

# STROKOVNE OSNOVE PRI IZDELAVI NAČRTOV RAZVOJA PRENOSNEGA OMREŽJA

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 so obravnavane naloge razvoja prenosnega sistema in predlog programa pri izdelavi načrtov razvoja prenosnega omrežja Slovenije, ki je po 18. členu Energetskega zakona (EZ – Ur. List RS, št. 79-3757/1999) obvezen za izvajalce dejavnosti prenosa in distribucije električne energije ter prenosa zemeljskega plina. Načrti razvoja morajo biti sestavljeni za najmanj 10 let in usklajeni z nacionalnim energetskega programom. Razvojni načrt za obdobje najmanj 10 let izdelajo tudi izvajalci dejavnosti proizvodnje ali predelave energije in goriv ter izvajalci oskrbe z naftnimi derivati.*

## **TRANSMISSION NETWORK DEVELOPMENT PLANNING – EXPERT GROUNDWORK**

## **ABSTRACT**

*The article discusses different tasks connected with the transmission network development and draft programme for the Slovene transmission network development, which is, according to Article 18 of the Energy act (Official gazette of the RS, No. 79-3757/1999), obligatory for utilities engaging in transmission and distribution of electricity and gas. Their network development plans shall be prepared for a minimum of ten years and harmonised with the National energy programme. The providers of energy and fuel generation or processing activities, and suppliers of petroleum derivatives shall also produce a development plan for a minimum of 10 years.*

## **UVOD**

Proces deregulacije in liberalizacije v energetskega sektorju je vplival na to, da so se morala podjetja, ki so bila do nedavnega organizacijsko in tehnološko vezana v skupen sistem deliti na organizacijsko in računovodsko ločene dejavnosti (Unbundling). Omenjeni proces razgraditve je nujen, zaradi zagotavljanja transparentnosti in onemogočanja prelivanja sredstev med deli podjetja (Cross Subsidies).

Principi reorganizacije elektroenergetskega sektorja v Sloveniji so postavljeni z Energetskim zakonom (EZ – Ur. list RS, 79-3757/1999), ki je bil sprejet v slovenskem parlamentu, in stopil v veljavo 15.10. 1999.

Energetski zakon določa:

- načine oskrbe z energijo (električno energijo, zemeljskim plinom, naftnimi derivati, toplotno energijo itd.);
- učinkovito porabo energije in obnovljive vire energije;
- pravila in nadzor nad delovanjem tržišča;
- pogoje za vlaganje v energetske sektor;
- pogoje za opravljanje energetskih dejavnosti;
- izvajanje gospodarskih javnih služb;
- Agencijo za energijo kot neodvisno regulatorno institucijo;
- inšpekcijski nadzor in varnost obratovanja;
- oblikovanje energetske politike in nacionalnega energetskega programa.

Glede načrtovanja in razvoja prenosnega omrežja je pomemben 14. člen, ki definira naloge resornega ministrstva za področje energetike, da daje soglasje k razvojnim načrtom povezanim z izvajanjem prenosa električne energije. Najbolj pomemben je 18. člen, ki definira, da morajo izvajalci prenosa električne energije izdelati vsake dve leti načrt 10 letnega razvoja omrežja.

## ANALIZA TEHNIČNIH ZNAČILNOSTI IZBRANIH PODJETIJ ZA PRENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE V EVROPI

Namen te analize je ugotoviti nekatere parametre, pomembne za izbor modela organizacije razvoja prenosnega omrežja v državah, ki so vsaj približno podobne Sloveniji. Primerjali bomo tehnične karakteristike, odprtost trga električne energije in možnosti strukture organizacije razvoja omrežja.

