HRVATSKI KOMITET MEĐUNARODNOG VIJEĆA
ZA VELIKE ELEKTRIČNE SISTEME - ZAGREB

ČETVRTI SIMPOZIJ O DISTRIBUCIJSKOJ DJELATNOSTI
PULA, 12. - 15. svibnja 2002.

dr.sc. Srđan Žutobradić
Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb

R 1

RESTRUKTURIRANJE DISTRIBUCIJSKE DJELATNOSTI U HRVATSKOJ

SAŽETAK

U referatu su prikazane osnovne funkcije distribucije električne energije u tržišnom okruženju. Dan je pregled očekivanih standarda koji će se morati implementirati u svakoj europskoj distribucijskoj kompaniji. Ukazano je na budući odnos distribucije i opskrbe električne energije. Također je ukazano na moguće posljedice privatizacije HEP-a na distribucijsku djelatnost. Na kraju, prezentirani su karakteristični pokazatelji koji opisuju stanje distribucije u Hrvatskoj, te je dan potrebni opseg ulaganja u distribucijsku mrežu do 2020. godine.

Ključne riječi: distribucijska mreža, restrukturiranje

RESTRUCTURING OF THE DISTRIBUTION BUSINESS IN CROATIA

SUMMARY

Basic features of electric energy distribution in a competitive market are shown in this paper. Survey of the expected standards, which should be implemented in each European distribution company, is given. Future relations between distributors and suppliers and possible consequences of the HEP privatisation on distribution business are emphasised. Finally, characteristic indexes, which describe conditions of the distribution activity in Croatia, are presented and a necessary range of investments into the distribution system until year 2020 is given.

Key words: distribution network, restructuring

1. UVOD

Zakonski okvir za provedbu reforme energetskog sektora u Republici Hrvatskoj zadan je "paketom zakona" koji su usvojeni u srpnju 2001 g. Što se tiče elektroenergetskog sektora, ključni akti su Zakon o energiji, te Zakon o tržištu električne energije.

Najvažnije odrednice navedenih zakona koje se tiču djelatnosti distribucije električne energije dane su u slijedećim člancima:

Zakon o energiji

Čl. 15 - *definirane djelatnosti distribucije i opskrbe.*
Čl. 16 - *uvodi obvezu za dobivanje dozvole za obavljanje energetskih djelatnosti.*
Čl. 20 - *distribucija i opskrba tarifnih kupaca definiraju se kao javne usluge.*

Čl. 25-28 - daju se načela za formiranje reguliranih cijena, jedinstvene tarife na području RH.
Čl. 29 - utvrđuje obvezu donošenja Općih uvjeta za opskrbu (električnom) energijom.

Zakon o tržištu električne energije

Čl.5 - daju se načela za određivanje troškova priključenja novih korisnika, te propisuje obveza donošenja odgovarajućeg Pravilnika.
Čl.11 - definira temeljne zadaće distribucije, a to su razvoj, izgradnja, pogon i održavanje distribucijske mreže. Subjekt za distrubuciju jamči pouzdanost rada distribucijske mreže, te pristup trećim osobama.
Čl. 12-13 - obveza donošenja planova razvoja, te slobodan pristup mreži.
Čl. 14 - omogućava odbijanje pristupa mreži u opravdanim okolnostima.
Čl. 16 - uvodi obvezu donošenja "Mrežnih pravila".
Čl. 17-18 - definira se opskrba kao neovisna djelatnost, te njezine funkcije.
Čl. 29 - prijelazne odredbe za HEP; preoblikovanje u HEP-grupu.

Temeljem navedenih zakonskih rješenja izrađen je plan preoblikovanja HEP-a u HEP-Grupu, koji je usvojen od strane Nadzornog odbora HEP-a, krajem 2001 godine. Osnovne posljedice za distribucijsku djelatnost su vertikalno razdvajanje sadašnje Direkcije za distribuciju na tri dijela (Distribucija / Opskrba / Inženjering), s 1.7.2002.

Tako brzi rok predstavlja veliku poteškoću. Prema iskustvima drugih zemalja razdvajanje distribucije i opskrbe ne mora se odvijati tako brzo, naročito zato što će u početnoj fazi liberalizacije tržišta električne energije udio povlaštenih potrošača biti minimalan.

2. ULOGA DISTRIBUCIJE U TRŽIŠNIM OKOLNOSTIMA

Kao što je rečeno u uvodu, jedna od **temeljnih zakonskih zadaća distribucije** je da jamči pouzdanost rada distribucijske mreže, te pristup trećim osobama. Može se reći da se to samo po sebi podrazumijeva; no za implementaciju je nužno utvrditi **konkretne pokazatelje**. Pri tome treba uvijek imati na umu slijedeće temeljne postavke:

- distribucijska djelatnost bit će izložena pritisku za smanjivanjem troškova,
- očekivanja korisnika mreže za kvalitetnim radom mreže bit će veća.

Izloženi zahtjevi su proturječni. Osim toga, situacija će se dodatno zakomplicirati zbog pojave sve većeg broja elektrana koje će se priključivati na distribucijsku mrežu (korisnici nisu više samo potrošači, nego i proizvođači električne energije).

Sa navedenim problemom suočavaju se distributeri u svim državama, uključujući i one iz EU. S obzirom da je opredjeljenje naše države pristup EU, opravdano je težiti rješenjima koja se primjenjuju u zemljama članicama EU. Zbog toga će se u ovom poglavlju predstaviti trenutačna situacija u nekim zemljama EU. Sigurno je da će se na tragu tih iskustava naći najbolji put za određivanje zadaća distribucijske djelatnosti u Hrvatskoj.

Dat će se pregled aktualne situacije u svezi s problemima kvalitete isporuke električne energije koji se postavljaju pred distribucijske tvrtke, posebno u svjetlu već postavljenih uvjeta ili uvjeta čije su donošenje neki europski regulatori već najavili. Pri tome je posebno značajno izvješće kojeg je načinio CEER/WGQES (Vijeće europskih regulatora za energiju / Radna skupina za kvalitetu isporuke električne energije) a koje je objavljeno u travnju 2001 godine i predstavljeno, između ostalog, na zadnjoj konferenciji CIRED-a [1].

Prema navedenom izvješću CEER/WGQES, kvaliteta isporuke električne energije ima tri glavna aspekta:

- *komercijalni odnosi,* određeni kvalitetom odnosa između isporučitelja (opskrbljivača) i potrošača,
- *stalnost isporuke,* određena brojem i trajanjem prekida isporuke,
- *kvaliteta napona,* čiji *su* glavni parametri frekvencija, iznos, oblik i simetrija.

Mnoge su zemlje uvele standarde za prva dva aspekta ali ne u tolikoj mjeri i za treći.

Ideja zajamčenih standarda izvršenja usluga (koji se odnose na pružanje pojedinačnih usluga i uključuju plaćanja penala) kao i ideja općih standarda (koji određuju očekivanu razinu obavljanja neke usluge, često zajedno s poticajima kvalitete) vrlo je široko prihvaćena.

Prema stavovima CEER/WGQES, postupci regulacije (određivanja) kvalitete isporuke električne energije, trebaju se usmjeriti prema onim aspektima koji su:

- važni za potrošače,
- koje distributeri mogu kontrolirati i
- koje regulatori mogu kvantificirati.

Suvremeni pristup kvaliteti isporuke usmjerava se više na izlazne veličine (učinke na potrošače) nego na ulazne parametre ili troškove. Pokazatelji vezani za kvalitetu usluga mogu se kvantificirati na lokalnoj ili državnoj razini. Distribucijske tvrtke čije se usluge uvijek nalaze pod nadzorom regulatora obično same provode kvantifikaciju, dok regulatori određuju pravila kvantificiranja te nadziru njihovu provedbu.

2.1. Komercijalni odnosi

Ključni aspekt komercijalnih odnosa ("komercijalna kvaliteta") je pozicija potrošača.
Postoje dvije vrste standarda:

- ***Zajamčeni standardi*** Definicija zajamčenih standarda uključuje slijedeće značajke:

1) pružene usluge (na pr. procjena troškova određenih radova za potrebe potrošača)
2) zahtjevana razina izvršenja određenih usluga – obično sa zadanim rokovima
3) penali koji se plaćaju potrošaču kojemu se ne pruži usluga na datoj razini

- *Opći standardi*, koji se definiraju se kao:

1) pružena usluga (na pr., priključenje objekta novog potrošača na distribucijsku mrežu).
2) razina minimalnog izvršenja usluge (na pr. u 90% slučajeva nove potrošače treba priključiti u roku od 20 dana u razmatranom razdoblju od godine dana).

U slučaju intervencije kod pregaranja glavnog osigurača ("pancera") najzahtjevniji je standard koji postoji u Nizozemskoj (2 sata) dok je najniži onaj u Portugalu (4 sata).

