

NEKE PODLOGE I PRIJEDLOZI ZA REKONSTRUKCIJU TARIFNOG SUSTAVA ZA PRODAJU ELEKTRIČNE ENERGIJE

I. dio

Dr. sc. Mićo Klep o, Zagreb

UDK 658.8.03:621.3
STRUČNI ČLANAK

U ovome radu izlažu se neki rezultati istraživanja i analiza odnosa opterećenja i potrošnje u elektroenergetskom sustavu Republike Hrvatske, te s tim u svezi troškova i troškovnih odnosa po djelatnostima, po naponskim razinama, kao i po kategorijama potrošača. Iz energetskih i troškovnih odnosa izvode se podloge i utvrđuju cjenovni odnosi, prema kojima se preispituju odnosi i odredbe važećeg Tarifnog sustava za prodaju električne energije. U radu se posebno ukazuje na one njegove odnose i rješenja koja je nužno doraditi ili u potpunosti rekonstruirati da bi bili efikasniji, te da bi unaprijedili i poboljšali sustav naplate Hrvatske elektroprivrede.

Ključne riječi: Tarifni sustav za prodaju električne energije, cijena električne energije, kategorije potrošača, troškovi električne energije, tarife električne energije.

1. UVOD

Osnovni odnosi i odredbe važećeg Tarifnog sustava za prodaju električne energije postavljeni su na temelju istraživanja i analiza koje su provedene tijekom 1988. i 1989. godine, dakle za stanje prije domovinskog rata i na podlogama koje su vrijedile za tadašnje političke i gospodarske odnose. Važeći Tarifni sustav za prodaju električne energije donijela je Vlada Republike Hrvatske na sjednici održanoj 21. veljače 1991. godine. Njegova primjena započela je u travnju 1991. godine, dakle u uvjetima intenzivnih promjena političkih, gospodarskih, socijalnih i ostalih odnosa u društvu i državi, uključujući razdoblje rata i ratnih razaranja elektroenergetskih i ostalih gospodarskih proizvodnih objekata i infrastrukture, pad gospodarske aktivnosti, pad standarda i sl. Sva su ta zbivanja i okruženje predstavljali dodatne objektivne poteškoće za djelotvorno uvođenje i primjenu Tarifnog sustava.

Primjena važećeg Tarifnog sustava izazvala je i dosta nerazumijevanja na razini naplate kod distributivnih organizacija, dakle kod onih koji su ga trebali provoditi, ali i nerazumijevanja, primjedbi i neprihvatanja od strane potrošača. Tijekom proteklog razdoblja neke odredbe Tarifnog sustava su suspendirane na određeni vremenski rok ili čak trajno, uglavnom uvođenjem socijalnih elemenata i kriterija pri provedbi ili kod utvrđivanja tarifnih odnosa. Naravno, time su uvjeti za efikasniju primjenu važećeg Tarifnog sustav samo do-

datno pogoršani. Naravno, osnovni problem nije bio u samoj namjeri ili ciljevima suspenzije nekih odredbi i uvođenja socijalnih kriterija, pogotovo tijekom razdoblja rata i u uvjetima znatnog pada gospodarske aktivnosti i pogoršanja socijalnih prilika, nego u nesustavnosti i neselektivnosti njihovog uvođenja i primjene.

U ovome radu izlažu se rezultati najnovijih analiza i istraživanja odnosa i elemenata važećeg Tarifnog sustava kojima je cilj bio ponuditi rješenja za doradu i unaprjeđenje važećeg Tarifnog sustava. Sadržajno radi se o odgovarajućim energetskim i troškovnim pokazateljima i odnosima, ocjeni razvoja potrošnje i njene strukture u svezi s razvojem karakteristika sektora potrošnje i grupa potrošnje, te pretpostavljenim poželjnim odnosima opterećenja po naponskim razinama i kategorijama potrošnje. Predložena nova rješenja i odnosi u funkciji su uspostavljanja djelotvornijih mjera i mehanizama za upravljanje opterećenjem i potrošnjom i na strani sustava i kod potrošača. Također, nude se i potpuno nova rješenja za sustav naplate i djelotvorniji odnos Hrvatske elektroprivrede prema potrošačima niskog socijalnog stanja.

Karakter i sadržaj izmjena i dopuna koje se izlažu takvi su da se one znače značajne promjene u odnosu na današnje stanje. Neki prijedlozi promjena dani su u varijantama, s jedne strane da bi se stručno i znanstveno dokazalo njihovo značenje i procijenili očekivani efekti, a s druge da bi se olakšalo donošenje konačnih odluka o sadržaju i načinu promjena.

2. ANALIZA STRUKTURE I ODNOSA VAŽEĆEG TARIFNOG SUSTAVA ZA PRODAJU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Najnovije analize i istraživanja potvrdila su iskustva dosadašnje primjene važećeg Tarifnog sustava za prodaju električne energije, a koja su pokazala nužnost preispitivanja, dorade, izmjene ili dogradnje sljedećih elemenata i sadržaja:

- i) odnosa tarifnih stavova prema naponskim razinama isporuke i kategorijama potrošnje;
- ii) rasporeda tarifnih stavova za prodaju radne energije prema dobi dana;
- iii) odnosa između tarifnih stavova u višoj, srednjoj i nižoj tarifi;
- iv) odnosa fiksnih i varijabilnih troškova za različite kategorije potrošnje;
- v) načina utvrđivanja elemenata za obračun potroška električne energije;
- vi) načina obračuna ovisno o izabranom načinu mjerenja potrošene energije i načinu utvrđivanja vršnog mjesečnog opterećenja;
- vii) načina obračuna vršnog opterećenja kada se ono ne mjeri niti limitira odgovarajućim uređajima;
- viii) položaja javne rasvjete s obzirom na njezinu izmijenjenu zakonodavnu poziciju;
- ix) transparentnog i efikasnog socijalnog odnosa prema odgovarajućim grupama potrošača, tj. potrošača lošijeg socijalnog stanja.

Navedeni odnosi i elementi dijelom su obrađivani u slijedu kako su i navedeni, a dijelom grupirano bilo po kriteriju tipa problema ili kategorije potrošača za koje su vezani. Kod izlaganja i tumačenja rezultata proračuna, a zbog njihova opsega i složenosti, navode se samo osnovni rezultati i način rješavanja.

3. ODNOSI TROŠKOVA I CIJENA PO DJELATNOSTIMA, NAPONSKIM RAZINAMA I KATEGORIJAMA POTROŠNJE

Tijekom dosadašnje primjene važećeg Tarifnog sustava stalno se iskazivala potreba za rekonstrukcijom cjenovnih odnosa, tj. odnosa tarifnih stavova po naponskim razinama i kategorijama potrošnje i to u smislu njihove prilagodbe odgovarajućim stvarnim energetske i troškovnim odnosima u elektroenergetskom sustavu. Naime, sva istraživanja i analize cjenovnih, tj. tarifnih odnosa prema naponskim razinama isporuke i među kategorijama potrošača tijekom razdoblja od nekoliko posljednjih godina pokazuju da ti odnosi ne odgovaraju stvarnim energetske i troškovnim odnosima koji su vezani za naponske razine isporuke i kategorije potrošača. Direktna posljedica te neprimjerenosti su loša struktura opterećenja i potrošnje po naponskim razinama, pogoršana gospodarska pozicija za neke kategorije potrošača koji se bave proizvodnjom roba i drugih dobara ili pružaju razne

vrste usluga i servisa, pogoršani uvjeti naplate i sl. Loša struktura opterećenja i potrošnje po naponskim razinama i među kategorijama potrošnje za posljedicu ima povećanje direktnih i indirektnih troškova proizvodnje, prijenosa i distribucije energije, povećanje gubitaka energije u sustavu, povećano naprezanje proizvodnih i prijenosnih objekata i postrojenja, te pogoršanje parametara kvalitete električne energije.

Dugo godina osnovno obilježje tarifne politike, iskazano i kroz strukturu i odnos elemenata važećeg Tarifnog sustava, bio je njegov socijalni karakter, izrazito iskazan u korist kategorije kućanstava u odnosu na potrošače iz sektora gospodarstva, te kroz popuste na tarifne stavove za sve potrošače. Uvođenje tržišnih gospodarskih odnosa i konkurencije samo je dodatno naglasilo njihovu neprimjerenost i neodrživost. Tako je npr. došlo do još učestalijih pojava "bježanja" potrošača s onih naponskih razina isporuke kojima su pripisani viši tarifni stavovi nego što su realni izazvani troškovi isporuke električne energije, i to prema onim naponskim razinama isporuke na kojima su tarifni stavovi niži od realnih troškova isporuke. Također, neprimjeren je i odnos cijena električne energije za kategorije kućanstava i gospodarstva. Svima je ishodište u neslaganju tarifnih stavova za te dvije kategorije potrošača s odnosima troškova koje oni izazivaju u sustavu. Naime, potrošačima kategorije kućanstava, koji su najbrojniji, ali s malom prosječnom pojedinačnom potrošnjom, električna energija isporučuje se isključivo s najniže distributivne razine, za koju su vezani najviši troškovi isporuke, relativno visoki troškovi distribucije, priključka, pogona, održavanja, očitavanja i sl. Dodatno, neosporno je da je opća društvena korist (efektivnost) korištenja električne energije u industriji i uslužnom sektoru puno veća od one koja se ostvaruje kod kućanstava.

3.1. Troškovni odnosi po elektroprivrednim djelatnostima

Zbog organizacijske i tehnološke strukture Hrvatske elektroprivrede i strukture financijskih pokazatelja na kojima se predmetna analiza zasniva, tu analizu bilo bi točnije nazvati analizom troškovnih odnosa elektroprivrednih djelatnosti. Naime, u Hrvatskoj elektroprivredi tek se poduzimaju prvi veći koraci u procesima restrukturiranja i reorganizacije, razdvajanja djelatnosti, utvrđivanja energetske i ekonomski transparentnih i nediskriminirajućih pravila i odnosa, troškova i cijena za sve sudionike. Predmetna analiza ne radi se u uvjetima izgrađenih tržišnih uvjeta i odnosa među sudionicima u sustavu, niti jasno razgraničenih troškovnih odnosa. Ipak, budući da se kao podloge za analizu uzimaju realni gospodarski pokazatelji Hrvatske elektroprivrede prema odgovarajućim djelatnostima, dobiveni rezultati analize mogu se uzeti dobrom simulacijom troškovnih odnosa u elektroenergetskom sustavu.

