

# NALOGE RAZVOJA PRENOSNEGA PODJETJA PO ODPIRANJU TRGA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Mag. ekon., mag.el. Djani Brečevič, univ.dipl.inž., Aleš Šaver, univ.dipl.inž.,  
Andrej Bučar, univ.dipl.inž.

IREET Inštitut za raziskave v energetiki, ekologiji in tehnologiji, Ljubljana, Mencingerjeva 7  
tel: + 386 1 429 47 40, faks: + 386 1 429 47 45, e-mail: [info@ireet.si](mailto:info@ireet.si)

## **POVZETEK**

*V referatu smo analizirali stanje in naloge razvoja slovenskega omrežja pred deregulacijo in novosti, ki bodo nastopile po začetku delovanja trga električne energije na slovenskem ozemlju. Študija razvoja omrežja naj bi vsem obstoječim in prihodnjim udeležencem na trgu električne energije omogočila vpogled v tehnične, ekonomske in zanesljivostne parametre slovenskega sistema. Prikazane so primerjave s podobnimi študijami na angleškem in ameriškem trgu električne energije.*

## **DEVELOPMENT TASKS OF TRANSMISSION NETWORK IN THE OPENED ELECTRICITY MARKET**

## **ABSTRACT**

*The article analyses the situation as well as development tasks as regards the Slovene transmission network before and after the electricity market opening. The study of the Slovene transmission network should provide all present and future players in the energy market with technical, economic and reliability parameters of the Slovene system. A comparison has been made with similar studies of UK and USA systems.*

## **UVOD**

Energetski zakon deregulira obstoječe stanje elektroenergetskega sistema Slovenije in postavlja novo organizacijsko strukturo, ki skladno z direktivo EU 96/92/EC odpira konkurenco na nivoju proizvodnje in porabe električne energije ter regulira dejavnosti prenosa in distribucije električne energije, kot naravnih monopolov. Gre za revolucionarno organizacijsko spremembo, neprimerljivo z dosedanjimi organizacijskimi spremembami slovenskega elektrogospodarstva, in bistveno vpliva na posamezne dele obstoječega elektrogospodarskega sistema.

Že v 2. členu zakona se navaja, da se s tem zakonom zagotavljajo pogoji za varno in zanesljivo oskrbo uporabnikov z energetske storitvami po tržnih načelih in načelih trajnostnega razvoja, kar zdaleč ne drži, če se ne bodo priredili kakovostni pogoji za izpolnitev tega člena. Optimiranje razvoja verige proizvodnja-prenos-distribucija-poraba električne energije na nacionalnem nivoju ni več mogoč. Optimirajo se posamezni udeleženci nove verige z novimi členi, ki ne more biti optimum

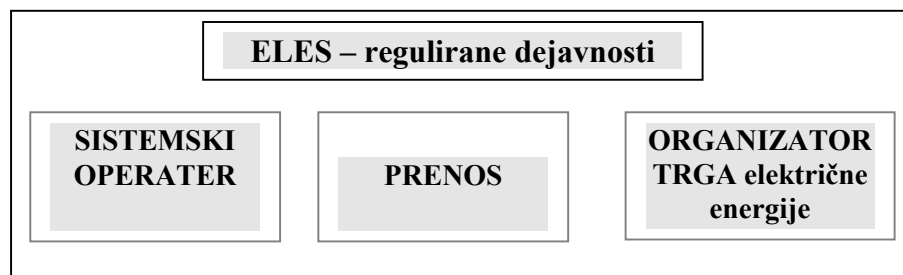
nacionalnega sistema. Z nacionalnim energetskega programom (13.člen) se določajo le dolgoročni razvojni cilji in usmeritve, predvsem pa energetska, ekološka in prostorska politika ter ocene učinkov glede doseganja ciljev iz omenjenega 2. člena. S tega stališča je potrebno s posebno pozornostjo nastaviti modele za sistemski razvoj, kar je za relativno majhen elektroenergetski sistem, kot je slovenski, izjemno pomembno v okolju izrazite negotovosti ključnih parametrov razvoja. Dosedanja praksa trga električne energije po svetu je pokazala, da so bili bistveni problemi trga povezani z neustrezno organizacijo razvoja sistema.