Postoje različiti načini plaćanja penala. U Italiji, Španjolskoj i u nekim slučajevima u Velikoj Britaniji plaćanje se vrši automatski. U drugim pak situacijama, u V. Britaniji, te kod primjene zajamčenih komercijalnih standarda u Portugalu, potrošači moraju podnijeti zahtjev za nadoknadu u slučaju neispunjenja standarda. U Nizozemskoj novčane kazne još nisu definirane.

2.2. Stalnost isporuke električne energije

2.2.1 Osvrt na stvarne pokazatelje

Osnovne karakteristike stalnosti isporuke su:

- Vrsta prekida: planirani ili neplanirani.
- Trajanje svakog prekida: dugi ili kratki; europska norma EN 50160 određuje prekide koji traju duže od **tri minute** kao "duge prekide" a ostale kao "kratke prekide".
- Naponska razina kvara i drugi uzroci prekida: niski/srednji/visoki napon.
- Vrsta pokazatelja stalnosti isporuke: broj ili trajanje ispada. Prema radnoj skupini CEER/WGQES, kumulativno godišnje trajanje prekida po potrošaču, poznato i kao izgubljene minute kod potrošača ili indeks prosječnog trajanja prekida u sustavu, označava vrijeme tijekom godine u kojem se energija ne isporučuje (prosjek po potrošaču). Godišnji broj ispada po potrošaču, prekidi opskrbe po potrošaču ili indeks učestalosti prosječnog prekida u sustavu označava koliko puta godišnje isporuka energije izostaje.

Usporedba stvarnih razina stalnosti isporuke moguća je ako se ostvare neke pretpostavke prije same provedbe:

- Opseg usporedbi mora se suziti na duge neplanirane prekide, općenito definirane kao prekide duže od 3 minute.
- U nekim zemljama dostupni su podaci o prekidima na svim naponskim razinama, dok u drugim (Belgija, Norveška, Španjolska i Portugal) promatraju se samo prekidi koji nastaju na mrežama iznad 1 kV.
- Najvažnija je razlika između pokazatelja stalnosti koji su ponderirani brojem potrošača (koriste se u Belgiji, V.Britaniji, Italiji, Norveškoj i Nizozemskoj) i pokazatelja stalnosti ponderiranih isključenim opterećenjem (primjenjuje se u Španjolskoj i Portugalu).

U tab. 1 - 4 dani su glavni pokazatelji stalnosti isporuke električne energije za nekoliko država OECD-a.

Tab. 1 : Ukupno godišnje trajanje prekida - zemlje koje primjenjuju pokazatelje ponderirane brojem potrošača

ZEMLJA	PROSJEK IZGUBLJENIH MINUTA PO POTROŠAČU GODIŠNJE			
	1996	1997	1998	1999
ITALIJA (1)	272	209	196	191
BELGIJA (2)	37	43	42	47
NIZOZEMSKA (2)	26	18	21	25
NORVEŠKA (2)	170	205	130	180
V.BRITANIJA	72	75	70	63
ŠVEDSKA	-	79	66	152
FRANCUSKA (3)	74	56	46	57

(1) Samo Enel (93% potrošača na niskom naponu); podaci za 1999 nisu verificirani.
(2) samo prekidi u mrežama iznad 1kV
(3) Isključene vremenske nepogode u 1999 (uključeno 455 minuta tijekom vremenskih nepogoda)

Tab. 2 : Ukupno godišnje trajanje prekida u zemljama gdje se primjenjuju pokazatelji ponderirani pogođenom snagom

ZEMLJA	PROSJEK IZGUBLJENIH SATI GODIŠNJE			
	1996	1997	1998	1999
ŠPANJOLSKA (1)	2.66	2.79	2.11	2.61
PORTUGAL (2)	6.30	9.40	8.33	6.08

(1) Samo prekidi u mrežama iznad 1kV
(2) Samo prekidi u mrežama iznad 1 kV; planirani prekidi uključeni; podaci za 1996, 1997 i 1998 odgovaraju jednoj regiji Portugala (Lisabon i Tagus Valley); podaci za 1999 odnose se na ukupno područje Portugala

Tab.3: Broj prekida godišnje po potrošaču na n.n. - zemlje koje koriste pokazatelje ponderirane brojem potrošača

ZEMLJA	PROSJEČNI BROJ PREKIDA PO POTROŠAČU, GODIŠNJE			
	1996	1997	1998	1999
ITALIJA (1)	4.8	4.6	4.1	3.8
NIZOZEMSKA	0.14	0.10	0.11	0.14
V.BRITANIJA (2)	0.82	0.82	0.73	0.77
BELGIJA (2)	0.90	0.91	0.83	0.94
ŠVEDSKA	-	4.3	0.7	1.2
FRANCUSKA	1.60	1.31	1.22	1.26

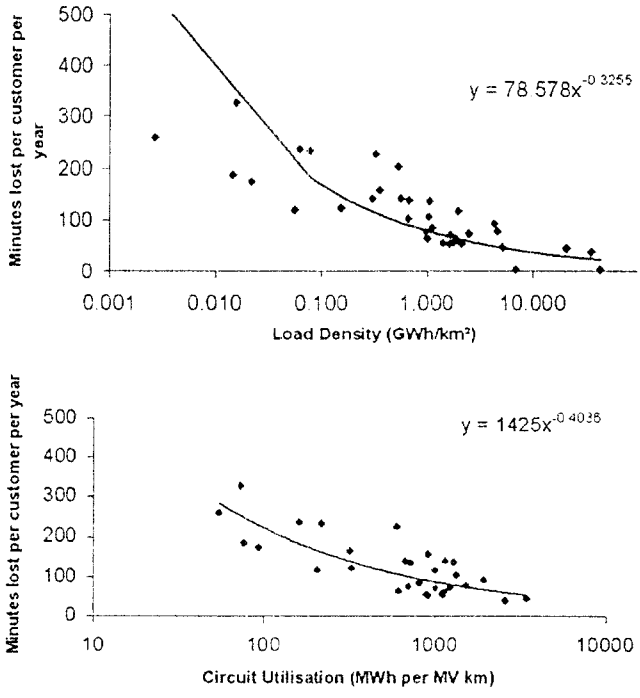
(1) Samo Enel (93% niskonaponskih korisnika); podaci za 1999 nisu verificirani
(2) uključuje prekide duže od 1'

Tab. 4: Glavni pokazatelji stalnosti isporuke u distribucijskim mrežama, OECD

ZEMLJA	PLANIRANI/NE-PLANIRANI PREKIDI	DUGI/KRATKI PREKIDI	NAPONSKE RAZINE	BROJ/TRAJA-NJE PREKIDA
BELGIJA	Prate se samo neplanirani	Prate se samo dugi (>1')	Prate se samo oni iznad 1 kV	Trenutno raspoloživo: oba
ITALIJA	Prate se oba Regularani samo neplanirani	Prate se oba; regulirani samo dugi	Prate se sve naponske razine; Regulirani samo za korisnike na niskom i srednjem naponu (kasnije i za potrošače na visokom naponu)	Trenutno raspoloživo: oba; Regulira se samo trajanje (CML); Broj vjerojatno kasnije
NIZOZEMSKA	Prate se samo neplanirani	Prate se samo dugi	Prate se sve naponske razine	Trenutno raspoloživo: samo trajanje (CML)
NORVEŠKA	Prate se i reguliraju oba	Prate se i reguliraju samo dugi	Prati se i regulira samo razina iznad 1 kV	Trenutno raspoloživo: samo trajanje (CML)
PORTUGAL	Prate se i reguliraju oba	Prate se samo dugi prekidi (>1'); Reguliraju se samo dugi (>3')	Prate se samo iznad 1 kV Regulacija za sve korisnike (VN/SN/NN)	Trenutno raspoloživo samo trajanje (>1') (TIEPI); regulira se: TIEPI a od 2002 i CML i CI
ŠPANJOLSKA	Prate se oba; regulirani samo neplanirani	Prate se I reguliraju samo dugi	Prate se samo oni preko 1 kV; Regulacija za sve korisnike (VN/SN/NN)	Trenutno raspoloživo samo trajanje (TIEPI); Predložena regulacija oba pokazatelja (CML i CI)
VELIKA BRITANIJA	Prate se i reguliraju oba	Prate se i reguliraju samo dugi (>1'); Ubuduće će se pratiti i kratki prekidi (>1")	Prate se sve naponske razine; Regulacija za sve korisnike (VN/SN/NN)	Trenutno raspoloživ I broj (CI) I trajanje (CML)

CI: prekidi po potrošaču, godišnje (identično kao i pokazatelj SAIFI).
CML: trajanje prekida (minute) po potrošaču – (identično kao i pokaztelj SAIDI).
TIEPI: trajanje prekida (sati) godišnje, ponderirani instaliranom snagom transformatora za potrošače na srednjem naponu, te - samo u Španjolskoj – ponderirani s ugovorenom snagom za potrošače na srednjem naponu

Prilikom usporedbe treba voditi računa o utjecaju vanjskih faktora, kao što je gustoća opterećenja. Naredni dijagrami pokazuje usporedbu stalnosti isporuke u distribucijskim mrežama pojedinih tvrtki u jednom broju zemaja OECD (Australija, Japan, Španjolska, Velika Britanija, SAD) kao funkciju gustoće opterećenja (GWh po km²) i iskorištenja vodova (MWh po km vodova SN). Dok su podaci o gustoći opterećanja lako dostupni, korištenje podatka o iskoristivosti SN vodova može se smatrati boljim pokazateljem učinka dužine srednjenaponskih vodova a time i topografije mreže. Obje usporedbe pokazuju da postoji izrazito podudaranje između pouzdanosti i gustoće opterećenja.