Analizom energetskih i financijskih pokazatelja za razdoblje 1996., 1997. i 1998. godine utvrđeni su ukupni jedinični troškovi isporučene električne energije na 110 kV razini i na izlazu iz distributivne mreže. Oni su iznosili kako je to prikazano u tablici 1.

Tablica 1.

	- na 110kV razini	- na izlazu iz distributivne mreže
1996. godina	0.2498 kn/kWh	0.4666 kn/kWh
1997. godina	0.2381 kn/kWh	0.4104 kn/kWh
1998. godina	0.2331 kn/kWh	0.4565 kn/kWh

Jedinični troškovi na 110 kV razini suma su jediničnih troškova proizvodnje električne energije (proizvodnja, kupnja/prodaja energije, financiranje zajedničkih službi i djelatnosti) i troškova prijenosa (direktne i indirektne) (tablica 2). Važno je napomenuti da troškovi prijenosa zapravo uključuju i znatan dio troškova veza-nih za transformacije na niže naponske razine (110/30 kV, 110/35 kV).

Tablica 2.

	- jedinični trošak proizvodnje	- jedinični trošak prijenosa
1996. godina	0.2053 kn/kWh	0.0445 kn/kWh
1997. godina	0.2060 kn/kWh	0.0321 kn/kWh
1998. godina	0.2001 kn/kWh	0.0330 kn/kWh

Da bi se od jediničnih troškova isporuke električne energije na 110 kV razini došlo do jediničnih troškova isporuke na distributivnoj razini, nužno je jediničnim ukupnim troškovima isporuke na 110 kV razini dodati jedinične ukupne (direktne i indirektne) troškove distribucije i isporuke (tablica 3).

Tablica 3.

	- jedinični trošak distribucije
1996. godina	0.2168 kn/kWh
1997. godina	0.1723 kn/kWh
1998. godina	0.2234 kn/kWh

Nužno je još jednom naglasiti da jedinični troškovi proizvodnje, prijenosa i distribucije znače troškove djelatnosti u integriranom poduzeću. Tako su npr., procijenjeni troškovi prijenosa (direktni i indirektni) u 1996. godini iznosili 0.0445 kn/kWh, u 1997. godini 0.0321 kn/kWh, a u 1998. godini 0.0330 kn/kWh. Oni znače jedinični trošak djelatnosti prijenosa prema iskazanim gospodarskim pokazateljima HEP-a kao cjeline, a ne tarife za korištenje prijenosne mreže u slučaju moguće pojave zahtjeva i potrebe prijenosa za tzv. povlaštene potrošače ili treću stranu, koja bi koristila infrastrukturnu uslugu prijenosa kroz visokonaponsku mrežu sustava HEP-a. Preciznija procjena troškova

korištenja usluge prijenosa na takav način nužno bi tražila razradu nove metodologije izračuna cijene korištenja prijenosne i distribucijske mreže koja bi uvažavala sljedeće:

- stvarne troškove opreme i uređaja naponskih razina mreže koja se koristi;
- ograničenja i uvjete ulaza na mrežu kao i uvjete održanja pogonskih parametara prijenosa;
- zauzete prijenosne kapacitete;
- udaljenosti ulazne i izlazne točke (duljine korištene mreže);
- vremenu i rasporedu korištenja vršnog kapaciteta;
- ostalim troškovima sustava.

Radi ilustracije, slijedi prikaz tzv. njemačkog pristupa i metodologije određivanja troškova korištenja prijenosne mreže.

3.1.1. *Obracun troškova prijenosa električne energije – tzv. njemački pristup i metodologija*

Po Smjernicama europskog parlamenta o organizaciji elektroenergetskog tržišta na području zemalja članica EU, koje su donesene 19. prosinca 1996. godine monopoli u korištenju prijenosne mreže više nisu dopušteni. Izgradnja prijenosne mreže, uostalom kao i svih ostalih elektroprivrednih objekata, u nadležnosti su i odgovornosti vlasnika i investitora. Oni ujedno snose i moguće rizike krivih procjena i odluka. Međutim, kada je mreža već izgrađena, njeni vlasnici obvezni su utvrditi i javno objaviti minimalne zahtjeve za priključak na mrežu, te objektivne kriterije za propuste, tj. prijenose električne energije koji jednako vrijede za sve sudionike, uključujući i konkurentne elektroenergetske organizacije i poduzeća. Nadležna Europska komisija brine se o objektivnosti tih kriterija i njihovoj provedbi bez diskriminacije. Temeljno, prijenosna mreža mora biti organizirana i upravljana kao posebna, o ostalim elektroprivrednim djelatnostima neovisna cjelina, i to kao dio konkurentnog nacionalnog energetskog tržišta čiji je cilj sigurna i jeftina opskrba energijom uz što manje troškove i negativne utjecaje na okoliš. Za korištenje mreže i propuštanje energije vlasnik mreže ima pravo tražiti odgovarajuću naknadu.

Uvjeti priključka i propusta električne energije jednako vrijede za sva poduzeća koja se bave proizvodnjom i opskrbom električnom energijom potrošača priključenih na mrežu. Oni ne mogu biti uvjetovani zahtjevima većim od onih koji vrijede za priključak i prijenos snage i energije za vlastite potrebe. Propust energije može se ograničiti samo u slučajevima ili zbog razloga kao što su:

- narušavanje sigurnosti ili stabilnosti pogona, značajno povećanje troškova za ostale sudionike, te znatno ugrožavanje stanja okoliša, što sve treba i dokazati;
- kada se ugrožavaju ekonomski i energetski uvjeti za pogon cjelokupnog sustava, npr. kao što su sastav iz-

- vora i raspodjela korištenih goriva u sustavu, udio obnovljivih izvora i sl.;
- ograničeni prijenosni kapaciteti za veće i dugotrajnije prijenose, ili prijenose iz većih udaljenosti za koje su vezani veći gubici prijenosa i veći troškovi prijenosa.

Problem je kako utvrditi odgovarajuću nadoknadu za prijenos, odnosno tarife prijenosa. U svijetu se primjenjuju različite metodologije i postupci obračuna troškova prijenosa električne energije. Međutim, oni su uglavnom u razvojnim fazama, uvode se ili su u primjeni tek kratko vrijeme. Naravno, nema ni dovoljno relevantnih pokazatelja da bi bili primjenjivi i u drugim sustavima. Zbog toga će se u ovom radu ukratko izložiti elementi metodologije koja je u više navrata izlagana, a za koju se smatra da je jednostavna i relativno lako primjenjiva, a to je obračun troškova prijenosa energije po tzv. njemačkoj metodi [16, 17, 18]. Naravno, u prikazu metodologije i primjerima proračuna troškova navode se i tarife koje vrijede za obračun u Njemačkoj.

Pri prijenosu električne energije osnovni je problem objektivnog zaračunavanja troškova prijenosa, kojim mora biti nediskriminirajući i transparentan, i koji ne smije biti prepreka razvoju konkurencije na tržištu električne energije. Upravo zbog tih razloga u Njemačkoj je 1998. godine donesen i stupio na snagu novi Zakon o energetske gospodarstvu (Neues Energiewirtschaftsgesetz). Tim Zakonom temeljno se provode ranije spomenute Smjernice europskog parlamenta. U svezi s tim Zakonom ovdje se navode samo oni elementi koji se odnose na problem ostvarivanja prava na pristup mreži, uvjete propuštanja električne energije (Durchleitung), tj. prijenos električne energije i naknadu koja se vlasniku elektroenergetske mreže plaća za njeno korištenje.

Da bi se mogla provoditi efikasna kontrola, provjera i nadzor svih uvjeta priključka i razine naknade za propuštanje električne energije, poduzeća i organizacije iz elektroenergetskog sektora dužni su nadležna tijela i institucije pravodobno izvještavati o svim tehničkim i gospodarskim pokazateljima i podacima, uključujući omogućavanje nesmetanog uvida u poslovnu i pogonsku dokumentaciju, koji su bitni za provedbu odredbi spomenutog Zakona.

a) Smjernice i kriteriji za propuštanje električne energije

Prijedlog smjernica i kriterija za regulaciju uvjeta pristupa prijenosnoj mreži na ugovornim osnovama (NTPA) i propuštanje električne energije prema spomenutom Zakonu o energetske gospodarstvu izradila su tri najveća udruženja iz njemačkog elektroenergetskog sektora, tj. korisnici, proizvođači i potrošači električne energije: BDI - Savezno udruženje njemačke industrije; VIK - Savez njemačkog indus-

trijskog energetske gospodarstva; i VDEW - Savez njemačkih opskrbljivača električnom energijom.

Svaki vlasnik prijenosne ili razdjelne (distribucijske) mreže mora poznavati troškove prijenosa u vlastitoj mreži, i to posebno troškove prijenosa po dalekovodima, troškove transformacija napona, te ostale systemske troškove pogona i održavanja pogona. Dijeljenje svih tih troškova s godišnjim vršnim opterećenjem daje godišnju cijenu prijenosa snage u DEM/kW. Takav način omogućuje, ako su poznati troškovi po pojedinim razinama i na različitim područjima, određivanje naknada (tarifa) za svaku razinu napona i za različita geografska područja mreže. Troškovi prijenosa električne energije računaju se na osnovi cjelokupne prenesene električne energije.

Uvjeti propuštanja utvrđuju se kroz niz smjernica i kriterija, od općih uvjeta do kriterija za regulaciju propuštanja, smjernica i načina obračuna troškova za nadoknadu, uvjeta i kriterija utvrđivanja nadoknade propuštanja kroz prijenosnu mrežu, utvrđivanje nadoknade propuštanja u okviru distribucijskog područja, troškova naponske razine priključka, načina utvrđivanja ostalih usluga u sustavu, utvrđivanja i vrednovanja gubitaka, do odredbi o mjestu razmjene i obračuna, načina preispitivanja principa i kriterija, provjere elemenata i točki ugovora, definicije pojmova, te primjera proračuna i obračuna.

Važno je istaći da je u navedeni Zakon unesena obveza da se svi navedeni kriteriji trebaju vrlo brzo preispitati, kako bi se što prije došlo do još boljih i efikasnijih kriterija.