## **PRIMERJAVA FUNKCIJ RAZVOJA ELEKTROENERGETSKEGA SEKTORJA V NOVEM OKOLJU**

Razvoj elektroenergetskega sistema Slovenije je bil v preteklosti dobro zastavljen in izvajan, še posebej v času skupnega slovenskega elektrogospodarstva, ki je navkljub vsem težavam planskega načrtovanja, političnih vplivov in kroničnega pomanjkanja finančnih sredstev omogočil vsa izhodišča za stabilen razvoj slovenskega elektroenergetskega sistema.

Skladno s funkcijo nacionalnega prenosnega podjetja (vodenje elektroenergetskega sistema, vzdrževanje prenosnega sistema, nakup in prodaja električne energije, uvoz in izvoz električne energije) je bil organiziran razvoj, ki sicer ni bil enovito kadrovsko opredeljen, je pa deloval in pokrival osnovne naloge poslanstva podjetja:

- strateški razvoj podjetja kot celote;
- načrtovanje razvoja prenosnega omrežja Slovenije (tehnološki in tehno-ekonomski);
- analize prenosnega in interkonekcijskega omrežja (tujina, distribucija, veliki odjem);
- ekonomske analize prenosa;
- razvojno-raziskovalno delo;
- harmonizacija standardov in predpisov.



Slika 1: Dejavnosti ELES-a, ki so po EZ regulirane dejavnosti.

Poleg reguliranih dejavnosti ELES ima komercialne dejavnosti v konkurenčnem okolju, kot sta trgovanje z električno energijo in trženje prenosa informacij. Vodstvo podjetja pa ima, seveda tudi podporne službe (finančni, kadrovski, pravni oddelek).

### **Strateški razvoj prenosnega elektroenergetskega omrežja**

Pomembna funkcija prenosnega elektroenergetskega omrežja je, da omogoča ekonomsko izkoriščanje proizvodnih virov, ob zagotavljanju dovolj velike zanesljivosti in kvalitete dobave električne energije porabnikom. Zato mora biti omrežje načrtovano z visoko stopnjo zadostnosti, ki v splošnem zagotavlja relativno majhne izgube, višji nivo zanesljivosti in kvalitete ter višjo stopnjo fleksibilnosti. Pri načrtovanju omrežja v novem organizacijskem okolju bo treba upoštevati tehnične, ekonomske in ekološke kriterije usklajene z evropsko zakonodajo in smernicami Direktive 96/92/EC.

Strategija razvoja bo morala vsebovati močno ekonomsko komponento. Vplivi tržnih razmer so bodo odrazili z različnimi vhodnimi podatki iz tržnih študij, ki bodo obravnavale ukrepe za boljše poslovanje odprtega trga in jih bomo uporabili pri analizah omrežja.

Tehnična pravila delovanja prenosnega omrežja in direktnih povezav morajo biti transparentna in morajo zagotavljati povezano delovanje slovenskega omrežja kot celote in delovanje v sistemu UCTE z zahtevano kvaliteto napajanja porabnikov.

Skladno z zgornjim bo podjetje moralo izdelati strateške študije razvoja, ki bodo temelj tudi za standardne razvojne študije. Strateška študija naj bi vsebovala vse segmente podjetja s horizontom 25 let.

Za uvajanje trga z električno energijo pa je za strategijo potrebna še vrsta drugih tehničnih in ekonomskih strateških študij, ki bodo razjasnjevale način dela in dajale vizijske poglede za nove razmere.

### **Načrtovanje razvoja prenosnega omrežja**

Osnovna zahteva pri načrtovanju razvoja prenosnega omrežja je optimalen razvoj omrežja upoštevajoč tehnične, ekonomske, zanesljivostne in ekološke kriterije razvoja. Upoštevajoč novo organizacijsko okolje oz. trg električne energije in konkurenco na proizvodni ter porabniški strani se pogoji in metode načrtovanja prenosnega omrežja zelo zakomplicirajo.

Na osnovi opredeljenih tehničnih kriterijev je možno oceniti in analizirati vse nove predvidene elemente prenosnega elektroenergetskega omrežja (DV, RTP), kakor tudi njihovo vključitev v obratovanje EES.

Povzemamo nekatere pomembnejše kriterije:

- Izhodišče (začetno stanje),
- Poraba in obremenitve,
- Pokrivanje obremenitev s proizvodnimi viri,
- Obremenljivost prenosnih elementov,
- Mejne napetosti,
- Metode za analizo omrežij.