Sl. 1: Minute pekida po potrošaču, godišnje u zemljama OECD

2.2.2. Postupci za ostvarivanje visoke razine stalnosti isporuke električne energije

Može se govoriti o dva glavna pristupa:

- Pristup "kvalitete isporuke" usmjeren na pojedinačnu razinu stalnosti isporuke kod svakog potrošača. Ovaj pristup traži da se kontinuitet prati na razini potrošača. Njegova je primjena lakša kod potrošača na srednjem i visokom naponu nego kod onih na niskom naponu.
- Pristup "kvalitete sustava" bazira se na ukupnoj stalnosti kroz praćenje prosječnog izvršenja.

Regulatori uglavnom kombiniraju oba pristupa. Međutim, prije donošenja odluka o svojim aktivnostima u svezi stalnosti isporuke, regulatori moraju riješiti neke dvojbe:

- Određivanje broja prekida: mogu se usvojiti različiti pokazatelji stalnosti isporuke.
- Odgovornost za prekide: distributeri nisu odgovorni za sve prekide.
- Kako se postaviti po pitanju vremenskih nepogoda i "više sile".
- Razlike u geografskim karakteristikama i strukturi mreže (u pogledu ove posljednje točke kvantitativno je procjenjen samo utjecaj gusteće opterećenja, sl .1).

Što se tiče pojma "viša sila", postoji nekoliko definicija tog pojma. Na pr., u Italiji kod provjere godišnjih poboljšanja standarda ne razmatraju se prekidi koji nastaju zbog sljedećih razloga:

- viša sila:
  - odluke tijela vlasti,
  - prirodne nesreće,
  - vremenske nepogode samo ako premašuju projektirane uvjete objekata koje isti trebaju izdržati.

- vanjski uzroci:
  - štete koje izazove treća strana,
  - prekidi koje prouzrokuju korisinici,
  - neisporučena energija iz prijenosne mreže,
  - neisporučena energija od strane drugih distributera.

2.2.3. Standardi stalnosti isporuke

Četiri su glavna područja kojima se bave standardi stalnosti isporuke električne energije, koji su na snazi ili su predviđeni za usvajanje u šest zemalja. To su:

- Standardi na razini pojedinačnog potrošača.
- Prosječni standardi, čiji je cilj poboljšanje kvalitete isporuke u određenom području.
- Godišnji trend poboljšanja odgovarajućih pokazatelja.
- Standardi usmjereni na potrošače s najlošijim pokazateljima kvalitete isporuke. Drugi način za uspostavu takvih standarda je određivanje najvišeg postotka potrošača koji trpe najveći broj prekida (ili minuta bez napona) u jednoj godini.

Standardi na razini pojedinačnog potrošača te potrošača s najlošijim pokazateljima isporuke obično se uvršatavaju u zajamčene standarda. No, oni traže pojedinačnu registraciju prekida što može biti teško izvedivo i skupo.

Tab. 5: Učinci regulacije stalnosti isporuke

ZEMLJA	PLAĆANJA PENALA POTROŠAČIMA	VEZA TARIFA I STALNOSTI ISPORUKE	OBJAVLJIVANJE USPOREDBI
ITALIJA	Da	Da	Regulator
NIZOZEMSKA	Da		Tvrtke
NORVEŠKA		Da	Regulator
PORTUGAL	Da		Regulator
ŠPANJOLSKA	Da		Tvrtke, ubuduće ministarstvo
V. BRITANIJA	Da	Da	Regulator

Tab. 6: Osnovni standardi stalnosti isporuke

ZEMLJA	STANDARDI POJEDINAČNOG POTROŠAČA	PROSJEČNI STANDARDI PODRUČJA	GODIŠNJA STOPA POBOLJŠANJA STANDARDA	STANDARD POTROŠAČA SA NAJLOŠIJIM POKAZATELJIMA
ITALIJA	Najduže trajanje prekida za potrošače na VN i SN	Izgubljene minute prosječanog potrošača *	Minimalno godišnje poboljšanje diferencirano prema polaznoj razini	Opći standard
NIZOZEMSKA	Najduže trajanje prekida kod svakog potrošača	Izgubljene minute prosječanog potrošača	Ne postoji	Ne postoji
NORVEŠKA	Ne postoji	Ne postoji	Maksimalni dopušteni prihod tvrtke ovisi o razlici između stvarnih I očekivanih troškova prekida	Ne postoji
PORTUGAL	Maksimalni broj i trajanje prekida kod svakog potrošača **	Std. trajanja (TIEPI, iz *2001;* SAIDI, iz *2002*), i std broja (SAIFI) **	Ne postoji	Ne postoji
ŠPANJOLSKA	Maksimalni broj i trajanje prekida kod svakog potrošača **	Najveći broj izgubljenih minuta kod potrošača i najveći prosječni broj prekida **	Ne postoji	Ne postoji
V. BRITANIJA	Najduže trajanje prekida kod svakog potrošača	Ne postoji	Minimalno godišnje poboljšanje diferencirano prema polaznoj osnovi i ranijem poboljšanju izvršenja	Opći standard

* Standardi diferencirani prema geografskoj klasifikaciji.
** Standardi diferencirani prema naponskoj razini I geografskoj klasifikaciji.

2.3. Kvaliteta napona

Podaci o kvaliteti napona potrebni radi usporedbe su ili nedostupni ili ograničenog opsega.

Standarde kvalitete napona mogu donositi nadležne institucije za standardizaciju temeljem stručnog konsenzusa ili regulatori nakon provedenih konzultacija.

Radna skupina CEER/WGQES je preuzela iz europske norme (EN) 50160 definiciju kvalitete napona po kojoj su "karakteristike napona na mjestu isporuke potrošaču one koje se odnose na frekvenciju, iznos, oblik i simetriju između faza."

Iako EN 50160 daje (indikativne) vrijednosti mnogih pojava, ona se može primjeniti samo na naponske razine do 35 kV. Ne postoje standardi za više razine; u Nizozemskoj, Italiji I Portugalu, neki kriteriji iz EN 50160 se primjenjuju i na napone od 50 kV i više.

Tab. 7: Kvaliteta napona - usporedba postojećeg pristupa regulatora

	Italija	Nizozem.	Norveška	Poljska	Španjolska	V.Britanija
Je li kvaliteta napona dio regulacije?	Da	Da	Da	Da	Da	Da
Je li kvaliteta napona regulirana na razini sustava?	Da	Da	Ne	Da	Ne	Da
Je li kvaliteta napona regulirana kod pojedinaca?	Da	Da	Ne	Da	Da	Da
Penali u slučaju neizvršenja standarda?	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Da
Odnosi li se regulacija kvalitete napona jednako na cijelu zemlju ?	Da	Da	Da	Da	Da	Da
Je li kvaliteta napona regulirana (i) na regionalnoj razini ?	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Da
Je li EN 50160 uveden kroz regulaciju ?	Ne	Da	Da	Da	Da	Ne
Ako da, označite naponsku razionu		Sve razine	22 kV	≤ 45 kV	≤ 36 kV	
Je li kvaliteta napona regulirana za razine > 35 kV?	Da	Da	Ne	Da	Da	Da

Praćenje podataka o kvaliteti napona je poseban problem. Treba upozoriti na pristup koji se koristi u V. Britaniji i Irskoj, a temelji se na godišnjem broju "verificiranih pritužbi potrošača na loše naponske okolnosti".

3. OPSKRBA KAO NOVI ČIMBENIK ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA

3.1. Opskrba kao tržišni subjekt

Razdvajanje sadašnje distribucijske djelatnosti na distribuciju i opskrbu, predstavlja jednu od najvećih promjena u odnosu na sadašnju praksu. Dakako, to se posebno odnosi na stanje koje će nastati nakon što se pravo odabira opskrbljivača omogući i manjim potrošačima, u konačnici i kućanstvima.

Opskrba (povlaštenih) potrošača je tipična tržišna djelatnost. Tvrtke za opskrbu mogu nastati ili iz dijelova distribucijske djelatnosti koji su zaduženi za odnose s potrošačima ili sasvim neovisno od dosadašnjih elektroprivrednih struktura.

Navedene tvrtke će se boriti za što veći udio na tržišu. Vjerojatno će doći do agresivne konkurencije slične onoj kod operatera GSM komunikacija. Realno je za očekivati da će tvrtke za opskrbu osim osnovnog proizvoda - električne energije nuditi i različite "pakete" usluga u želji da pridobiju kupce. Dakako te usluge mogu biti u vezi s temeljnom djelatnošću ali i ne moraju.