Propust električne energije kroz mrežu zapravo znači proces preuzimanja električne energije na određenom, ugovorom utvrđenom mjestu u mreži, njen tranzit do mjesta predaje, te predaju na određenom mjestu, bilo potrošačima, bilo drugim elektroenergetskim poduzećima ili organizacijama. Prema spomenutim Smjernicama EU mreža se dijeli na:

- prijenosnu - 380/220 kV i
- razdjelnu - visokog, srednjeg i niskog napona - 110, 20, 10 i 0.4 kV.

Razina cijena priključka i naknade propuštanja utvrđuju se prema realnim gospodarskim pokazateljima, a trebaju biti takve da pokriju stvarne troškove svakog od tih elemenata. Da bi naknade propuštanja što bolje odražavale realne odnose troškova u sustavu, dijele se u više komponenti. Jedne su vezane za troškove mreže u užem smislu, odnosno vodove, a druge za troškove transformacija između različitih naponskih razina. Kod prijenosne mreže do udaljenosti od 100 km zaračunavaju se prosječni troškovi mreže neovisno o udaljenosti, a za udaljenosti iznad 100 km zaračunava se još i dodatnih 0.125 DEM/kW/km godišnje, ili 12.50 DEM/km godišnje za udaljenost od 100 km. Naknada za korištenje dodatnih udaljenosti jednaka je u cijeloj državi. Podešavanje navedenih cijena vrši se prema kretanju razine i strukture troškova kod davatelja

servisa prijenosa, tj. vlasnika mreže. To zapravo znači da ih svaki rukovoditelj mreže određuje na osnovi ukupnih godišnjih troškova prijenosa u svojoj mreži, umanjnih za godišnji prihod od zaračunavanja troškova prijenosa na osnovi udaljenosti.

Kod distributivne mreže zaračunavaju se prosječni troškovi neovisno o udaljenostima, a postupak je sljedeći. Uz pretpostavljenu vjerojatnost od 0.9, kao polazne granične udaljenosti za propuštanja kroz distributivnu mrežu uzimaju sljedeće zračne vrijednosti udaljenosti:

naponska razina	gradsko područje	seosko područje
- visoki napon - 110 kV	11.6 km	33.2 km
- srednji napon - 20 kV	4.4 km	14.4 km
- srednji napon - 10 kV	2.6 km	9.4 km
- niski napon - 0.4 kV	0.4 km	2.0 km

Kada je udaljenost propuštanja veća od granične za određenu naponsku razinu, obračunavaju se i troškovi propuštanja na višoj naponskoj razini, uključujući i odgovarajuće troškove transformacije između dviju odnosnih naponskih razina. Dakle, uvodi se transformacija za jednu razinu više i propuštanje na višoj naponskoj razini, čak i onda ako sva energija u stvarnosti teče na nižoj razini.

Drugi element naknade za propust električne energije su troškovi transformacije, uključujući i usluge nužne za tranzit i razdiobu električne energije kao što su održavanje frekvencije, održavanje stabilnog napona, mjerenje i obračun energije, pokrivanje i obračun gubitaka, te uspostavu i održavanje pogona, zaštitu elemenata i uređaja mreže i sl. Gubici električne energije posebno se ugovaraju za prijenos, a posebno za transformacije.

Za svaku naponsku razinu svaka od naknada zaračunava se samo jedanput, bez obzira koliko se puta ta naponska razina prolazila pri propuštanju električne energije. Već ranije je utvrđeno da se kao podloge za utvrđivanje visine naknade uzimaju zračne udaljenosti mjesta preuzimanja i mjesta predaje. Kako su općenito naknade za korištenje distributivnih mreža neovisne od udaljenosti propuštanja, za svaku naponsku razinu obračunavaju se zapravo odgovarajući specifični troškovi.

Za propuštanja na naponskim razinama koje su niže od one na kojoj se nalazi potrošač ne obračunavaju se troškovi. To vrijedi i za transformacije na niže od naponske razine potrošača.

b) Faktor istodobnosti

Kod tzv. njemačke metode trošak prijenosa ili tranzita električne energije određuje se na temelju maksimalne snage prijenosa, kao i na temelju ukupne prenesene količine energije. To se postiže uvođenjem faktora istovremenosti, koji je ovisan o godišnjim iznosima pogonskih sati prijenosa. Naime, uz zahtjeve za propuštanjem ili tranzitom svaki korisnik ili potrošač navodi vršno opterećenje i upotrebno vrijeme (trajanje) s kojim će to vršno opterećenje tijekom godine koristiti. Time se zapravo vlasniku mreže ili operateru prijenosa pruža mo-

gućnost da planira pogon mreže. Poznato je da se kod prijenosa ili tranzita za veći broj korisnika ili potrošača, odnosno veći broj pojedinačnih vršnih opterećenja, kojima upotrebna vremena korištenja u pravilu mogu ali i ne moraju biti vrlo različita, prijenosna mreža i kapaciteti transformacije vrlo rijetko opterećuju u sumi njihovih pojedinačnih vršnih opterećenja. Zapravo, realna opterećenja elemenata mreže uvijek su manja od navedene sume. Upravo faktor istodobnosti je parametar ili pokazatelj preko kojeg se određuju realna opterećenja elemenata mreže, bolje rečeno očekivani i realni doprinos svakog korisnika i potrošača ukupnim opterećenjima elementa mreže. Utoliko su faktori istodobnosti i objektivni elementi za procjenu realnog doprinosa svakog potrošača troškovima u svezi s tranzitom energije i njenim transformacijama, te ostalim troškovima servisnih usluga u sustavu.

Faktorima istodobnosti najlakše se iskazuju realni udjeli u korištenim kapacitetima elemenata mreže, pa se naknade za korištenje mreže, transformacije i sistemske troškove korigiraju tim faktorima kako bi obračunate naknade bile što objektivnije. Zbog složenosti visokonaponskih mreža i zamršenih tijekova energije u mreži, i još više zbog složenosti postupaka proračuna tijekova snage i energije u mrežama koje bi uz sve ostalo trebalo vrlo često ponavljati, takav metodološki pristup zapravo znači znatno pojednostavljenje postupka za utvrđivanje visine troškova i naknada za propuštanje, transformacije i tzv. sistemske troškove. Zbog prirode izmjeničnih tijekova u mreži nije svejedno jesu li vodovi, transformatori i ostali elementi mreže prije početka propuštanja ili tranzita određene količine snage i energije neopterećeni, djelomično opterećeni ili na gornjim granicama mogućih kapaciteta. Faktorima istodobnosti vrednovanje svake od tih mogućih situacija znatno se olakšava.

Analize koje slijede temelje se na pretpostavci o sljedećoj funkcionalnoj vezi faktor istodobnosti i godišnjeg upotrebnog vremena, odnosno godišnjeg broja sati korištenja vršnog opterećenja potrošača:

$$g = f(T)$$

Faktor istodobnosti za pojedinačnog potrošača električne energije je odnos između vršne (maksimalne) snage pojedinog potrošača električne energije i sume maksimalnih snaga svih potrošača na mreži. Pri tom se uzima da je i maksimalna snaga svakog potrošača u sustavu u funkcionalnoj vezi (ovisnosti) s godišnjim upotrebim vremenom potrošača. Konačno, faktor istodobnosti može se definirati na sljedeći način:

$$g(T) = \frac{P_{\max}(T)}{\sum_i P_{\max i}(T_i)}$$

gdje su:

g - faktor istodobnosti za promatranog potrošača električne energije;

T_i - upotrebno vrijeme, tj. broj pogonskih sati za i-tog potrošača;

T - upotrebno vrijeme, tj. broj pogonskih sati za promatranog potrošača;

$P_{\max i}$ - maksimalna snaga i-tog potrošača;

P_{\max} - maksimalna snaga promatranoga potrošača.

Uz zadovoljavajuću razinu točnosti, ovisnost faktora istodobnosti o upotrebim vremenima može se aproksimirati s dva pravca čije je sjecište određeno upotrebim vremenom od 2500 h/godini (slika 1).

Faktor istodobnosti za upotrebna vremena do 2500 h/godini dobije se prema izrazu

$$g_1 = 0.1 + \frac{0.6}{2500}T \quad \text{za } (0 \leq T \leq 2500 \text{ h/godini}),$$

a za upotrebna vremena iznad 2500 h/godini prema izrazu

$$g_2 = 0.5802 + \frac{0.3}{6260}T \quad \text{za} \\ (2500 \text{ h/godini} \leq T \leq 8760 \text{ h/godini})$$

gdje su:

g_1 - faktor istodobnosti za područje upotrebim vremena do 2500 h/godini;

g_2 - faktor istodobnosti za područje upotrebim vremena iznad 2500 h/godini;

T - upotrebna vremena ili broj sati korištenja vršnog opterećenja godišnje.

Naravno, oblici prethodnih izraza uvjetovani su karakteristikama sustava, odnosno potrošača, tako da je moguće i njihovo podešavanje. Zbog toga je moguće i određeno odstupanje od tih izraza, što se onda posebno dokazuje.

c) Troškovi propuštanja

Troškove propuštanja ili tranzita mogu se izraziti u sljedećem obliku:

$$S = CxP_{\max}xg(T)$$

gdje su:

C - cijena propuštanja električne energije po jedinici snage (DEM/kW);

P_{\max} - maksimalna snaga propuštanja (kW);

T - godišnje upotrebno vrijeme maksimalne snage propuštanja (h);

$g(T)$ - faktor istodobnosti;

S - troškovi propuštanja električne energije (DEM).