### Primerjava osnovnih karakteristik nekaterih elektroenergetskih sistemov

Od evropskih držav smo izbrali za primerjavo države z ozemljem med 20.000 in 80.000 km<sup>2</sup> in sicer: Avstrija, Belgija, Danska, Nizozemska, Irska in Švica. Vse države razen Švice so članice EU. Manjše evropske države od Slovenije po inštaliranih močeh virov so sicer Makedonija, Albanija in Luksemburg. Prvi dve nista zanimivi zaradi neizkušenj pri deregulaciji. Primerjava Slovenije z Luxemburgom, ki ima le 2.600 km<sup>2</sup> in je elektroenergetska odvisnost približno 90 %, pa ni primerna zaradi prevelikih strukturnih, geografskih in "energetskih" razlik. Zato se zdi vzorec držav, ki so večje, vendar ne prevelike, in z iskušnjami v deregulacijskem procesu, primeren za zaželeno analizo. Skupni osnovni podatki so bili razpoložljivi za obdobje pred začetkom delovanja trga električne energije, vendar to ni moteče, ker je tehnična struktura sistemov ostala enaka kot danes (oziroma z minimalnimi spremembami).

Država	Poraba [GWh]	Inštalirana moč [MW]	Proizvodnja [GWh]	Konična moč [MW]
Avstrija	49 640	17 486	55 153 (11.1 %)	8 672
Belgija	73 217	14 692	75 079 (2.5 %)	12 505
Danska	32 270	11 546	41 850 (29.6 %)	6 000
Irska	16 816	4 290	18 862 (12.1 %)	3 370
Nizozemska	91 776	20 141	82 869 (-10 %)	15 525
Slovenija	9 613	2 554	11 898 (23.7 %)	1 652
Švica	48 612	16 010	60 600 (24.7 %)	8 578

Tabela 1: Analiza porabe električne energije in inštaliranih kapacitet v letu 1997 za izbrani vzorec držav (vir: UNIPEDA Electricity outlook)

Pri proizvodnji so v oklepajih navedeni odstotki razlike med proizvodnjo in porabo električne energije na območju posamezne države. Iz tabele je razvidno, da edino Nizozemska v celoti ne pokrije svoje potrebe s proizvodnjo na svojem teritoriju (razlog je izvoz plina in proizvodnja elektrike v Nemčiji). Ostale so podobne Sloveniji. Če pa od slovenske proizvodnje odštejemo polovico proizvodnje v NE Krško je tudi Slovenija elektroenergetsko odvisna država. Razlika med Slovenijo in drugimi državami je tudi v tem, da je bil slovenski elektroenergetski sistem načrtovan v drugačnem ekonomsko-političnem in zemljepisnem okolju.

### Primerjava značilnosti pri odpiranju trga električne energije

Glede odprtosti notranjega trga z električno energijo v Evropski Uniji (EU) skladno z Direktivo 96/92/EC Evropskega parlamenta in Sveta Evrope, smo v naslednji tabeli povzeli podatke po EU komisiji in IEA.

Država	Ločitev od prenosa	Gradnja elektrarn	Odprtje trga[%]		Lastništvo proizvodnih virov
			2000	2003	
Avstrija	pravno	s pooblastilom	30	50	mešano
Belgija	pravno	s pooblastilom	35	100	privatno
Danska	pravno	s pooblastilom	90	100	občine, regije
Finska	lastniško	s pooblastilom	100	100	mešano
Francija	upravljanje	s pooblastilom	30	35	javno
Nemčija	upravljanje	s pooblastilom	100	100	privatno/dežele
Grčija	upravljanje	s pooblastilom	30	35	javno
Irska	pravno	s pooblastilom	30	35	javno
Italija	obratovalno	s pooblastilom	30	40	javno/prehodno
Nizozemska	pravno	s pooblastilom	35	100	občine/privatno
Portugalska	pravno	z razpisom	30	35	mešano
Španija	lastniško	s pooblastilom	54	54	privatno
Švedska	lastniško	s pooblastilom	100	100	mešano
Velika Britanija	lastniško	s pooblastilom	100	100	privatno
Slovenija (po EZ)	pravno	s pooblastilom	-	65	mešano

Tabela 2: Uskladitev z Direktivo EU 96/92/EC po državah EU, primerjava z vzorčnimi državami in Slovenijo (vir: OECD publikacija)

Razvidno je, da so vse države v izbranem vzorcu ločile dejavnost prenosa po pravni poti. Lastništvo obstoječih elektrarn je zelo različno, nove elektrarne pa bodo grajene na osnovi pooblastila države v vseh državah razen Portugalske, ki je izbrala pristop z razpisom. Odpiranje trga je tudi zelo različno, od napovedanega 100 % v Belgiji, Danski in na Nizozemskem do leta 2003, do previdnega odpiranja Irske in Portugalske (35 %) ter Avstrije.