Moguće je da pojedine tvrtke za opskrbu ponude kupcima različite oblike energije (električne energije, zemni plin, ukapljeni plin, itd.) uz ispostavu jednog računa, i sl.

Prema [6], u SAD se očekuje ponuda raznolikih usluga od strane tvrtki za opskrbu od kojih se mogu izdvojiti slijedeće:

- ***Praćenje kvalitete napona kod potrošača***

  Razvijeni su relativno jeftini uređaji koji memoriraju podatke o karakterističnim parametrima kvalitete napona.

- ***Praćenje stanja električne opreme kod potrošača***

Opskrbljivači mogu ponuditi usluge praćenja stanja i ponašanja električke (a i neelektričke) opreme kod svojih potrošača. Dakako, to se poglavito odnosi na potrošače iz poslovnog sektora.

- ***Sustavi neprekidnog napajanja***

Tvrtke za opskrbu bez problema mogu potrošačima ponuditi najrazličite sustave za besprekidno napajanje te tim poboljšati sigurnost njihove opskrbe električnom energijom.

- ***Održavanje tražene kvalitete napona***

Postoji mogućnost ugradnje različite specijalizirane opreme, bilo uz brojilo, bilo na pojedinim uređajima kod potrošača s ciljem održavanja određenih parametara (npr. napona ili harmonika) u striktno određenim granicama.

- ***Automatizacija i upravljanje***

Misli se na "inteligentni" nadzor nad većim trošilima, kao što su bojleri za pripravu tople vode, te klima uređaje. U svakom slučaju mogućnosti su već danas značajno veće u odnosu na slične sheme u "demand-side management" projektima iz 80-tih godina.

- ***"Demand-side management"***

Opskrbljivači mogu ponuditi različite usluge kupcima koje vode efikasnoj uporabi električne energije. To se naročito odnosi na male i srednje potrošače iz poslovnog sektora.

U našim uvjetima navedeni marketinški pristup doista djeluje futuristički. No, realno je očekivati sa određenim vremenskim pomakom sličnu situaciju i u Hrvatskoj. Potvrdu nalazimo na tržištu mobilnih TK usluga.

Ono što je sasvim izvjesno to je činjenica da će opskrba povlaštenih kupaca biti tržišna djelatnost, što znači da će sve tvrtke za opskrbu morati posvetiti mnogo pozornosti marketinškom pristupu kupcu.

Prema svjetskim iskustvima, to može biti problem kod opskrbljivača, koji nastaju izdvajanjem iz postojeće distribucijske djelatnosti.

3.2. Odnos distribucije i opskrbe

Razdvajanjem opskrbe od distribucije nastaju sasvim nove okolnosti za distribucijsku djelatnost. U takvim uvjetima, korisnici distribucijske mreže neće biti individualni potrošači kao do sada, nego tvrtke za opskrbu (opskrbljivači). Prema tome, pojedinačni potrošači bit će klijenti tvrtki za opskrbu, a ne distributera. To je bitno drugačija situacija u odnosu na dosadašnju.

U daljnjem tekstu ukazat će se na probleme koji mogu proizići iz takvog (novog odnosa):

- ***Prisutnost više korisnika distribucijske mreže***

Više opskrbljivača će istovremeno koristiti distribucijsku mrežu zbog prodaje električne energije krajnjim kupcima. To će značajno utjecati na rad distributera. U prvom redu morat će se posvetiti veća pozornost evidenciji podataka i dokumentaciji. Bit će nužno osigurati ravnopravan tretman svih opskrbljivača (uključujući HEP - Opskrbu). To znači da će trebati spriječiti distributera da privilegira pojedine opskrbljivače dostavljanjem "povjerljivih" podataka. Vjerojatno će biti nužno poduzeti slijedeće aktivnosti:

Ostvariti složeniji sustav očitanja podataka o potrošnji električne energije u mreži. Time će se stvoriti uvjeti za korektniju alokaciju troškova distribucije.

Jamčiti transparentnost prema svim opskrbljivačima. Sve procedure vezane za transfer informacija (interni/eksterni) biti će propisane, kako bi se organizirale njihove zaštite od neovlaštenog korištenja.

Zbog tržišnog karaktera opskrbe distributer će biti obvezan da neke podatke (vezane za kupnju) tretira kao poslovnu tajnu. Sigurno je da će opskrbljivači podatke o svojim kupcima smatrati povjerljivim. To će stvoriti poteškoće planerima distribucijske mreže, koji će trebati te podatke. To se može u praksi riješiti, no opseg administriranja i "papirologije" značajno će porasti.

- ***Odnos prema pouzdanosti rada distribucijske mreže***

U prethodnim poglavljima je ukazano da distributer mora jamčiti kvalitetnu isporuku električne energije. No, konkretizacija tog načela je otvoreno pitanje. Jasno je da individualni kupci žele što veću razinu kvalitete isporuke, ali još više žele jeftinu električnu energiju.

Ta činjenica će vjerojatno motivirati opskrbljivače da vrše pritisak za što nižim troškovima monopolnog dijela elektroenergetskog sustava (prijenos/distribucija), kako bi ostalo više prostora za tržišni dio sustava. Za osjetljive kupce, opskrbljivači mogu sami ponuditi specifična rješenja (UPS, rezervni

agregati), što će im biti u većem interesu nego da prepuste distribututerima da dignu opću razinu kvalitete isporuke. Dakako da Vijeće za regulaciju može odigrati veoma važnu korektivnu ulogu.

- ***Obračun troškova distribucije***

Siguno je da će način određivanja naknade za korištenje distribucijske mreže biti znatno složeniji nego do sada. Trebat će točno utvrditi elemente troškova, posebno one koji su funkcija vremena, lokacije te dijagrama opterećenja.

4. UTJECAJ MOGUĆE PRIVATIZACIJE NA DISTRIBUCIJSKU DJELATNOST

Prema usvojenim zakonskim rješenjima u ožujku 2002 godine predviđa se postupna privatizacija HEP - Grupe, javnom ponudom dionica. Do ulaska u EU barem 51% dionica ostalo bi u vlasništvu države. Osim toga niti jedan dioničar ne bi imao više od 10% upravljačkih prava (osim države).

Kao što se vidi, osnovne značajke ovog modela privatizacije jesu:

- zadržavanje iste vlasničke strukture nad temeljnim djelatnostima HEP-a (proizvodnja, prijenos, distribucija/opskba),
- zadržavanje državne kontrole na HEP-grupom, barem do ulaska u EU,
- provedba privatizacije bez "strateškog" partnera.

No, ulazak privatnog kapitala u HEP, čak i u malom udjelu imat će značajne posljedice za sve djelatnosti, pa tako i za distribuciju elektrčne energije.

Budući privatni dioničari će očekivati razumnu visinu godišnje dobiti. Taj cilj može se postići:

- takvom cijenom električne energije koja će to omogućiti,
- racionalizacijom troškova poslovanja.

Kada se govori o pokriću troškova distribucije, treba uvažiti da se radi o izrazito monopolističkoj djelatnosti. Zbog toga (čl. 26, Zakona o energiji) će cijena distribucije električne energije biti određena tarifnim sustavom, koji donosi Vlada RH, uz pribavljeno mišljenje Ministarstva za gospodarstvo i Vijeća za regulaciju.

Nije realno za očekivati da će se odobriti takve cijene koje će omogućiti ostvarenje visokih profita samo s tog naslova.

Racionalizacija troškova poslovanja je proces koji u pravilu ide s privatizacijom. Prema iskustvima zemalja koje su provele privatizaciju distribucijskih kompanija, može se govoriti o slijedećim aktivnostima:

- smanjivanju broja zaposlenih,
- smanjivanju ulaganja u razvoj i održavanje mreže,
- usvajanjem racionalnih koncepcijskih rješenja prilikom izgradnje/revitalizacije mreža.

Smanjivanje broja uposlenih u distribucijskoj djelatnosti je opći trend koji prati privatizaciju. No, dinamika i način provedbe su različiti. Posebno treba upozoriti na proces izdvajanja određenih poslovnih dijelova u zasebne tvrtke, koje onda putem ugovora rade za temeljnu (distribucijsku) tvrtku. To je tzv. "outsourcing". Osim djelatnosti izgradnje, takva izdvajanja se dešavaju u dijelovima distribucije koji se bave održavanjem mreže, te pratećim funkcijama (npr. pravni poslovi, informatički i sl. poslovi). Dakako, stupanj "outsourcinga" je različit od slučaja do slučaja. Pri tome treba voditi računa da se pozitivni efekti mogu postići samo ako se na tržištu pojavi dovoljan broj konkurentskih tvrtki.

U zemljama EU taj bolni problem nastojalo se riješiti u dogovoru sa sindikatima, tako da se što je više moguće smanje socijalne posljedice (stimulativne otpremnine, prijevremena umirovljenja).