Uvođenjem izraza za faktor istodobnosti u navedeni izraz za troškove propuštanja, dobije se sljedeći izraz za troškove propuštanja:

$$S = CxP_{\max}x[g_{1/2} = a + bT] = axCxP_{\max} + \\ + bxCxP_{\max}xT = axCxP_{\max} + bxCxW$$

gdje je $g_1 \Rightarrow a = 0.1; \quad b = 0.6/2500$

$g_2 \Rightarrow a = 0.5802; \quad b = 0.3/6260$

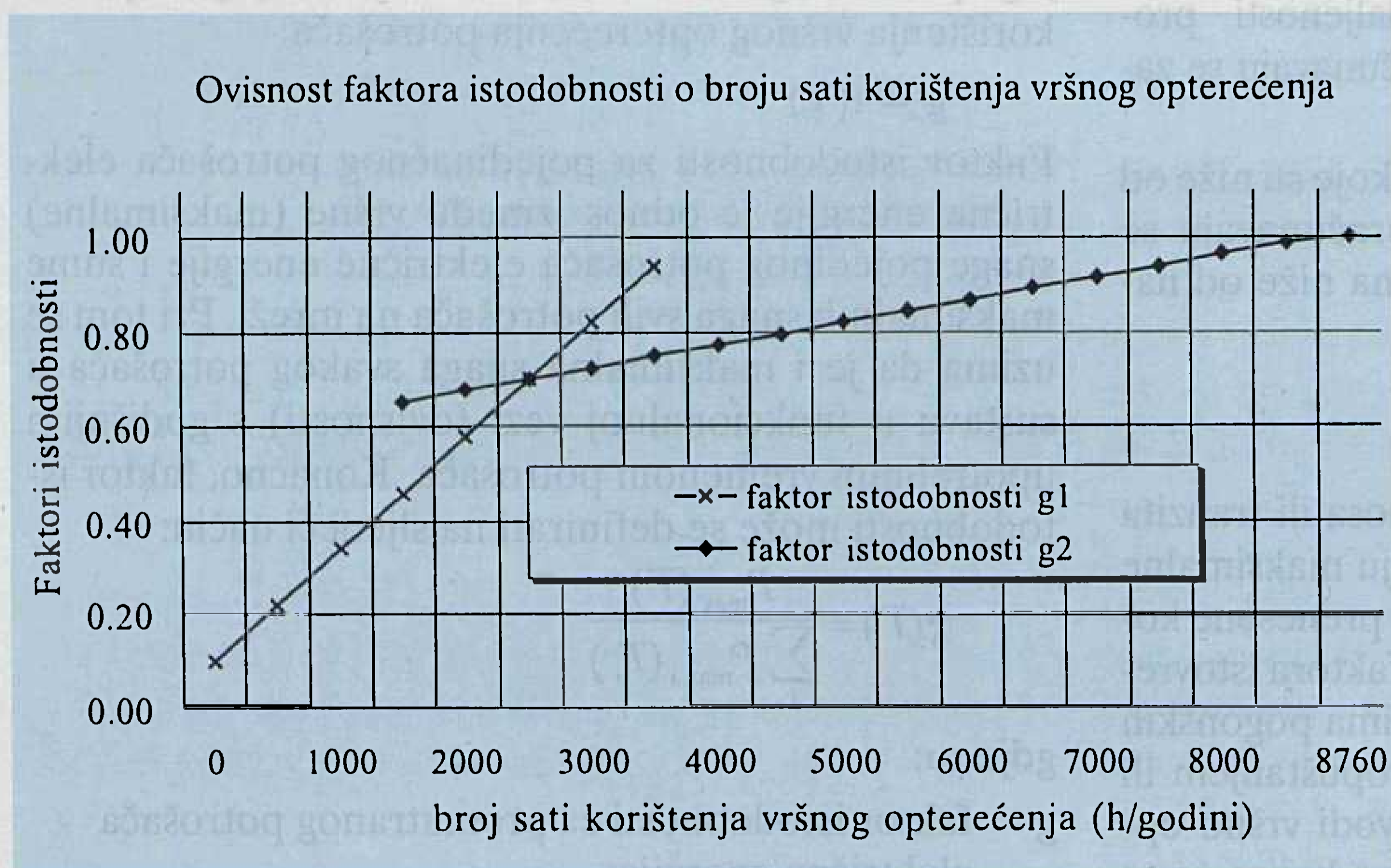
a - konstanta;

b - konstanta (h^{-1});

W - ukupna prenesena energija (kWh).

Iz prethodnog izraza očito je da su troškovi za propuštenu ili prenesenu električnu energiju ovisni i o maksimalnoj snazi propuštanja i o ukupnoj propuštenuj energiji. Prema tome, troškove propuštanja najjednostavnije je izračunati množenjem maksimalne snage propuštanja s pripadajućim faktorom istodobnosti i sa sveukupnim specifičnim troškovima propuštanja. Sveukupni troškovi propuštanja izračunaju se prema prije navedenim kriterijima, a jednaki su sumi specifičnih troškova svih uključenih naponskih razina propuštanja za prienosnu i distributivnu ili razdjelnu mrežu. Kod razdjelne mreže ukupni specifični troškovi jednaki su sumi specifičnih troškova za bazne zračne udaljenosti osnovnih naponskih razina i dodatnih viših naponskih razina za udaljenosti koje su veće od graničnih, specifičnih troškova svih transformacija između uključenih naponskih razina propuštanja, bilo baznih bilo dodatnih, te svih specifičnih dodatnih servisnih troškova vlasnika mreže. Specifični troškovi propuštanja za prienosnu mrežu jednaki su sumi specifičnih fiksnih, odnosno o udaljenostima neovisnih troškova, za propuštanja po udaljenostima koja su kraća od graničnih udaljenosti, te specifičnih dodatnih troškova propuštanja ovisnih o udaljenostima, i to za zračne udaljenosti iznad graničnih.

Ranije je već rečeno da se cijene propuštanja snage i energije utvrđuju posebno za svaku naponsku razinu i za svaku vrstu transformiranja. Specifični servisni troškovi ili troškovi funkcioniranja sustava odnose se na troškove servisnih us-



Slika 1. Ovisnost faktora istodobnosti o godišnjim upotrebim vremenima vršnog opterećenja

luga koje ima vlasnik mreže, kao što su osiguranje sigurnosti i stabilnosti pogona, osiguranje rezervnih kapaciteta u sustavu, regulacija frekvencije, regulacija napona, uspostava sustava nakon raspada, dispečiranje, mjerenje itd. Treba napomenuti da se kod transformiranja obračunaju samo troškovi transformacija na niže naponske razine, ali ne ispod naponske razine na kojoj električnu energiju preuzima potrošač. Naknada propuštanja se obračunava jednokratno, bez obzira na to koliko je područja mreže i vlasnika uključeno u prijenos.

Ako postoji više mjesta ulaza i izlaza iz mreže, naknada propuštanja se određuje na temelju srednje udaljenosti između tih mjesta. Naknade propuštanja za svaki dio mreže se određuje kao naknada za propuštanje maksimalne predviđene snage za sljedeću godinu, odnosno, ako je taj iznos veći, najveće propuštene snage tekuće godine. Snage i godišnja upotrebna vremena za pojedine transakcije propuštanja određuju se i u slučajevima da odabrani korisnici na taj način kupuju ili prodaju samo dio potrebne električne energije.

d) O primjenjivosti metode u Hrvatskoj

Očita je tehnička utemeljenost, jednostavnost i transparentnost, a time i pravednost izložene metode. Kada su u pitanju troškovi propuštanja i utvrđivanje naknada za propuštanja kroz distributivnu ili razdjelnu mrežu, puno lakše može se utvrditi da je metoda primjenjiva u našim uvjetima. Naime, pod pretpostavkom da se bez većih poteškoća mogu utvrditi odgovarajuće granične udaljenosti koje bi vrijedile za Hrvatsku, ostaje još samo da se utvrde i odgovarajući specifični troškovi propuštanja po naponskim razinama, specifični troškovi transformacija između naponskih razina, te specifični dodatni troškovi ostalih servisnih usluga vlasnika ili operatera mreže. Budući da se ustvari radi o odjelitim tehničkim, energetske i ekonomskim zadacima, za pretpostaviti je da ih je moguće relativno lako riješiti.

Kod prijenosne mreže problem je znatno složeniji. S obzirom na geografski oblik Republike Hrvatske, te strukturu i oblik prijenosne mreže, puno veći problem je odabrati odgovarajuće granične udaljenosti propuštanja kroz prijenosnu mrežu, te specifične troškove propuštanja ovisno o mogućim stanjima mreže, strukturi i prostornom rasporedu izvora i sl. Oni mogu biti i razlog specifične dorade i metodološke prilagodbe, što onda odnose može i znatno posložniti. Tako npr., zbog oblika države, a time i prijenosne mreže, mogao bi znatno porasti značaj i udio troškova za udaljenosti iznad graničnih. To bi onda moglo izazvati potrebu da se umjesto jedne vrijednosti granične udaljenosti uvedu dvije, ili čak tri granične udaljenosti ovisno o pravcima prijenosa. Naravno, time bi problem postao znatno teži za rješavanje, a primjena znatno složenija. U svakom slučaju nije ga moguće zanemariti. Zbog toga on prelazi okvire predmetnih analiza.

e) Troškovi propuštanja – primjeri izračuna

Za ilustraciju metodološkog pristupa i postupka proračuna troškove propuštanja ili tranzita snage i energije kroz visokonaponsku prijenosnu mrežu poslužit će tri primjera. U osnovi, u ta tri primjera koja slijede veličina koja se varira je dužina (udaljenost) propuštanja. U prvom primjeru ona iznosi 80 km, u drugom 150 km, i u trećem 500 km. Dodatno, pretpostavlja se da su i mjesto preuzimanja i mjesto predaje na visokonaponskoj mreži. Osnovne energetske veličine i uvjeti propuštanja ili prijenosa su jednaki u sva tri primjera, i iznose:

- i) maksimalna godišnja snaga propuštanja: $P_{max}=5$ MW;
- ii) godišnje upotrebno vrijeme maksimalne snage propuštanja: $T=4000$ sati/godini;
- iii) godišnji troškovi (naknada) propuštanja električne energije po jedinici snage za udaljenosti do 100 km: $t_{l \leq 100 \text{ km}} = 140$ kn/kW;
- iv) godišnji troškovi (naknada) propuštanja električne energije po jedinici snage za udaljenosti veće od 100 km: $t_{l > 100 \text{ km}} = 0.5$ kn/(kW, km);
- v) godišnji troškovi (naknada) pogona sustava (bez troškova mjerenja i obračuna snage i energije) po jedinici snage: $t_{sustava} = 96$ kn/kW.