### **Analize prenosnega in interkonekcijskega omrežja**

Takšne analize prenosnega omrežja so nujne za normalno delovanje sistema. Zahtevajo pa več vhodnih podatkov iz različnih področij, ki jih moramo pripraviti in izdelati. Analize razvoja prenosnega in interkonekcijskega omrežja zahtevajo sistematično v podatkih, metodah za analizo, prognozah porabe in obremenitev, scenarijih razvoja proizvodnje električne energije, tehnološkem razvoju elementov, vplivih na okolje, elektromagnetni združljivosti, prilagoditvi v prostoru, itn.

## **Pripravljanje podatkovne baze**

Za izdelavo načrtov in planov za prenosno dejavnost je potrebno imeti na voljo ustrezno bazo podatkov (DV, RTP, RP). V novejšem času tudi v sistemu GIS (geografski informacijski sistem). Baza podatkov mora vsebovati poleg osnovnih podatkov za posamezni element še podatke za razvojno, investicijsko, vzdrževalno in obratovalno področje.

## **Vzdrževanje modelov za izvajanje elektroenergetskih analiz**

Spremljanje temeljnih analiz za omrežje, priprava aplikativnih analiz omrežja in analiz za potrebe posameznih elektroenergetskih področij.

## **Možni scenariji proizvodnje električne energije z evidentiranim naborom za analizo omrežja**

Temeljno analizo pri analizah razvoja prenosnega omrežja vsekakor predstavlja pregled usmeritev iz nacionalnega energetskega plana v katerem se določajo dolgoročni razvojni cilji in usmeritve energetskega sistema in oskrbe z energijo. Nacionalni energetski program mora biti v skladu s prostorskimi in drugimi razvojnimi akti Slovenije. Za razvoj prenosnega omrežja so relevantne možne lokacije za konvencionalne proizvodne vire, obnovljive proizvodne vire, kriteriji priključevanja proizvodnih virov električne energije (IPP) na prenosno omrežje.

## **Prognoza porabe električne energije in moči za analizo omrežja**

Kvalitetna napoved porabe električne energije zahteva skrbno analizo vhodnih podatkov o porabi električne energije in moči po odjemnih (mernih) mestih ter izdelanih scenarijev predvidene porabe električne energije in moči po področjih (regionalna porazdelitev).

## **Pripravljanje, izdelovanje ter usklajevanje osnovnih tehničnih parametrov**

Za nove prenosne objekte kot tudi za prenosne objekte, ki jih je potrebno obnoviti, so izjemno pomembni osnovni tehnični parametri s tehnološkimi komponentami in kriteriji načrtovanja razvoja prenosnega omrežja.

## **Kakovost električne energije**

Kakovost električne energije je ustreznost zahtevanim pričakovanjem in potrebam kupcev električne energije, zato mora biti podana transparentno. Zahteve s področja kakovosti električne energije postajajo eden najpomembnejših faktorjev – vhodnih podatkov za izdelavo in oceno analiz omrežja v tržnih razmerah.

## **Vplivi prenosnih objektov na okolje in prostorska problematika**

Vključevanje prenosnih objektov v prostor zahteva temeljite analize vpliva na naravno okolje v prostoru. Posledica izgradnje prenosnega omrežja je razvrstitev krajinske podobe območij preko katerih poteka, ne glede na velikost konstrukcije in širino koridorja, ki ga posamezna napetost in obseg prenosa električne energije zahteva.

Pojavljajo se tudi vplivi stresanih tokov elektroenergetskih sistemov na druge sisteme v prostoru, različno ozemljenih omrežij na okolje (nevtralna točka), vplivi visokonapetostnih objektov na nizkonapetostne objekte z vidika ogroženosti ljudi ter vplivi elektromagnetnih polj na okolico in sosednje sisteme.

Elektromagnetna sevanja na živa bitja, še posebej na ljudi zahtevajo posebne analize. (Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju Ur. l. RS št 70/96)

### **Pogoji za priključitev distribucijskih objektov in elektrarn na prenosno omrežje:**

Za priključevanje elektroenergetskih objektov na prenosno omrežje zahteva analiziranje osnovnih tehničnih parametrov distribucijskega omrežja na stičnih točkah s prenosnim omrežjem, analiziranje tehničnih pogojev omrežja pri zanesljivosti dobave električne energije v sklenjenih pogodbah z distribucijskimi podjetji itd.