Smanjivanje ulaganja u razvoj (izgradnju) mreže, te njeno održavanje može dati pozitivne financijske rezultate u distribucijama koje imaju kvalitetne mreže. No, ako to nije slučaj (kao kod nas), takva racionalizacija može biti vrlo neugodna za potrošače, jer će rezultirati lošom kvalitetom isporuke električne energije. Tu će odlučujuće biti uloga Vijeća za regulaciju, koje će propisati odgovarajuće standarde sa ciljem zaštite potrošača. Određeni pozitivni učinci (bez štetnih posljedica za potrošače) mogu se postići intenzivnijim iskorištavanjem postojeće opreme, uz primjenu sustavnog praćenja stanja opreme ("monitoringa")

Usvajanje racionalnijih koncepcijskih rješenja prilikom izgradnje/revitalizacije mreže je nešto što se može pozdraviti. To znači uvođenje pojednostavljenih transformatorskih stanica (posebno u ruralnim

uvjetima), primjena automatike po dubini 10(20) kV mreža umjesto nekritičke interpolacije TS 35/10 kV, itd. Osim utjecaja na tehničku koncepciju može se očekivati da će privatizacija utejcati na razinu cijena domaćih kooperanata u smislu njihovog smanjivanja.

Na kraju, treba upozoriti na pozitivnu činjenicu da usvojeni model privatizacije ne predviđa "strateškog partnera". Iskustva sa takvim partnerima u tranzicijskim zemljama ukazuju da oni često protežiraju kooperante iz svojih zemalja, što može biti veoma opasno za domaću industriju, te sve druge prateće djelatnosti.

5. TRENUTAČNO STANJE DISTRIBUCIJSKE DJELATNOSTI U HRVATSKOJ

5.1. Osnovni pokazatelji distribucijske mreže

Osnovni naturalni i energetski pokazatelji distribucijske djelatnosti HEP-a preuzeti su iz [3], te su prikazani u narednim tablicama.

Tab. 8 Podaci o transformatorskim stanicama

Vrsta TS	Vlastite	Zajedničke	Snaga (MVA)
TS 110/35(30) kV	0	42	1,711
TS 110/10(20) kV	6	20	1,320
TS 35(30)/10(20) kV	345	12	4,138
TS 20/0.4 kV	2,395	247	622
TS 10/0.4 kV	18,999	741	5,547

* Zajedničke stanice: u suvlasništvu sa subjektima izvan HEP-a, te susretni objekti s prijenosom ili proizvodnjom

Tab. 9 Dužine vodova (km)

Naponska razina	Nadz. vodovi	Kabeli	Podm. kabeli	Nadz.mreža-gola	Nadz.mreža-izol.	Kabeli
35(30) kV	3,610	1,022	177			
20 kV	2,125	1,318	26			
10 kV	21,050	6,177	188			
Niski napon				33,685	13,879	14,050

Tab. 10 Osnovni energetski pokazatelji

Broj potrošača na VN	1,873
Broj potrošača na NN	2,026,256
Prodaja el. energije na VN (GWh)	3,399
Prodaja el. energije na NN (GWh)	8,313
Prodaja el. energije na NN (%)	71
Vršno opterećenje (MW)	2661

Broj uposlenih u Direkciji za distribuciju: 11,103 djelatnika

Temeljem izloženih podataka dolazi se do jediničnih pokazatelja, koji mogu poslužiti za usporedbu sa drugim distribucijskim tvrtkama izvan Hrvatske.

- gustoća konzuma: 203 MWh/km^2
- gustoća potrošača: 35 potroš./km^2
- jedinično opterećenje 46 kW/km^2
- uposleni/1000 potrošača 5.5 djel./1000 potr.
- uposleni/1 GWh 0.96 djel./GWh
- uposleni/100 km vodova 11.9 djel./100 km vod.
- udio kabela u mreži: 23 %
- udio vodova niskog napona: 64 %
- vodovi/potr. 46 m/potr
- vodovi/prod.energiji 8 m/MWh

Podaci o stalnosti isporuke još se ne prate sustavno. Zato je u Energetskom institutu "Hrvoje Požar" provedena anketa po distribucijskim područjima, kako bi se sagledala situacija u Hrvatskoj.

Dobivene podatke treba uzeti s određenom rezervom, barem za neka područja. No, i tako prikupljeni podaci omogućavaju **procjenu** stanja u Hrvatskoj, barem u određenim granicama.

- broj trajnih kvarova u mreži 35 kV: 5 – 35 kvarova/100 km
- broj trajnih kvarova u mreži 10(20) kV: 10 – 30 kvarova/100 km
- broj prekida zbog kvarova u mreži 35 kV: 1 – 10 prekida/potrošaču god.
- broj prekida zbog kvarova u mreži 10(20) kV: 3 – 20 prekida/potrošaču god.
- trajanje prekida zbog kvarova u mreži 35 kV: 30 – 300 min./potrošaču god.
- trajanje prekida zbog kvarova u mreži 10(20) kV:200 – 1200 min./potrošaču god

Što se tiče broja potrošača sa lošim naponskim okolnostima, dosadašnje procjene te rezultati globalnih analiza govore da barem **10 %** potrošača ima probleme s previsokim padovima napona.

Izloženi pokazatelji stalnosti isporuke, te naponskih okolnosti u mrežama (uz sve rezerve u svezi njihove točnosti) ukazuju da je stanje s kvalitetom isporučene električne energije u Hrvatskoj izrazito loše, barem ako se izvrši usporedba sa zemljama EU.

Poseban problem distribucijske djelatnosti u Hrvatskoj je veliki udio ruralnih mreža, sa malom gustoćom konzuma. Već i prosjek od **203 MWh/km^2**, odnosno **46 kW/km^2** nije visok. No u mnogim područjima gustoća konzuma znatno je manja. To nažalost rezultira činjenicom da troškovi distribucijske djelatnosti svedeni na prodani kWh ne mogu biti niski ako se želi ostvariti visoka kvaliteta isporuke.

Usporedbe radi mogu se pogledati podaci o gustoći konzuma nekih europskih država:

Bugarska:	283 MWh/km^2	Češka:	676 MWh/ km^2
Grčka:	336 MWh/km^2	Mađarska:	363 MWh/km^2
Poljska:	384 MWH/km^2	Portugal:	429 MWh/km^2
Slovačka:	440 MWh/km^2	Slovenija:	484 MWh/km^2

5.2. Ocjena trenutačnog stanja distribucijske mreže

Podaci o stanju opreme u distribucijskoj mreži prikupljeni su na više načina – anketom distribucijskih područja, ažuriranjem baze tehničkih podataka mreže 35 kV, te kroz studijske razrade mreža nekih distribucijskih područja. Također su korišteni podaci o računovodstvenoj otpisanosti opreme u distribucijskoj mreži. Na razini Hrvatske, otpisanost te opreme iznosi:

$$c_{otp} = 71\ \%$$

što je više više nego u ostalim temeljnim djelatnostima HEP-a.

Bez obzira što računovodstvena otpisanost ne mora uvijek odgovarati stvarnoj dotrajalosti opreme, gornji podatak govori sam za sebe.

U daljnem tekstu dat će se ocijena stanja po dijelovima distribucijske mreže

TS x/10(20) kV

Temeljni problem je tehnološka zastarjelost postrojenja 35 kV i 10(20) kV u velikom broju transformatorskih stanica. S obzirom na zastupljenost i starost ugrađene opreme, najveći problem predstavljaju slijedeće komponente:

- maloulјni prekidači
- elektromehanička zaštita
- sustavi istosmjernog razvoda
- sustavi za kompenzaciju jalove snage

Već danas su prisutni problemi s rezervnim dijelovima kod navedene opreme. Procjenjuje se da poslije 2010. godine praktički neće biti moguće održavati tu opremu uz prihvatljive troškove. Osim toga, veliki broj transformatora 35/10 kV je pri kraju životne dobi.

TS 10(20)/0.4 kV

Kod TS 10(20)/0,4 kV uočeni su slijedeći problemi:

- potpuna dotrajalost TS 10(20)/0,4 kV na drvenim stupovima

- dotrajalost većeg dijela transformatorskih stanica tipa "tornjić", koje većinom zahtijevaju temeljitu obnovu
- dotrajalost starijih stupnih TS 10(20)/0,4 kV; posebno ormarića niskog napona
- dotrajalost opreme u kabelskim TS 10(20)/0,4 kV, posebno na strani 10(20) kV (osim TS sa ugrađenim sklopnim blokovima – "ring main unit", RMU)

Osim toga, u velikom broju navedenih transformatorskih stanica, na strani srednjeg napona koristi se oprema 10 kV, koju treba postupno zamijeniti opremom 20 kV.

Kod transformatora 10(20)/0,4 kV prisutni su slijedeći problemi:

- starost, koja je obično povezana sa visokim gubicima u bakru i željezu
- većinom nisu preklopivi 10(20)/0,4 kV
- nisu predviđeni za novi europski napon 420/231 V

Zbo toga se predlaže njihova postupna zamjena suvremenim jedinicama, posebno ako se radi o transformatorima male snage, koje nije isplativo popravljati u slučaju kvara. To je posebno važno u nadzemnim mrežama 10(20) kV, gdje stopa kvarova na transformatorima iznosi oko 2%. Iz toga slijedi da bi samo radi kvarova trebalo do 2030. godine zamijeniti oko 60% transformatora snage do 250 MVA.