Iz godišnjeg upotrebno vremena maksimalne snage propuštanja koje iznosi 4000 sati/godini, koje je dakle veće od 2500 sati/godini, prema ranije navedenom izrazu izračuna se odgovarajući faktor istodobnosti. Faktor istodobnosti u ovom slučaju iznosi 0.772. Ostaje još da se izračunaju ukupni godišnji troškovi propuštanja ili tranzita za svaku od navedenih dužina propuštanja, tj. prijenosa kroz visokonaponsku mrežu. Koristeći ranije navedene izraze i veličine dobije se:

I primjer: $L=80$ km

Godišnji troškovi propuštanja (tranzit) kroz visokonaponsku prijenosnu mrežu za $L=80$ km iznose:

$$S = (t_{l \leq 100 \text{ km}} + t_{sustava}) * P_{max} * g(T) = \\ = (140 + 96) * 5000 * 0.772 = 910.960 \text{ kn}$$

Specifični jedinični troškovi propuštanja po jedinici radne energije iznose 0.0455 kn/kWh.

Napomena: Dobiveni iznos upravo odgovara jediničnom trošku prijenosne djelatnosti u 1996. godini (Tablica 2.). Međutim, ipak radi se tek o slučajnosti, što dokazuju i primjeri koji slijede.

II primjer: $L=150$ km

Godišnji troškovi propuštanja (tranzit) kroz visokonaponsku prijenosnu mrežu za $L=150$ km iznose:

$$S = [t_{l \leq 100 \text{ km}} + t_{sustava} + (L - 100) * t_{l > 100 \text{ km}}] * P_{max} * g(T) = \\ = [140 + 96 + 50 * 0.5] * 5000 * 0.772 = 1.007.460 \text{ kn}$$

Specifični jedinični troškovi propuštanja po jedinici radne energije iznose 0.0504 kn/kWh.

III primjer: $L=500$ km

Godišnji troškovi propuštanja (tranzit) kroz visokonaponsku prijenosnu mrežu za $L=500$ km iznose:

$$S = [t_{l \leq 100 \text{ km}} + t_{\text{sustava}} + (L - 100) * t_{l \leq 100 \text{ km}}] * P_{\text{max}} * g(T) = \\ = [140 + 96 + 400 * 0.5] * 5000 * 0.772 = 1.682.960 \text{ kn}$$

Specifični jedinični troškovi propuštanja po jedinici radne energije iznose 0.0841 kn/kWh.

3.2. Troškovni i cjenovni odnosi po razinama isporuke

Rezultati analize odnosa ostvarenih prosječnih troškova i ostvarenih prosječnih prodajnih cijena električne energije na različitim naponskim razinama tijekom razdoblja 1996., 1997. i 1998. godine navedeni su u tablici 4.

Tablica 4.

	Godina	Naponska razina			
		110 kV	35 kV	10 kV	0.4 kV
Ostvareni prosječni troškovi (kn/kWh)	1996	0,275	0,314	0,396	0,539
	1997	0,277	0,310	0,380	0,499
	1998	0,245	0,282	0,360	0,499
	Prosječno	0,266	0,302	0,379	0,512
Prosječne prodajne cijene (kn/kWh)	1996	0,262	0,358	0,499	0,471
	1997	0,259	0,346	0,500	0,467
	1998	0,272	0,345	0,507	0,457
	Prosječno	0,264	0,350	0,502	0,465
Odnosi troškova	1996	1,000	1,142	1,440	1,962
	1997	1,000	1,119	1,373	1,804
	1998	1,000	1,151	1,470	2,035
	Prosječno	1,000	1,137	1,426	1,930
Odnosi cijena	1996	1,000	1,367	1,906	1,801
	1997	1,000	1,336	1,931	1,802
	1998	1,000	1,268	1,865	1,681
	Prosječno	1,000	1,323	1,900	1,760

Iz prethodne tablice vidljivo je da su samo na 110 kV razini prosječni jedinični troškovi isporuke električne energije odgovarali prosječnim prodajnim cijenama. Za niže naponske razine razlika između ostvarenih prosječnih troškova i prosječnih prodajnih cijena povećava se za niže naponske razine prodaje.

Na 35 kV razini, a pogotovo na 10 kV razini pojavljuje se izrazito neslaganje cijena i realnih troškova. Upravo to je najznačajniji razlog pojave tzv. "bježanja" potrošača s 10 kV naponske razine napajanja na 0.4 kV naponsku razinu napajanja i plaćanja potroška električne energije po tarifnim stavovima koji vrijede za tu nižu naponsku razinu. Ta pojava dešava se usprkos činjenici da se tarifni stavovi među kategorijama na 0.4 kV

međusobno jako razlikuju. Ta razlika izrazito je povoljna u korist kategorije kućanstava prema ostalim kategorijama potrošača.

Niži troškovi isporuke, manji gubici energije, te lakše održavanje parametara stabilnosti i kvalitete isporuke na višim naponskim razinama isporuke, predstavljaju dostatan i opravdan motiv i gospodarski interes da se potiče potrošnja na višim naponskim razinama. Dodatni motivi za HEP da opskrbljuje potrošača na visokim naponskim razinama su stabilnost potrošnje i opterećenja, dakle visoki dnevni, mjesečni i godišnji faktori opterećenja i visoki broj sati korištenja vršnog opterećenja (4000 do 6000 i više sati godišnje).

Iz prethodne analize nameće se zaključak o nužnosti rekonstrukcije odnosa prosječnih cijena i tarifnih stavova prema naponskim razinama, kako bi se uskladili s realnim troškovima, ali i kako bi bili poticajni za potrošače koji se napajaju na višim naponskim razinama.

3.3. Odnosi cijena električne energije po kategorijama potrošnje - kućanstvo i gospodarstvo

Od kolovoza 1992. Vlada Republike Hrvatske je u više navrata, da bi zaštitila ratom i visokom inflacijom ugroženi standard pučanstva, odstupila od tarifnih postulata donoseći odluke o diferenciranim promjenama cijena štiteći kategoriju kućanstva, a na štetu gospodarstva. U srpnju 1993. godine uveden je i popust na tarifne stavove za snagu, i to za onaj dio koji je u svezi s prvopotrošenih 150 kWh električne energije mjesečno, odnosno 1800 kWh godišnje za potrošače kategorije kućanstava. Slijedili su i dodatni popusti na tarifne stavove za sve potrošače, najveći prilikom uvođenja poreza na dodanu vrijednost. Naime, popusti su bili toliki da su i s obračunom porez na dodanu vrijednost troškovi za električnu energiju ostali nepromijenjeni. Socijalno uvjetovani popusti u primjeni tarifnih stavova, i to nediferencirano kod svih potrošača kućanstva, dakle neovisno o stvarnim socijalnim kriterijima i interesima, izazvali su narušavanje osnovnih načela i još veću nedjelotvornost Tarifnog sustava.

Kao rezultat, gospodarstvo se u pogledu troškova za energiju nalazi u znatno nepovoljnijem položaju u odnosu na ostale kategorije potrošača, posebno kućanstava, suprotno realnim energetske i ekonomskim pokazateljima i njenom gospodarskom značaju, i suprotno stanju u svim zapadnoeuropskim zemljama.

Krajem 1994. godine prosječna cijena električne energije bez uključenog poreza na razini sustava iznosila je 44.00 lp/kWh (kućanstvo - 38.50 lp/kWh, gospodarstvo 48.85 kn/kWh). Iako u to doba relativno visoka, prosječna cijena pokrivala je oko 80% stvarnih troškova u sustavu. Dakle, bila je ispod ekonomski opravdane razine cijene, i naravno ispod razine cijena u zapadnoeuropskim zemljama. Analize koje su učinjene u to doba pokazale su da je, ne smanjujući prosječnu cijenu

i ukidajući popust za prvopotrošenih 150 kWh električne energije za kućanstva, opravdano i nužno cijenu za kućanstvo povećati za 24%, dakle na 47.73 lp/kWh, a svim ostalim potrošačima smanjiti za 16%, dakle na 40.99 lp/kWh. Međutim, od nužne rekonstrukcije do sada je ostvareno samo djelomično snižavanje razine prvopotrošenih kWh na koje se ostvaruju popusti na tarifne stavove na snagu, i to tako da je granica popusta sa 150 kWh snižena najprije na 110 kWh, a zatim i na današnjih 80 kWh. Naravno, popusti na tarifni stav za snagu znače i odgovarajuća smanjenja prihoda HEP-a od potrošača kategorije kućanstava (Tablica 5.). Vidljivo je da je popust na tarifni stav za snagu koja odgovara prvopotrošenim 150 kWh/mjeseću, odnosno 1800 kWh/godini izazvao pad prihoda HEP-a za 24%. Dakako, s postupnim smanjivanjem iznosa prvopotrošenih kWh na koje se ostvaruju popusti na tarifne stavove na snagu rastu i prihodi HEP-a.

Tablica 5.

Iznos prvopotrošenih kWh za popust kućanstvima na tarifni stav snage	Smanjenje prihoda HEP-a od kategorije kućanstava
150 kWh/mjeseću ili 1800 kWh/godini	23.7 %
110 kWh/mjeseću ili 1320 kWh/godini	18.2 %
80 kWh/mjeseću ili 960 kWh/godini	13.8 %
0 kWh/mjeseću ili 0 kWh/godini	0.0 %

Tijekom 1998. godine na razini sustava ostvarena je prosječna prodajna cijena električne energije, s popustom a bez PDV-a, od 44.24 lp/kWh, i to za kućanstvo 38.29 lp/kWh, a gospodarstvo 49.45 lp/kWh. Dakle, prosječna cijena za kućanstvo bila je 13% manja, a za gospodarstvo 12% veća od ostvarene prosječne cijene. Istovremeno, u nekim zemljama Europske zajednice prosječne cijene električne energije za kućanstava su i do 70% veće od cijena za gospodarstvo. I u većini zemalja u tranziciji cijene za gospodarstvo su povoljnije od cijena za kućanstava. U tom smislu nužna je i neodgodiva rekonstrukcija cjenovnih odnosa za kategorije kućanstava i gospodarstva. Pogotovo je nužno što prije konačno dokinuti socijalne kriterije u svezi s obračunom i plaćanjem snage i energije koji su neselektivno usmjereni prema svim potrošačima kućanstava.