## **PREDLOG IZDELAVE NAČRTA 10-LETNEGA RAZVOJA SLOVENSKEGA PRENOSNEGA OMREŽJA**

V skladu z 18. členom Energetskega zakona (EZ, Ur.list RS 79/99) so izvajalci prenosne dejavnosti dolžni izdelati vsaki dve leti načrte razvoja za najmanj 10 let, ki so usklajeni z nacionalnim energetskega programom.

Zakonsko določen dokument o desetletnem razvoju (verjetno bo prvi za obdobje 2001-2010) bo vseboval:

- ⇒ strateške razvojne usmeritve omrežja z upoštevanjem ustrezne ekološke zakonodaje,
- ⇒ topologijo omrežja v novih pogojih,
- ⇒ analize omrežja (pretoke moči in napetostne razmere po posameznih daljnovodih ter napetostne razmere v vozliščih),
- ⇒ kratkostične razmere,
- ⇒ usmeritev v tipizacijo in unifikacijo primarne opreme za DV, RTP, RP; kakor tudi razvojno koncepcijo sekundarne opreme za vključitev v EES (zaščite, meritev, TK in naprav za operativno vodenje vključno s centrom vodenja).

Načrt razvoja bo treba obnavljati kontinuirano vsaki dve leti.

Odločitev, da se načrti razvoja delajo v dveletnih intervalih, sloni na pogojih negotovosti, ki jih prinaša novo organizacijsko okolje. Običajno se definira pogostost procesa načrtovanja omrežja po naslednjih načelih:

- ⇒ manjša negotovost načrtovalskih parametrov - **vsakih 5 let;**
- ⇒ večja negotovost načrtovalskih parametrov - **vsaki 2 leti;**
- ⇒ velika negotovost načrtovalskih parametrov - **vsako leto;**
- ⇒ nenavadne spremembe ali posegi v omrežju - **takoj.**

Nenavadne spremembe so lahko politične odločitve ali okoljevarstvene odločitve ali tudi nova spoznanja o gibanjih parametrov negotovosti.

## **PREDLOG NAČRTA RAZVOJA SLOVENSKEGA PRENOSNEGA OMREŽJA**

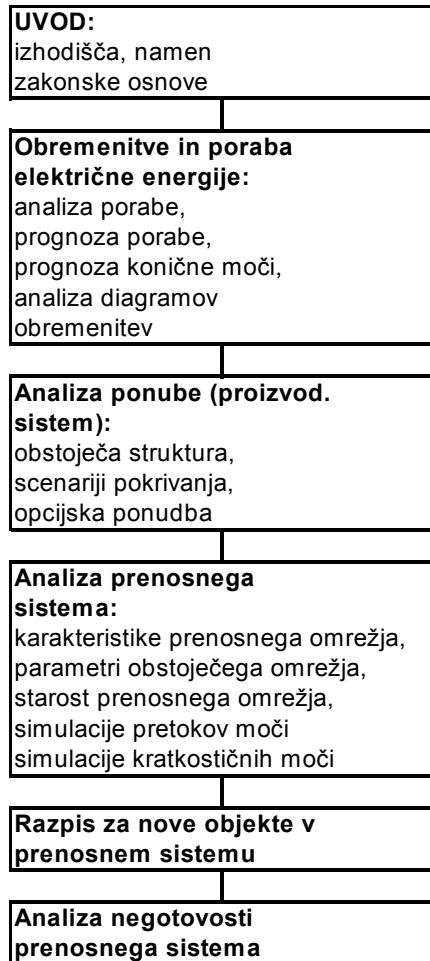
Predlog načrta razvoja slovenskega prenosnega omrežja naj bi vseboval:

### **I. Uvod**

- ⇒ zakonske osnove;
- ⇒ namen študije;
- ⇒ izhodišča študije.