Vodovi 35 kV

Nadzemni vodovi 35 kV uglavnom su građeni sa vodičima većeg presjeka (95 ili 120 Al/Č), pretežno na čelično-rešetkastim stupovima. Dio tih vodova izgubit će sadašnju funkciju zbog zamjene napona 35 kV naponom 110 kV. Kod vodova koji će i u budućnosti zadržati ulogu u mreži 35 kV, trebat će izvršiti revitalizaciju i to prvenstveno kao zamjenu vodiča, izolatora i ovijesnog pribora, čiji životni vijek rijetko prelazi 40 godina.

U kabelskoj mreži 35 kV problem su kabeli s izolacijom od plastičnih masa (osim od umreženog polietilena), koji se učestalo kvare. Kabeli s papirnom izolacijom su vrlo pouzdani i dugačke životne dobi. U skladu s time, za sada se ne predviđa masovna zamjena kabela s papirnom izolacijom, a predlaže se postupna zamjena kabela s izolacijom od plastičnih masa novima s izolacijom od umreženog polietilena. Te radove bi trebalo izvoditi u pogodnim situacijama, npr. prilikom rekonstrukcije ulica.

Vodovi 10(20) kV

Postojeću mrežu 10(20) kV će trebati obnoviti. Nadzemni vodovi 10(20) kV s vodičima velikog presjeka (95 Al/Č i većeg) čine oko 11% mreže. Ti vodovi će uglavnom ostati u pogonu, no u budućnosti će trebati izvršiti njihovu revitalizaciju u smislu zamjene vodiča, izolatora i ovijesnog pribora, čiji životni vijek rijetko prelazi 40 godina.

Preostali dio nadzemnih vodova 10(20) kV u velikom dijelu je izveden na drvenim stupovima, dok su noviji vodovi uglavnom građeni na betonskim stupovima. Dominiraju vodiči malog presjeka (manjeg od 50 Al/Č). S obzirom na izrazitu dotrajalost vodova na drvenim stupovima, te njihove loše energetske značajke (padovi napona postaju previsoki s porastom opterećenja) predviđa se zamjena magistralnih dionica vodovima većeg presjeka. Nije predviđena značajnija zamjena odcjepa, jer su na njima prisutna bitno manja opterećenja. Problem njihove dotrajalosti trebat će rješavati kroz održavanje.

Što se tiče kabela 10(20) kV, oni se u načelu mogu podijeliti u dvije skupine. Kabeli s papirnom izolacijom (IPO 13) pokazali su se u svjetskoj praksi vrlo "robusnim", s dugačkom životnom dobi. Iskustva s njihovim pogonom pod naponom 20 kV su pozitivna. Zato se za sada ne predviđa njihova masovna zamjena, no praksa će u budućnosti dati definitivni odgovor na to pitanje.

Kabeli s izolacijom od plastičnih masa (osim umreženog polietilena) često stvaraju probleme u pogonu (učestali su kvarovi). To se naročto odnosi na kabele s izolacijom od PVC-a. Osim toga, kabeli 10 kV s takvom izolacijom ne mogu se staviti pod napon 20 kV, za razliku od kabela 10 kV s papirnom izolacijom. Zato se predviđa njihova postupna zamjena kabelima s izolacijom od umreženog polieteilena.

Vodovi niskog napona

Osnovna značajka mreže niskog napona je velika duljina izvoda, koja rezultira nedopušteno visokim padovima napona. To je posebno prisutno u postojećoj nadzemnoj mreži niskog napona, gdje su prisutni slijedeći problemi:

- veliki padovi napona
- dotrajalost većeg dijela mreže na drvenim stupovima
- udio vodiča s presjekom 35 Al/Č i manjim iznosi gotovo 70%
- vodiči na krovnim nosačima (problematični vlasnički odnosi)

U slučaju mreže niskog napona nije realno pretpostaviti zamjenu svih dotrajalih vodova novima, jer bi to radi velike duljine mreže rezultiralo neprihvatljivo visokim troškovima. Radi toga se predlaže da osnovni

kriterij za zamjenu vodova budu energetske prilike, odnosno podaci o padovima napona. **Problem same dotrajalosti vodova** (uz dobre naponske okolnosti) **treba rješavati kroz tekuće održavanje**. Izuzetak su jedino vodovi na krovnim nosačima. Radi problema s vlasničkim odnosima poželjno je zamjeniti najveći dio tih vodova

Sustavi daljinskog upravljanja

Postojeći distribucijski dispečerski centri (DDC) su uglavnom tehnološki vrlo zastarjeli te ne udovoljavaju suvremenim zahtjevima. Osim toga, nekoliko manjih distribucijskih područja uopće nema DDC. Budući da je postojanje suvremenih DDC-a uvjet racionalnog poslovanja distribucijske djelatnosti, ali i rada mreže u uvjetima otvorenog tržišta nužno je izvršiti zamjenu dotrajalih DDC-a novim, te stvoriti uvjete da se sve TS x/10(20) kV uključe u taj sustav. Broj TS x/10(20) kV koje još nisu uključene u sustav daljinskog upravljanja izrazito je velik – oko **60 %** navedenih TS nije uključeno u taj sustav

Prilagodba TS X/10(20) kV za uključivanje u sustav daljinskog vođenja izvršit će se tijekom izgradnje/revitalizacije tih postrojenja.

Posebno treba upozoriti na činjenicu da je daljinsko vođenje po dubini mreže 10(20) kV tek u začecima. Prema iskustvima mnogih inozemnih distribucija radi se o rješenjima koja značajno poboljšavaju kvalitetu isporuke električne energije, te smanjuju troškove pogona mreže, uz umjerene investicijske troškove. Ovom području trebat će posvetiti puno veću pozornost nego do sada.

5.3. Procjena potrebnih ulaganja za sanaciju i razvoj distribucijske mreže

U pretnodnim točkama ukazano je na nezadovoljavajuće stanje distribucijske mreže u Hrvatskoj. Otvaranjem tržišta električne energije, korisnici distribucijske mreže zahtjevat će određenu kvalitete električne energije, višu od postojeće razine u većem dijelu Hrvatske. U svakom slučaju, postojeća distribucijska mreža zahtijeva značajna ulaganja zbog sanacije postojećeg stanja, na što se dodaju ulaganja za razvoj mreže uvjetovan porastom opterećenja.

U [4] dan je detaljan pregled potrebnih ulaganja za sanaciju i razvoj distribucijske mreže, u razdoblju 2001. – 2020. godine. U ovom poglavlju ukratko će se prikazati naturalni i financijski rezultati iz navedene studije.

Tab. 11: Pregled potrebnih ulaganja u distribucijsku mrežu HEP-a u razdoblju 2001-2020. godine

POZ.	VRSTA ULAGANJA	U_n (kV)	KOLIČINA (km, kom.)	OPIS ULAGANJA	IZNOS ULAGANJA kn	(%)
1.1	Izgradnja rekonstrukcija TS 110/X kV	110	75/20	Izgradnja novih TS 110/10(20), rekonstrukcija sadašnjih TS 110/35 u TS	915.900.000	5,0
1.2	Revitalizacija TS 110/10(20) kV	110	16	Zamjena dotrajale sklopne opreme, relejne zaštite, pomoćnih krugova, itd.	109.798.000	0,6
1.3	Nabava dodatnih transformatora 110/10(20) kV	110	11+8	Nove jedinice radi povećanja opterećenja	52.104.000	0,3
2.1	Izgradnja/rekonstrukcija TS 35/10(20) kV	35	13/22	Izgradnja novih i rekonstrukcija postojećih TS 35/10(20) zbog povećanja snage transformatora.	140.800.000	0,8
2.2	Revitalizacija TS 35/10(20) kV	35	202	Zamj. dotrajale sklopne opreme, rel. zaštite, pomoć. krugova... (TS u pogonu barem do 2015)	949.878.000	5,2