4. ELEMENTI NOVOG SOCIJALNOG PRISTUPA U SFERI TARIFNOG SUSTAVA I TROŠKOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU

Dosadašnja rješenja i pokušaji da se u tarifnu politiku uvedu elementi socijalnog odnosa prema određenim grupama ili kategorijama potrošača pokazali su potpunu nedjelotvornost i netransparentnost. Štoviše, bili su izvor i daljnjih nerazumijevanja i nesporazuma u od-

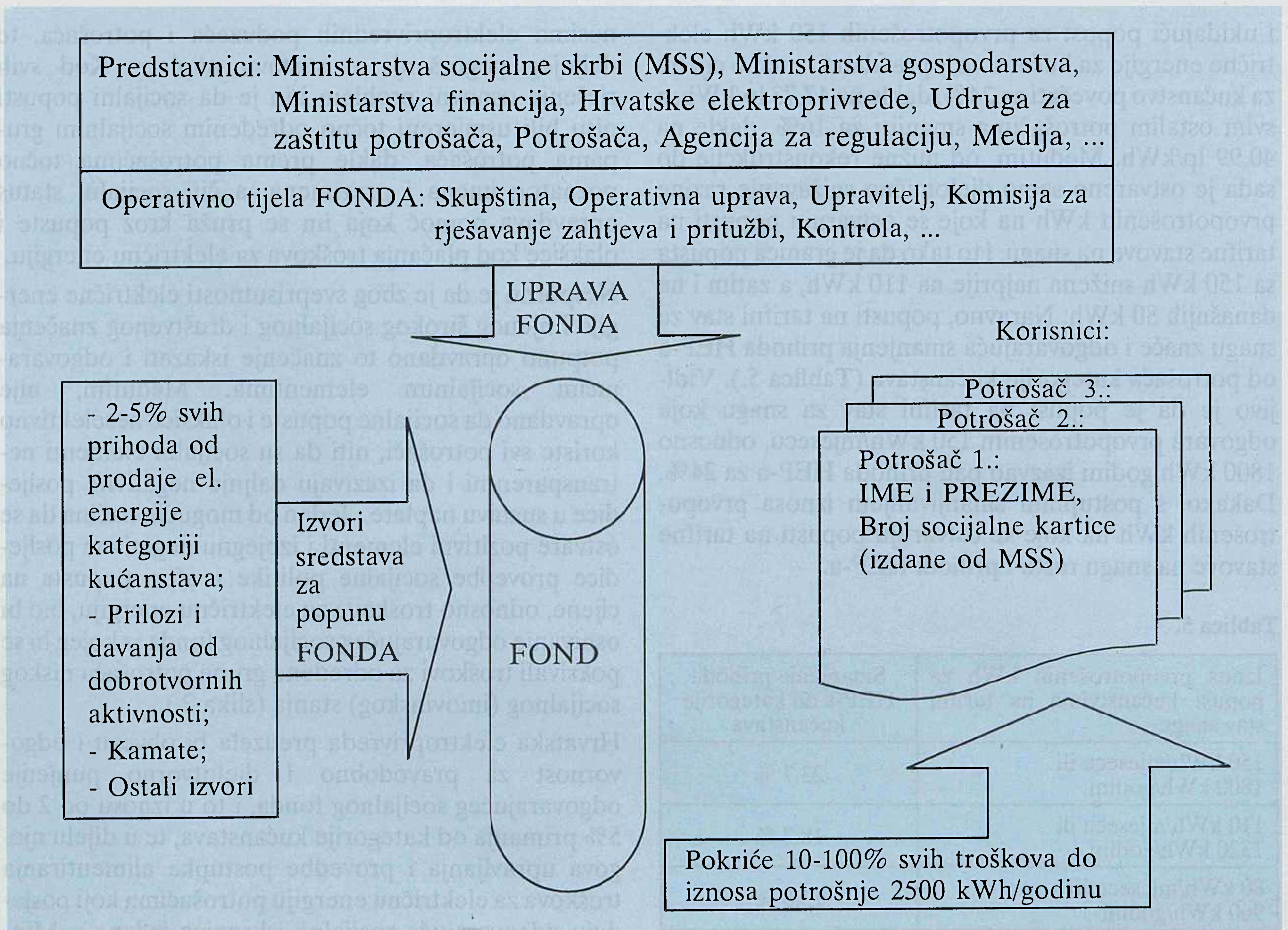
nosima elektroprivrednih poduzeća i potrošača, te daljnjeg pogoršanja u sustavu naplate. Kod svih rješenja osnovni problem bio je da socijalni popusti nisu bili usmjereni točno određenim socijalnim grupama potrošača, dakle prema potrošačima točno poznatog imena i prezimena, a čiji socijalni status opravdava pomoć koja im se pruža kroz popuste i olakšice kod plaćanja troškova za električnu energiju.

Nesporo je da je zbog sveprisutnosti električne energije i njenog širokog socijalnog i društvenog značenja potpuno opravdano to značenje iskazati i odgovarajućim socijalnim elementima. Međutim, nije opravdano da socijalne popuste i olakšice neselektivno koriste svi potrošači, niti da su socijalni elementi netransparentni i da izazivaju daljnje negativne posljedice u sustavu naplate. Jedan od mogućih načina da se ostvare pozitivni elementi i izbjegnu negativne posljedice provedbe socijalne politike u sferi popusta na cijene, odnosno troškove za električnu energiju, bio bi osnivanje odgovarajućeg socijalnog fonda iz kojeg bi se pokrivali troškovi za određene grupe potrošača niskog socijalnog (imovinskog) stanja (slika 2.).

Hrvatska elektroprivreda preuzela bi obvezu i odgovornost za pravodobno i djelotvorno punjenje odgovarajućeg socijalnog fonda, i to u iznosu od 2 do 5% primanja od kategorije kućanstava, te u dijelu njegova upravljanja i provedbe postupka alimentiranja troškova za električnu energiju potrošačima koji posjeduju odgovarajuće socijalne iskaznice izdane u Ministarstvu socijalne skrbi. Vlasnicima socijalnih iskaznica izdavali bi se i odgovarajući bonovi u vrijednostima koje su naznačene u tim iskaznicama, a koji bi bili platežno sredstvo u trenutku podmirivanja računa za električnu energiju. Naravno, prikazani model je načelan. U svakom slučaju nužno je bez odlaganja dokinuti današnji sustav direktnih socijalnih utjecaja na odnose tarifnih stavova za sve potrošače, dakle neovisno o njihovom socijalnom statusu, te izgraditi i uvesti novi sustav po modelu socijalne skrbi prema potrošačima električne energije dokazano niskog socijalnog statusa, kojima se doista i olakšava plaćanje troškova za električnu energiju. Time bi se i u sferi podmirivanja troškova električne energije na transparentan i djelotvoran način iskazao socijalni karakter naše države i društva, u kojim Hrvatska elektroprivreda skrbi za izuzetno važnu i sveprisutnu djelatnost. Otuda i obveza i odgovornost, ali i opravdani interes Hrvatske elektroprivrede da iskaže svoju skrb za interese potrošača električne energije i brigu za njihove socijalne prilike.

5. PRIJEDLOG NOVOG RASPOREDA TARIFNIH STAVOVA ZA PRODAJU RADNE ENERGIJE

Ostvareni dijagrami opterećenja na razini sustava Hrvatske elektroprivrede već duži niz godina, i to tijekom čitave godine, imaju nepovoljan oblik i karakteris-



Slika 2. Shema organizacije fonda za alimentiranje troškova za električnu energiju za potrošače određenog niskog socijalnog statusa

tike. Oni su vidljivi i iz odgovarajućih pokazatelja koje se navode u tablici 6., odnosno iz dijagrama opterećenja koji su radi ilustracije prikazani na slici 3.

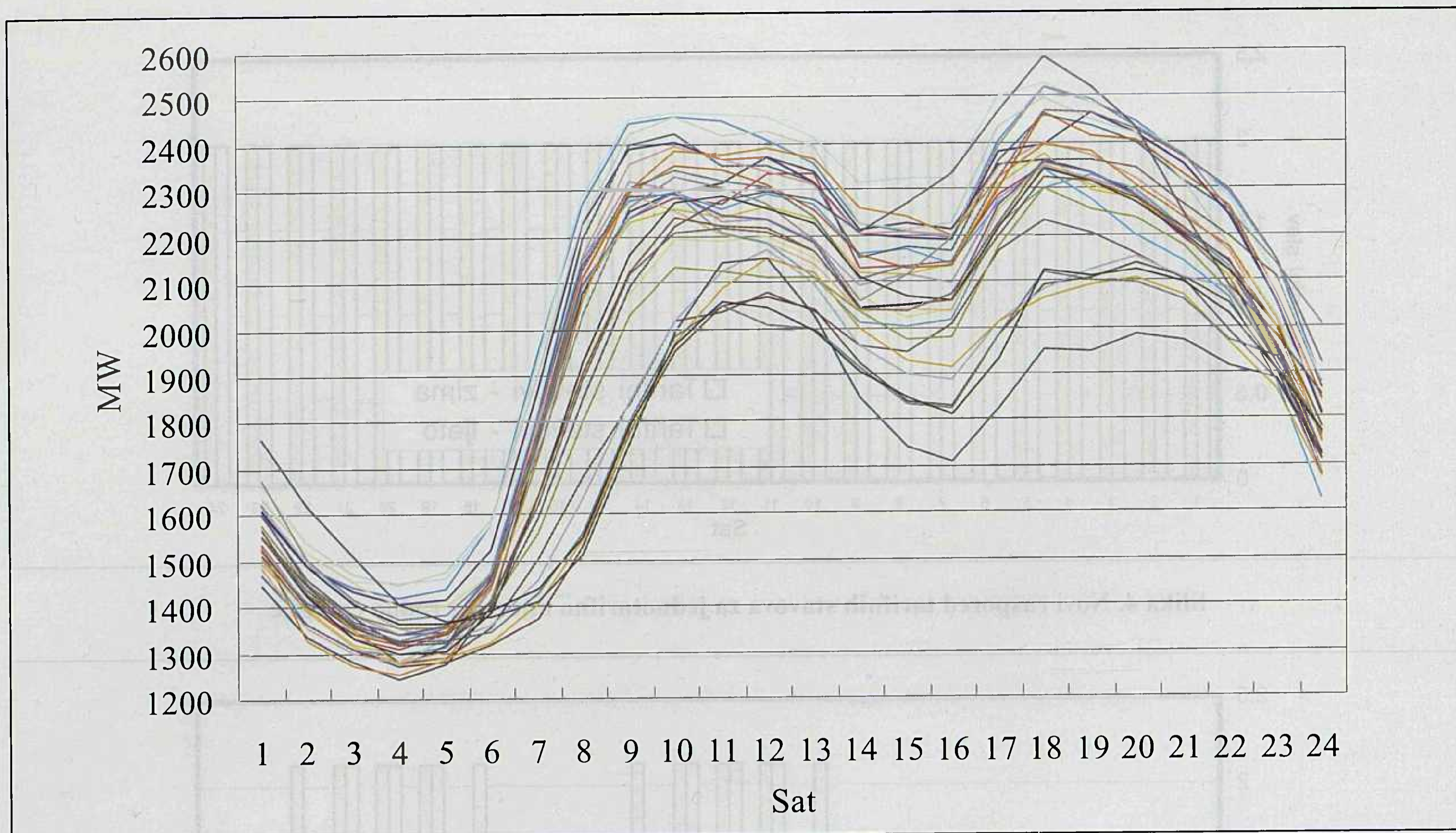
Tablica 6.