### **II. Obremenitve in poraba električne energije**

- ⇒ analiza porabe električne energije v Sloveniji za zadnjih 10-ih letih:



Slika 2: Predlog načrta razvoja prenosnega omrežja

- ⇒ prognoza porabe električne energije (MWh) za naslednjih 10 let na nivoju države
- ⇒ analiza razvoja obremenitev (MW) po distribucijskih območjih;
- ⇒ prognoza obremenitev za naslednjih 10 let po 110 kV vozliščih (MW) za maksimalna in minimalna stanja;
- ⇒ analiza diagramov obremenitev na prevzemnih točkah prenos-odjemalci.

### III. Proizvodni sistem

- ⇒ obstoječa struktura slovenskega proizvodnega sistema,
- ⇒ strategije pokrivanja porabe po predloženih scenarijih,
- ⇒ analiza vplivov pokrivanja virov na zanesljivost napajanja slovenske porabe,
- ⇒ novopredvideni viri v Sloveniji v naslednjih desetih letih.

### IV. Prenosni sistem

- ⇒ karakteristike prenosnega omrežja,
- ⇒ parametri obstoječega prenosnega omrežja,
- ⇒ starost prenosnega sistema,
- ⇒ prognoze pretokov moči za letna konična stanja,
- ⇒ prognoza kratkostičnih razmer v prenosnem omrežju.

V. Razpis za nove objekte v omrežju

VI. Negotovosti prenosnega omrežja v prihodnih letih

Predloženi koncept načrta prenosnega omrežja temelji na transparentnem in enakopravnem odnosu vseh udeležencev tržišča električne energije, kar pomeni temelj stabilnosti elektroenergetskega tržišča.

## **ZAKLJUČEK:**

Razvoj prenosnega omrežja v novem dereguliranem okolju je zelo negotov. Parametri negotovosti proizvodnega sistema povzročajo velike težave pri načrtovanju razvoja prenosnega omrežja. Zato je treba študije razvoja omrežja izdelovati bolj pogosto. Obratovalne analize pri operaterju sistema pa vsakodnevno.

Zaradi starosti omrežja in prostorske omejitve za gradnjo novega ter iztočasno pritiskov po večji propustnosti obstoječega omrežja, je zelo pomembna funkcionalna povezanost med razvojnim delom omrežja in skrbnikom omrežja. Za slovenski sistem je najbolj smotno, da se ta funkcija (razvoja in skrbništva) opravlja pri izvajalcu dejavnosti prenosa električne energije.

Pomembno vprašanje je glede nosilca systemskega razvoja.

Pri tem so zanimive naslednje opcije:

- Organizacija systemskega razvoja na nivoju izvajalca dejavnosti prenosa električne energije
- Organizacija systemskega razvoja kot interdisciplinarna dejavnost skozi skupno komisijo vseh pomembnejših igralcev (akterjev) na slovenskem tržišču električne energije ali
- Organizacija systemskega razvoja pod okriljem resornega ministrstva (ali celo Agencije za energijo).

## LITERATURA:

1. **Djani Brečević in sodelavci:** Analiza funkcij razvojne dejavnosti nacionalnega prenosnega podjetja z upoštevanjem novega Energetskega zakona in uredb, IREET, 2001
2. **Ageing of the system – Impact on Planning**, CIGRE WG 37-27, Electra, no.193, Paris, December 2000.
3. **Energetski zakon**, Ur. list RS, št. 79-3757, Ljubljana 1999.
4. **ESB National Grid Transmission Planning Criteria**, October 1998
5. **Impact of deregulation on Operation and Planning of large Power Systems**, CIGRE, Session 1998, Panel 1
6. **OECD, IEA:** Energy Market Reform - Competition in electricity markets, 2001.