POZ.	VRSTA ULAGANJA	U_n (kV)	KOLIČINA (km; kom.)	OPIS ULAGANJA	IZNOS ULAGANJA kn	(%)
2.3	Nabavka dodatnih transformatora 35/10(20) kV	35	40+3	Nove jedinice radi povećanja opterećenja	25.448.000	0,1
3.1	Zamjena nadz. vodova te dvostrano napajanje	35	122,2	Zamjena dotrajalih vodova, dvostrano napajanje	59.844.000	0,3
3.2	Izgradnja priključnih vodova 35 kV	35	36	Izgradnja priključnih vodova 35 kV za nove TS 35/10(20) kV	17.200.000	0,1
3.3	Revitalizacija nadz. vodova	35	1.816	Zamjena vodiča, izolatora, ...	282.148.000	1,5
3.4	Zamjena kabela tipa EHP i sl.	35	40	Zamjena dotrajalih kabela s plastičnom izolacijom	24.100.000	0,1
4.1	Zamjena nadz. vodova – magistrale (A)	10	4.748	Zamjena dotrajalih vodova novim, presjeka 3x50 Al/Č	1.033.136.000	5,6
4.2	Zamjena nadz. vodova – magistrale (B)	10	2.036	Zamjena dotrajalih vodova novim, presjeka 3x95 Al/Č ili KV	822.296.000	4,5
4.3	Raspleti 10(20) kV kod TS 110/10(20) kV	10	612	Izgradnja vodova 10(20) kV (raspleta) za uključivanje TS 110/10(20) u mrežu	263.200.000	1,4
4.4	Raspleti 10(20) kV kod TS 35/10(20) kV	10	61	Izgradnja vodova 10(20) kV (raspleta) za uključivanje TS 35/10(20) u mrežu	24.400.000	0,1
4.5	Priključni vodovi za nove TS 10(20)/0,4 kV – kabeli	10	4.332	Izgradnja priključnih kabela 10(20) kV za uključivanje novih TS u mrežu 10(20) kV	2.154.915.000	12
4.6	Priključni vodovi za nove TS 10(20)/0,4 kV – nadz. vodovi	10	6.366	Izg. priključnih nadz. vodova 10(20) kV za uključivanje novih TS u mrežu 10(20) kV	1.385.435.000	7,5
4.7	Revitalizacija nadz. vodova (čelično reš. stupovi)	10	1.624	Zamjena vodiča, izolatora, ...	151.620.000	0,8
4.8	Zamjena kabela tipa PP 41 i sl.	10	396	Zamjena dotrajalih kabela s plastičnom izolacijom novim kabelima 20 kV	196.140.000	1,1

POZ.	VRSTA ULAGANJA	U_n (kV)	KOLIČINA (km, kom.)	OPIS ULAGANJA	IZNOS ULAGANJA kn	(%)
4.9	Zamjena ostalih kabela s plastičnom izolacijom	10	452	Zamjena dotrajalih 10 kV kabela s plastičnom izolacijom novim kabelima 20 kV	224.668.000	1,2
5.1	Interpolacija novih TS 10(20)/0,4 kV – KTS	10	6.118	Izgradnja novih KTS zbog sanacije naponskih okolnosti, te praćenja konzuma	1.923.854.000	11
5.2	Interpolacija novih TS 10(20)/0,4 kV – STS	10	12.733	Izgradnja novih STS zbog sanacije naponskih okolnosti, te praćenja konzuma	1.108.436.000	6,0
5.3	Revitalizacija TS 10(20)/0,4 – tornjić	10	3.220	Zamjena dotrajale opreme 10(20) kV, građev. sanacije, nn ormarić	300.330.000	1,6
5.4	Revitalizacija TS 10(20)/0,4 – stupne s 10 kV opremom	10	5.658	Zamjena dotrajale opreme 10(20) kV, građev. sanacije, nn ormarić	168.856.000	0,9
5.5	Zamjena dotrajalih TS 10(20)/0,4 na drv. stupovima	10	340	Izgradnja zamjenskih stupnih TS	23.255.000	0,1
5.6	Revitalizacija TS 10(20)/0,4 – KTS bez RMU	10	4.236	Zamjena dotrajale opreme 10(20) kV s RMU, građev. sanacije, ...	316.000.000	1,7
5.7	Zamjena trn. 10/0,4 novim (400, 630 ...)	10	2.680	Zamjena starih jedinica 10/0,4 preklopivim trn., sa sekundarnim naponom 420 V	177.064.000	1,0
5.8	Zamjena trn. 10/0,4 novim (< 400 kVA)	10	10.330	Zamjena starih jedinica 10/0,4 preklopivim trn., sa sekundarnim naponom 420 V	287.110.000	1,6
6.1	Rekonstrukcija kabelske mreže n.n.	0,4	2.586	Zamjena starih kabela malog presjeka novim kabelima 4x150 Al	723.590.000	3,9
6.2	Rekonstrukcija zračne mreže n.n.	0,4	12.396	Zamjena dotrajalih vodova malog presjeka novim vodovima (SKS ili kabel)	2.235.275.000	12
7.1	Dispečerski centri, TK oprema		5+16	Životna dob 15 g.	164.156.000	0,9
7.2	MTU postrojenja		5 / na 110	Životna dob 8/15 g.	80.834.000	0,4

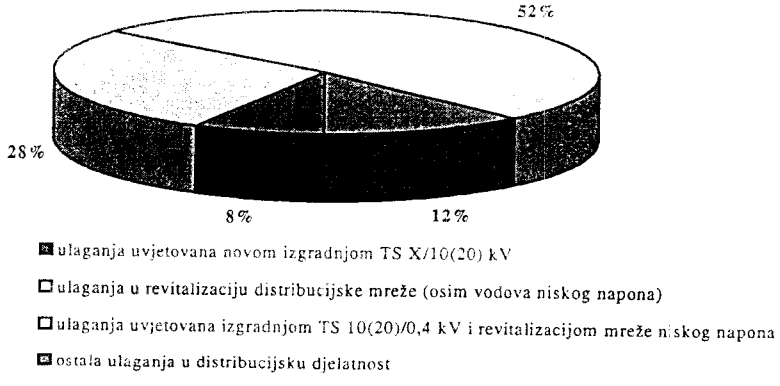
POZ.	VRSTA ULAGANJA	U_n (kV)	KOLIČINA (km, kom.)	OPIS ULAGANJA	IZNOS ULAGANJA kn	(%)
7.3	Zamjena brojila kod potrošača		1.500.000	Zamjena dotrajalih brojila	550.000.000	3,0
7.4	Vozni park		2700 voz.	Životna dob 10 g.	1.209.964.000	6,6
7.5	Poslovna informatika		2400 PC	Životna dob 5 g.	111.924.000	0,6
7.6	Alati, zaštitna oprema			Godišnja narudžba 7.2 mil. kn	143.896.000	0,8
UKUPNO					18.357.574.000	100
GODIŠNJI PROSJEK ULAGANJA					**917.879.000**	

Kao što se vidi, ukupna potrebna ulaganja do god. 2020. iznose:

18.357.574.000 kn

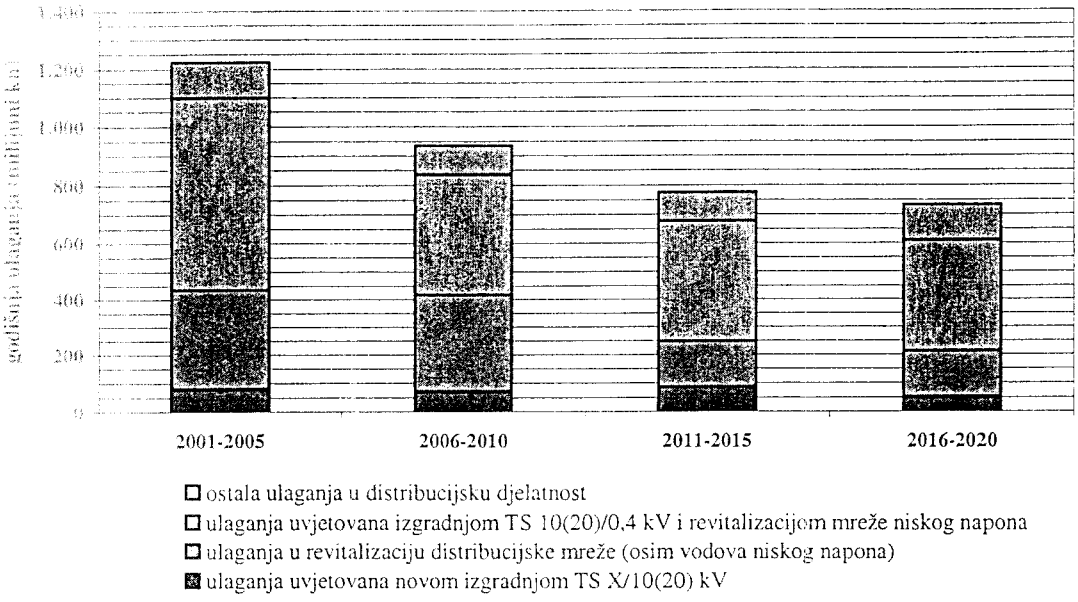
Dobivena ulaganja su u skladu s očekivanjima. Naime, objektivizirana nabavna vrijednost distribucijske mreže iznosi oko **4.500.000.000 USD, odnosno 36.900.000.000 kn** [5]. S obzirom na izrazitu dotrajalost mreže, do 2020. godine trebalo bi veći dio vodova i postrojenja obnoviti (zamijeniti), neovisno o porastu konzuma. Ako se tome doda predviđeni rast potrošnje električne energije, koji uvjetuje značajno povećanje kapaciteta mreže, očito je da je predloženi iznos ulaganja logična posljedica opisane situacije.