Godina	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.
Maksimalno opterećenje sustava - MW	2023	2097	2471	2417	2585
Minimalni dnevni faktor opterećenja	0.749	0.747	0.788	0.773	0.774
Minimalni dnevni odnos P_{min}/P_{max}	0.505	0.482	0.471	0.520	0.513
Minimalni mjesečni odnos P_{min}/P_{max}	0.402	0.399	0.360	0.382	0.371

Direktne su posljedice nepovoljnog rasporeda opterećenja i potrošnje iskazanih takvim dijagramom opterećenja: nepovoljni uvjeti rada za elektrane elektroenergetskog sustava i njihova dodatna naprezanja, dodatna naprezanja prijenosnog sustava i snižavanje razine pouzdanosti sustava, teži uvjeti održavanja parametara stabilnosti i rezerve u sustavu, porast gubitaka snage i energije, porast nabave iz drugih elektroenergetskih sustava i pogoršanje uvjeta za

prodaju vlastitih viškova snage i energije, te sveukupno znatni porast troškova pogona i održavanja sustava. Nadalje, vršna opterećenja pojavljuju se i u prijednevnom satima, a skokovi u dijagramu opterećenja tijekom tri jutarnja sata iznose i do 1100 MW. Za sustav to znači veliko naprezanje elektrana u pogonu, potrebu angažiranja dodatnih skupljih elektrana, ili dodatnu kupnju snage i energije iz drugih sustava po nepovoljnim uvjetima. Također, u Hrvatskoj je razdoblje niže tarife tijekom kojeg se ne naplaćuje angažirana snaga na snazi do 8 sati ujutro, dok je u UCPTE-u već od 6 sati na snazi viša tarifa. Za Hrvatsku to znači direktni gubitak u trgovanju snagom i energijom.

Najdjelotvorniji način za rješavanje toga stanja je rekonstrukcija razdoblja važenja tarifnih stavova tijekom dana, kao i rekonstrukcija odnosa među tarifnim stavovima niže, srednje i više tarife. Naravno, direktna posljedica takve rekonstrukcije bila bi porast troškova za električnu energiju za sve kategorije potrošnje. Zbog toga je nužno provesti složene analize i proračune utjecaja svake mjere i zahvata pojedinačno, ali često imajući u vidu i njihove vrlo složene međusobne odnose i zavisnosti. Zbog opsežnosti, u ovom radu izlaže se samo dio rezultata, i to grupiranih po kategorijama potrošača. Sadržajno oni se odnose na raspored



Slika 3. Dnevni dijagrami opterećenja u prosincu 1998. godine

tarifnih stavova za prodaju radne energije prema dobi dana, odnose između tarifnih stavova u višoj, srednjoj i nižoj tarifi, odnos fiksnih i varijabilnih troškova za različite kategorije potrošnje, načine utvrđivanja elemenata za obračun potroška električne energije, načine obračuna ovisno o izabranom načinu mjerenja potrošene energije i načinu utvrđivanja vršnog mjesečnog opterećenja, te način obračuna vršnog opterećenja kada se ono ne mjeri niti limitira odgovarajućim uređajem. Rješenja se najčešće izlažu u varijantama.

Tarifni stavovi u važećem Tarifnom sustavu za prodaju električne energije utvrđuju se prema dobi dana i to za sate većeg opterećenja (viši tarifni stavovi - VT), za sate srednjeg opterećenja (srednji tarifni stavovi - ST), te za sate manjeg (noćnog) opterećenja (niži tarifni stavovi - NT). Odnos između tarifnih stavova u višoj, srednjoj i nižoj tarifi utvrđen je u omjeru 2,5 : 1 : 0,7. Kod jednotarifnih brojila, ukupna isporučena električna energija obračunava se prema višim tarifnim stavovima umanjenim za 20 posto.

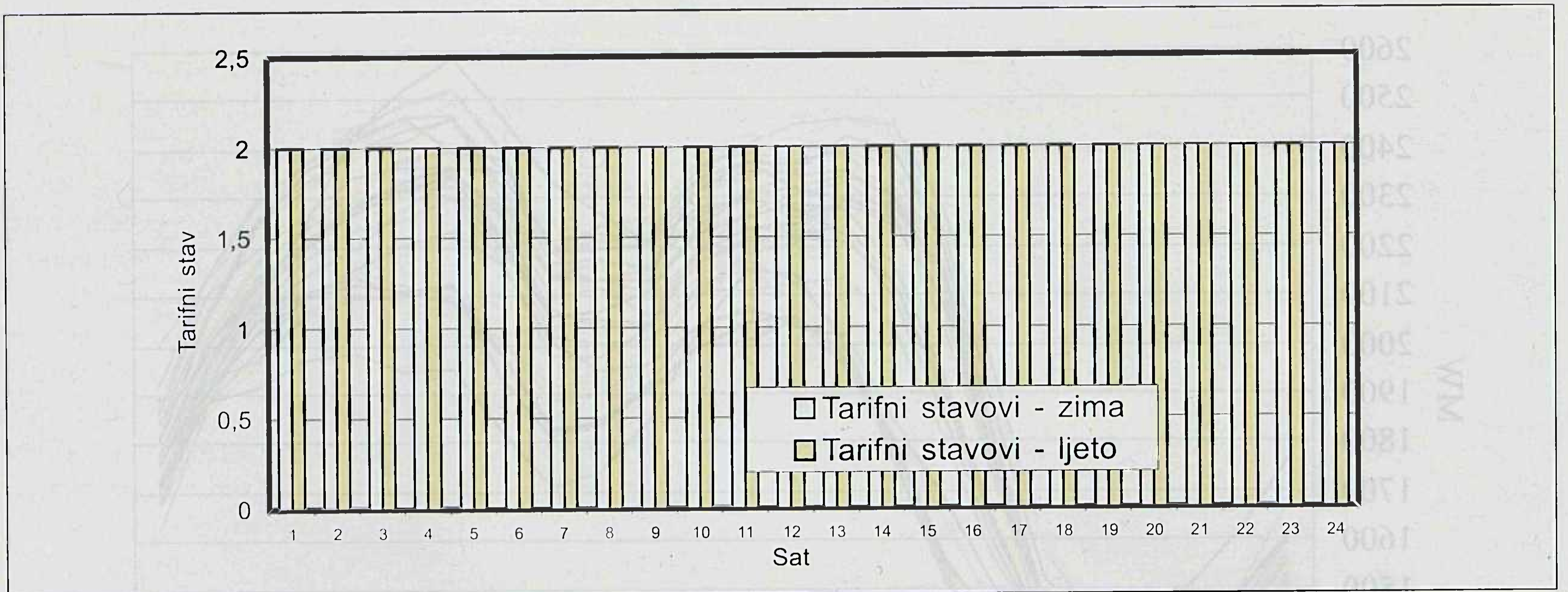
Rezultati analize dijagrama opterećenja i ostalih odnosa u sustavu pokazuju da su oni u neposrednoj svezi i direktna posljedica tarifne politike i tarifnih odnosa. Svi relevantni karakteristični pokazatelji, tj. oblik i karakteristike opterećenja i potrošnje koji su navedeni dokazuju potrebu i opravdanost uvođenja dodatnog razdoblja važenja viših tarifnih stavova u vremenu od 8 do 12 sati u zimskom računanju vremena, odnosno od 9 do 13 sati u ljetnom računanju vremena. Potpuni prijedlog promjene, tj. novi dnevni raspored tarifnih stavova bio bi kako slijedi:

- viši tarifni stavovi (VT) obračunavaju se u vremenu 8 - 12 i 17 - 21 sat u zimskom računanju vremena, te 9 - 13 i 18 - 22 sata u ljetnom računanju vremena;
- srednji tarifni stavovi (ST) obračunavaju se u vremenu 6 - 8 i 12 - 17 sati u zimskom računanju vremena, te 7 - 9 i 13 - 18 sati u ljetnom računanju vremena;
- niži tarifni stavovi (NT) obračunavaju se u vremenu 21 - 6 sati (idućeg dana) u zimskom računanju vremena, te 22 - 7 sati u ljetnom računanju vremena.