## **NAČRTOVANJE PRENOSNEGA OMREŽJA V NOVEM ORGANIZACIJSKEM OKOLJU**

Načrtovanje prenosnega omrežja v starem »reguliranem« okolju se je izvajalo v okviru prenosnega podjetja (ELES-a) brez pomembnejšega vpliva ostalih udeležencev trga (porabnikov, elektrarn, finančnih družb ...). Cilj načrtovanja je bil osredotočen na doseganju minimalnih stroškov investicij, obratovanja in vzdrževanja ob upoštevanju tehničnih, ekoloških in ekonomskih omejitev.

Načrtovanje omrežja v novem organizacijskem okolju pa zahteva dodatne aktivnosti:

- ⇒ zagotoviti učinkovitost delovanja trga električne energije,
- ⇒ zagotoviti sigurnost obratovanja sistema v pogojih odprtega trga električne energije
- ⇒ na kakšen način povečati prenosne zmogljivosti omrežja,
- ⇒ kako spodbuditi nove gradnje ali povečati izkoriščenost obstoječih,
- ⇒ kako poenostaviti kompleksnost obratovalnih nalog,
- ⇒ kako preprečiti potencialne nevarnosti.

uspeh dodatnih aktivnosti je odvisen od tehničnih in institucionalnih rešitev.

Tehnične rešitve morajo zagotoviti varno in sigurno obratovanje ter zagotoviti učinkovit trg električne energije. Zagotovitev varnega in sigurnega obratovanja pa zahteva veliko podatkov in novih programskih orodij v novem dereguliranem okolju.

### **Novi cilji načrtovanja**

Pri načrtovanju prenosnega omrežja v dereguliranem okolju so prisotni naslednji problemi:

- ⇒ glede odgovornosti za načrtovanje in gradnjo prenosnih (in proizvodnih) zmogljivosti,
- ⇒ pomanjkanje finančnih spodbud za gradnjo novih DV,
- ⇒ pomanjkanje novih programskih orodij za načrtovanje omrežij in
- ⇒ pomanjkanje podatkov in komunikacijskih kanalov za koordinacijo planiranja.

**Pri načrtovanju prenosnega omrežja v novem okolju je treba posvetiti posebno mesto vsem udeležencem trga električne energije oz. njihovem vplivu na načrtovanje. Njihov vpliv na oblikovanje omrežja je nujen.**

Pri tem so udeleženci na trgu električne energije:

- lastniki elektrarn, izvajalci prenosne dejavnosti, operaterji prenosa, trgovci, zastopniki, posredniki, regulatorji (ni jasno področje pooblastil), mali in veliki odjemalci, delničarji družb, ki gradijo nove objekte in investitorji ali finančni trg.

V razmerah dereguliranega okolja v ospredje prihaja problem organiziranosti in s tem tudi odgovornosti za planiranje razvoja sistema oziroma prenosnega omrežja.

To je vprašanje, ki ga zastavljajo v mnogih novo nastalih organizacijskih strukturah. Odgovor ni enostaven, ker zadeva optimiranje celotnega sistema napram optimiranju dela sistema. Kakšne so možne posledice, če se sistem ne optimira kot celota?

V različnih državah so začasno ali za daljši rok sprejeli različne odločitve oz. različne organizacijske sheme. V nekaterih manjših državah (npr. Nizozemska) so sprejeli sistemski razvoj kot poseben del managementa prenosnega podjetja Tennet, ki ima funkcijo systemskega razvoja in razvoja prenosnega omrežja. Nekaj drugih primerov bo navedeno v nadaljevanju.

S problematiko systemskega razvoja se srečujejo v Skandinaviji in ZDA. Zelo negativen primer posnemanja bi bil primer nekaterih sistemov v ZDA, ki so po deregulaciji opustili ali zelo zmanjšali pomen razvoja sistema. Posledice so dobro znani razpadi (Chicago, Kalifornija). *Danes se vsi zavedajo, da je pomen systemskega razvoja, ki mora upoštevati investicijske in obratovalne stroške, večji kot kdaj koli prej zaradi velike negotovosti različnih vplivnih parametrov. Zato se razvojne študije delajo bolj pogosto in bolj sistematično.*

Eden od ključnih problemov je tudi nasprotnost konkurenčnosti (element prostega trga) in kooperativnosti (element narave elektroenergetskega sistema) med udeleženci trga električne energije. Na običajnem trgu je to lažje rešljivo kot na trgu z blagom, ki se v trenutku proizvede in porabi.

Optimiranje celotnega sistema z enega mesta je nezdržljivo s konkurenčnostjo. Narava delovanja sistema pa zahteva intenzivno sodelovanje med udeleženci, ki so konkurenti.

