samo (ne preko prosrednika) onda je ujedno i PSE

IDC (Interchange Distribution Calculator)

Proračun tokova snaga na temelju informacija o energetskim transakcijama

ISO (Independent System Operator)

Neovisan upravljač sustava – neprofitna organizacija kojoj je zadaća da osigura sigurnost prijenosnog sustava, te vodi dispečing i regulaciju

NERC: (North-American Reliability Council)

(<http://www.nerc.com/>)

(Savjet za sjevernoameričku pouzdanost) Tijelo sa zadatakom da kreira tehnološke pretpostavke elektroenergetskog razvoja koja će voditi računa o sigurnosti i stabilnosti sustava te biti u skladu s zakonima i propisima o restrukturiranju

OASIS (Open Access Same-time Information System)

Sustav za publiciranje prijenosnih kapaciteta na Internetu i njihovo rezerviranje od strane trgovaca energijom

PSE (Purchasing/Selling Entity)

Poduzeće koje trguje električnom energijom. Može biti vlasnik proizvodnih kapaciteta ali i ne mora.

Risk Management

Upravljanje rizikom. Skup metoda za smanjivanje rizika pri ugovaranju poslova s inherentnom neizvjesnosti (cijena, ponude, potražnje, itd)

RTO (Regional Transmission Organization)

Područna prijenosna organizacija, organizacijski oblik koji bi trebao zamijeniti ISO

Stranded Costs

Troškovi tranzicije. "Mrtvi kapitali" u postojećim proizvodnim objektima elektroprivreda koji otvaranjem mreže postaju preskupi i nekonkurentni.

Tag

Elektronska markica transakcije. Sadrži podatke o uključenim stranama i energetski satni profil, te podatke o rezervaciji prijenosnih kapaciteta (OASIS)

TIS (Transaction Information System)

Zvan još i e-tagging (electronic tagging) – sustav obavještavanja putem Interneta zainteresiranih strana o energetskim transakcijama

TLR (Transmission Load Relief)

Postupci za rasterećenje preopterećenih dalekovoda. Rukovode se prioritetima rezervacija i proračunom tokova snaga (IDC)

TP (Transmission Provider)

Prijenosno poduzeće. Ne nužno i vlasnik mreže (TransCo)

TransCo (Transmission Company)

Prijenosno poduzeće koje je ujedno i vlasnik prijenosne mreže