Na sl. 2 dan je pregled ukupnih ulaganja u razdoblju 2000. - 2020. godine podijeljenih u četiri grupe prema razlogu izgradnje. Prvu čine ulaganja uvjetovana izgradnjom novih TS X/10(20) kV i rekonstrukcijom postojećih radi povećanja kapaciteta: ulaganja u same trafostanice, nabavu novih transformatora radi porasta opterećenja, priključne vodove 35 kV i rasplet 10(20) kV. U drugu grupu ulaze sve revitalizacije, osim vodova niskog napona: revitalizacija opreme u TS X/10(20) kV i TS 10(20)/0,4 kV, zamjena transformatora 10(20)/0,4 kV i revitalizacija ili zamjena dotrajalih vodova 35 kV i 10(20) kV. Ulaganja uvjetovana izgradnjom novih TS 10(20)/0,4 kV (bilo radi porasta konzuma, bilo radi popravljanja naponskih okolnosti u mreži niskog napona) i ulaganja uvjetovana revitalizacijom mreže niskog napona prikazana su odvojeno u trećoj grupi. Vidi se da upravo ovaj dio distribucijske mreže zahtijeva najveća ulaganja (preko 50% ukupnih ulaganja). Četvrtu grupu čine ostala ulaganja u distribucijskoj djelatnosti (dispečerski centri, sustav MTU, vozni park, poslovna informatika, alati i zaštitna sredstva).

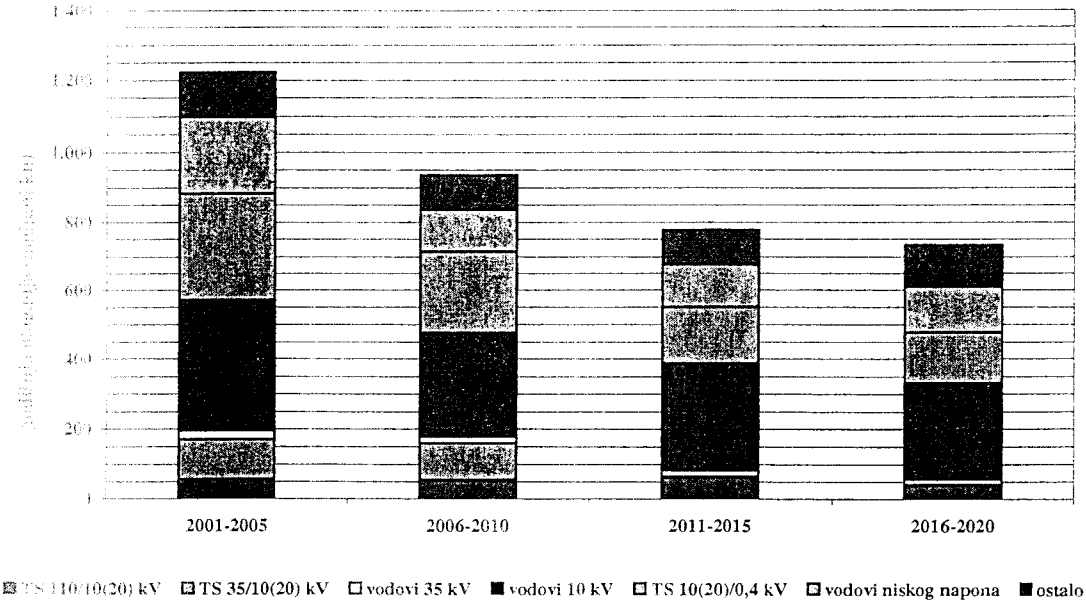


Sl. 2 Ukupna ulaganja u distribucijsku mrežu podijeljena u grupe prema razlogu izgradnje

Na sl. 3 prikazana su prosječna godišnja ulaganja po planskim razdobljima podijeljena u gore spomenute četiri grupe, a na sl. 4 su prikazana prosječna godišnja ulaganja po planskim razdobljima podijeljena po objektima distribucijske mreže. Vidi se da najveći dio ulaganja otpada na vodove 10(20) kV, TS 10(20)/0,4 kV i vodove niskog napona. Također je značajno da godišnja ulaganja postupno opadaju od 2010. godine, od kada su praktički konstantna. To je posljedica u prvom redu dotrajalosti postojeće distribucijske mreže, koja se upravo do 2010. godine planira većim dijelom obnoviti. Međutim, za dio povećanih troškova u tom razdoblju odgovoran je i porast potrošnje električne energije, koji se prema predviđanjima također postupno smanjuje.



Sl. 3 Prosječna godišnja ulaganja po planskim razdobljima podijeljena u grupe prema razlogu izgradnje



Sl. 4 Prosječna godišnja ulaganja po planskim razdobljima podijeljena po objektima distribucijske mreže

6. ZAKLJUČCI

U referatu su izložene zadaće distribucijske djelatnosti u novom, tržišnom okruženju. Prema usvojenim zakonskim aktima, od distribucije kao djelatnosti s karakterom javne usluge očekuje se da osigura razvoj, izgradnju, pogon i održavanje mreže, uz zajamčen pouzdan rad, te pristup trećim osobama.

Osnovni problem koji treba riješiti prilikom implementacije zakona u praksi, jeste konkretizacija izloženih načela. Zbog toga je u referatu dan pregled zahtjeva koji se postavljaju pred distribucijske tvrtke u Europi. Sigurno je da će se na tragu izloženih rješenja utvrditi pravila rada distribucijske djelatnosti u Hrvatskoj.

Glavna načela koja treba usvojiti kod ocjenjivanja rada distributera jesu:

- *komercijalni odnosi,* određeni kvalitetom odnosa između isporučitelja (opskrbljivača) i potrošača,
- *stalnost isporuke,* određena brojem i trajanjem prekida isporuke,
- *kvaliteta napona,* čiji *su* glavni parametri frekvencija, iznos, oblik i simetrija.

Dakako, prilikom određivanja pojedinačnih parametara treba uzeti u obzir visoke standarde u zemljama EU kao cilj, ali i realnu situaciju u našoj distribucijskoj mreži.

U svakom slučaju, nužno je utvrditi jedinstvenu metodologiju praćenja pokazatelja rada distribucijske djelatnosti u Hrvatskoj, i to po distribucijskim područjima te pripadnim pogonima. Na temelju dobivenih rezultata Vijeće za regulaciju energetskih djelatnosti odredit će početne zahtjeve vezane za rad subjekta za distribuciju, kao i ciljeve u budućnosti. Za očekivati je da će razina priznatih troškova distribucije biti u određenoj korelaciji sa navedenim standardima rada.

Jedna od najvećih novosti koja proizlazi iz energetskih zakona jeste razdvajanje sadašnje Direkcije za distribuciju na *distribuciju u užem smislu (mrežu) i opskrbu.* Dugoročno gledano to je potpuno opravdan pristup, jer će distribucija trajno ostati prirodni monopol, a opskrba je tržišna (konkurentna djelatnost). No, postavljeni rok za pravno razdvajanje (1.7.2002.) je upitan zbog brzine, tim više što će tržište tada biti otvoreno samo za veoma velike potrošače (> 40 GWh/godišnje).

No, u budućnosti, kada dođe do potpunog otvaranja tržišta električne energije nastat će sasvim novi odnosi između subjekta za distribuciju i raznih tvrtki registriranih za opskrbu električnom energijom. Moguće promjene su naznačene u trećem poglavlju referata. Posebno treba upozoriti na položaj opskrbe koja će nastati izdvajanjem iz Direkcije za distribuciju (HEP – Opskrba). Ta tvrtka će se naći u tržišnom okruženju izložena konkurenciji novih opskrbljivača (mnogih iz velikih inozemnih kompanija). Zbog toga je nužno uvesti marketinškog načina poslovanja i u HEP – Opskrbi. Tome treba pristupiti čim prije, neovisno o relativno skromnom početnom otvaranju tržišta.

Ocijena postojećeg stanja distribucijske mreže dana je na temelju raspoloživih informacija. Bez obzira na nedostatak određenih podataka, može se utvrditi da je stanje te djelatnosti u Hrvatskoj bitno lošije u odnosu na zemlje EU kojima težimo.

U završnom dijelu referata dan je sažetak dugoročnog plana razvoja distribucijske djelatnosti. Provedbom tog plana stanje distribucijske mreže dovelo bi se na razinu usporedivu sa prosjekom država EU.

LITERATURA

[1] Quality issues for system operators, posebni referat, CIRED, Amsterdam, 2001.
[2] Zakon o energiji; Zakon o tržištu električne energije, srpanj 2001.
[3] S. Megla: Prethodni tehnički podaci za 2000. g, Direkcija za distribuciju, Zagreb, 2001.
[4] T. Baričević i ost.: Potrebna izgradnja novih elektroenergetskih objekata i postrojenja u razdoblju od 2001. do 2020. godine – distribucijska mreža ("Master plan"), studija EIHP, Zagreb 2001.
[5] L. Staničić: Politika cijene električne energije, studija EIHP, Zagreb, 1995.
[6] L. Philipson, H. Willis: Understanding Electric Utilities and De-regulation, knjiga, izd. Marcel Dekker, 1999.