Rešitev je v načrtovanju sistema z enega mesta (ne optimiranje) in optimiranju parcialnih delov. Funkcija tega systemskega razvoja bi morala biti neodvisna, nadzorna in pregledna. Mesto kje naj se to organizira je odvisno od stukture organizacije in moči odločanja v celotnem energetskega sektorju. Pomemben faktor je tudi kadrovska zasedba, izkušnost in sposobnost razvojnega modeliranja.

Dejstvo je, da načrtovanje razvoja, ki je odvisno od vseh udeležencev trga ima naslednje cilje:

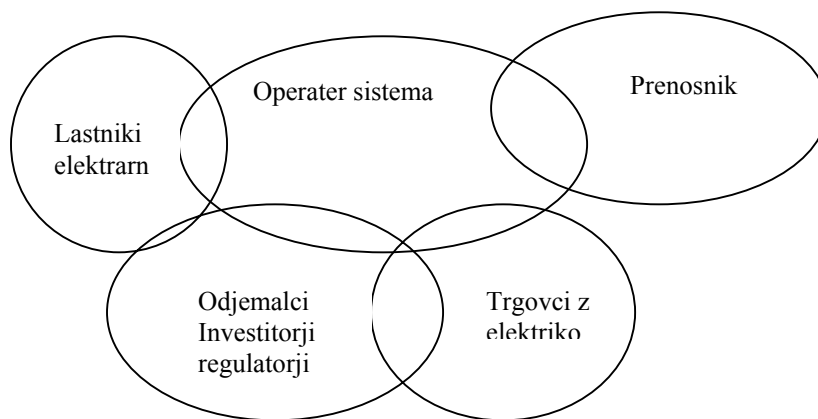
- ⇒ maksimalni profit in minimalno finančno tveganje,
- ⇒ zagotoviti sigurnost in stabilnost trga,
- ⇒ zagotoviti pokrivanje porasta porabe in obremenitev,
- ⇒ predpisati mejne zmogljivosti omrežja in potencialne lokacije novih virov.

Pri razvojnih analizah je potrebno veliko podatkov, ki so razpršeni. Važna je koordinacija in komunikacija med udeleženci sistema.

Nova načela načrtovanja v dereguliranem okolju morajo upoštevati:

- vlogo informacijskega sistema med različnimi udeleženci trga,
- večje akcijske cilje udeležencev,
- nove poglede na nova programska orodja, ki bodo pomagala različnim udeležencem pri vzajemnem delovanju.

Akcijski cilji posameznih udeležencev so prikazani na sliki 2.



Slika 2: Prekrivanje akcijskih ciljev

## ZAKLJUČEK:

Organiziranost evropskih elektroenergetskih sektorjev je zelo heterogena. Vsak sistem je potrebno preučiti glede na tehnične, strukturne, ekonomske, sociološke in zgodovinske parametre ter sprejeti organizacijsko strukturo, ki mu ustreza in omogoča zdravo konkurenco med podjetji, porabnikom pa možnost proste izbire. Pravilna postavitve razvojnega oddelka prenosnega sistema je izredno pomembna za prihodnji razvoj celotnega trga električne energije.

Novo deregulirano okolje je vplivalo tudi na cilje pri razvoju prenosnega omrežja. Pomembni cilji so:

- ⇒ zagotovitev maksimalnega dobička ob minimalnem finančnem tveganju,
- ⇒ zagotovitev sigurnosti in stabilnosti trga (omrežje naj ne bi omejevalo tržne odnose),
- ⇒ spodbujanje razvoja omrežja z različnimi pristopi in mehanizmi,
- ⇒ povečati učinkovitost omrežja in kakovost dobave električne energije.

## LITERATURA

1. **Djani Brečević in sodelavci:** Analiza funkcij razvojne dejavnosti nacionalnega prenosnega podjetja z upoštevanjem novega Energetskega zakona in uredb, IREET, 2001
2. **George Loehr, John Casazza:** The evolution of Electric Power Transmission Under Deregulation: selected readings. IEEE Product no. SR112-TIX, New York, 2000.
3. **Ageing of the system – Impact on Planning,** CIGRE WG 37-27, Electra, no.193, Paris, December 2000.
4. **Energetski zakon,** Ur. list RS, št. 79-3757, Ljubljana 1999.
5. **OECD, IEA:** Energy Market Reform - Competition in electricity markets, 2001.