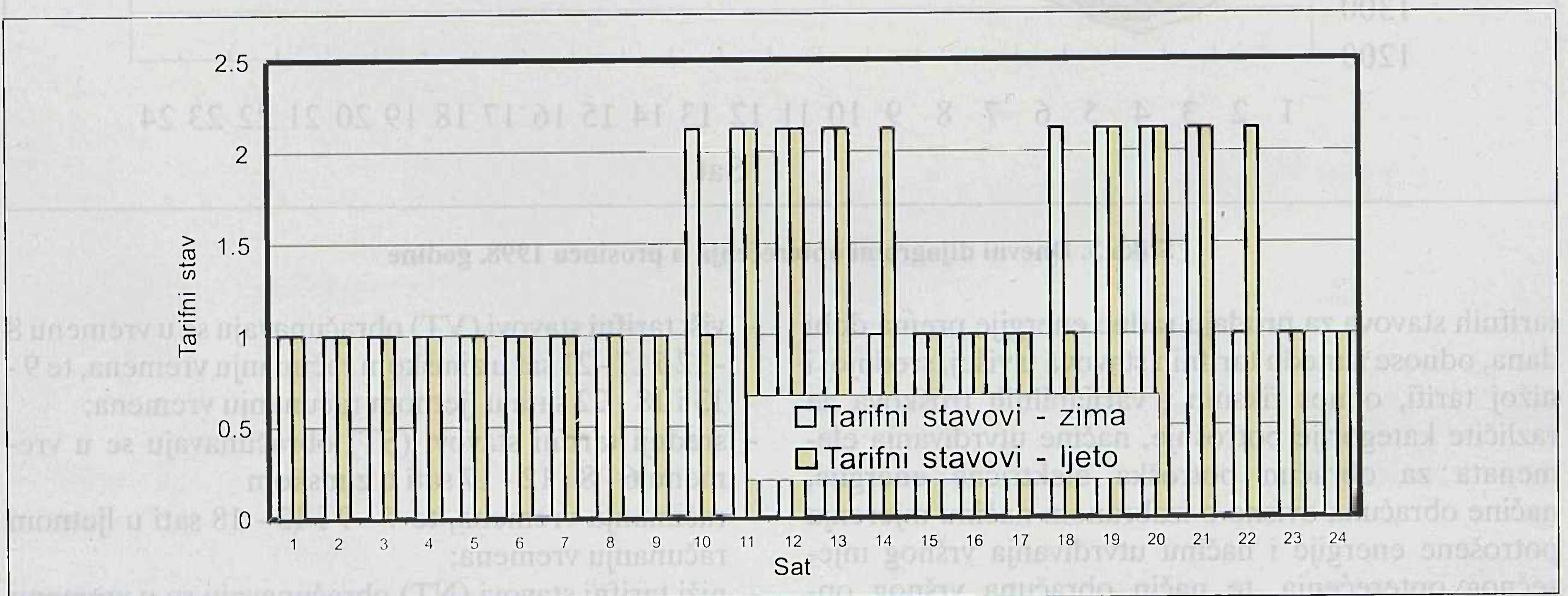
Novi raspored tarifnih stavova prema načinu mjerenja radne energije (jednotarifno, dvotarifno, trotarifno) prikazani su na slikama 4, 5. i 6., a dnevni težinski odnosi tarifnih stavova važećeg i novog rasporeda u tablici 7. Naravno, kod jednotarifnog mjerenja nema promjena.

Tablica 7. Dnevni težinski odnosi tarifnih stavova važećeg i novog rasporeda

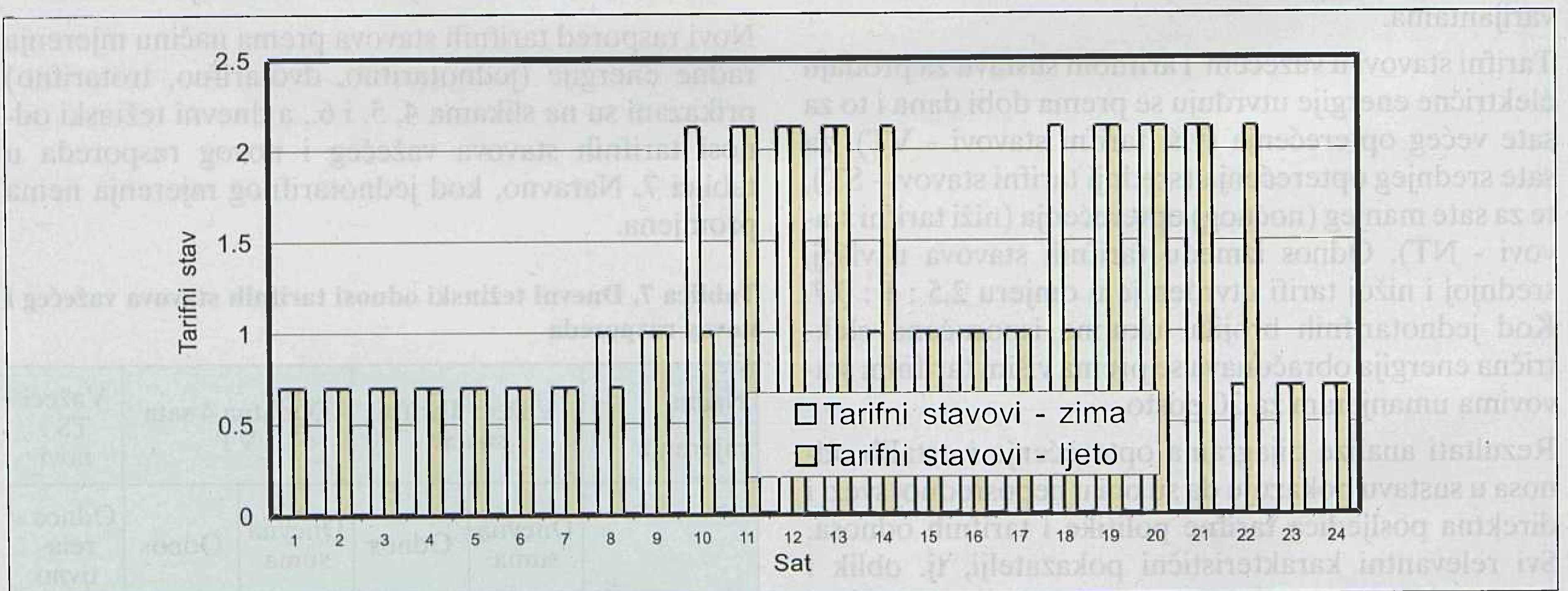
Način mjerenja	Važeći Tarifni sustav		Dodatna 4 sata VT		Važeći TS : novi
	Dnevna suma	Odnos	Dnevna suma	Odnos	
	1	2	3	4	5(3/1)
Jednotarifni	48	1.00	48	1.00	1
Dvotarifni	30	0.625	33	0.6875	1.1
Trotarifni	24	0.50	30	0.6250	1.25



Slika 4. Novi raspored tarifnih stavova za jednotarifno mjerenje radne energije



Slika 5. Novi raspored tarifnih stavova za dvotarifno mjerenje radne energije



Slika 6. Novi raspored tarifnih stavova za trotarifno mjerenje radne energije

Rezultate navedene u tablici 7. treba promatrati samo kao ilustraciju odnosa. Da bi se dobili pravi pokazatelji odnosa u sustavu, nužno je dnevne težinske odnose tarifnih stavova usporediti s odnosima ostvarenih

troškova za potrošenu radnu energiju ovisno o načinima mjerenja. Rezultati simulacije tih odnosa za kategoriju kućanstava i današnje prilike u sustavu navedeni su u tablici 8.

Tablica 8.

	Važeći Tarifni sustav	Dodatna 4 sata VT
	Težinski odnosi	Težinski odnosi
Jednotarifni	1	1
Dvotarifni	0.643	0.794
Trotarifni	0.5795	0.7145

Iz rezultata navedenih u tablicama 7. i 8. može se izvući nekoliko važnih zaključaka. Iz samih dnevnih težinskih odnosa tarifnih stavova važećeg Tarifnog sustava vidljivo je da se potrošačima koji potrošak radne energije mjere dvotarifnim i trotarifnim brojilima, i kojima se ti potrošci obračunavaju prema odgovarajućim tarifnim stavovima za radnu energiju, nude znatne beneficije u odnosu na potrošače koji potrošak radne energije mjere jednotarifnim brojilima. Kod dvotarifnih te beneficije iznose oko 38 %, a kod trotarifnih čak oko 50% troškova za iste iznose potrošene radne energije.

Konačno, opravdano je utvrditi da su beneficije koje proizlaze samo iz odabira načina mjerenja potroška radne energije i odnosa tarifnih stavova za njezin obračun neopravdano visoke. Naime, neovisno o načinu mjerenja potroška radne energije i neovisno o rasporedu tarifnih stavova više, srednje i niže tarife, način ponašanja i raspored potrošnje potrošača na razini kategorije kućanstava (sveukupno) u znatnoj su mjeri ujednačeni. Drugim riječima, potrošači kategorije kućanstava na razini sustava u dovoljnoj mjeri ne vode brigu o rasporedu tarifnih stavova i količinama potrošene radne energije u razdobljima važenja tih stavova, što im je ugrađenim mjernim uređajima i omogućeno, a što dalje za posljedicu ima vrlo nepovoljan oblik dijagrama opterećenja, niske faktore opterećenja i niske odnose minimalnog i vršnog opterećenja sustava, dakako i visoke troškove u sustavu.

S tog aspekta potpuno je opravdano uvesti dodatno razdoblje važenja viših tarifnih stavova kako je ranije navedeno. Time bi ujedno i promjene dnevnih težinskih odnosa tarifnih stavova koje bi nastale kod kategorije kućanstava bile u funkciji snižavanja nerealno visokih beneficija koje uživaju potrošači koji radnu energiju registriraju dvotarifnim i trotarifnim brojilima. Međutim, da bi analiza bila potpuna, nužno je procijeniti i sve ostale moguće aspekte i posljedice promjene težinskih odnosa troškova za radnu energiju ovisno o načinima njenog mjerenja. Prema njima se donosi konačna odluka o prihvatljivosti uvođenja tog dodatnog razdoblja važenja viših tarifnih stavova za radnu energiju.

Kao osnovni razlog neprihvatanja te mjere može se navesti smanjenje poticaja za ugradnju složenije mjerne opreme i smanjenje poticaja za ponašanje potrošača u sustavu koje tom istom sustavu više odgovaraju. Nasuprot tome, puno više razloga govori u prilog njenog prihvaćanja. Prvi je taj da se uvođenjem te mjere na razini kategorije potrošnje i na razini sus-

tava dolazi do primjerenijih, dakle realnijih odnosa troškova za radnu energiju ovisno o načinu njenog mjerenja, a koji su još uvijek poticajni i nude potrošačima izbor. Drugi, još važniji je taj da potrošač pored izbora načina mjerenja i unaprijed pretpostavljenog oblika ponašanja u sustavu ipak glavninu beneficija treba ostvariti iz svoga ponašanja, dakle time što pri potrošnji doista vodi brigu o rasporedu opterećenja i potrošnje i što se ponaša onako kako to odgovara radu sustava, što se tarifnim sustavom treba i valorizirati i poticati. Kod potrošača kod kojih se potrošena radna energija mjeri dvotarifnim i trotarifnim brojilima takvim načinom ponašanja mogu se znatno smanjiti ukupni troškovi za radnu energiju, čime se onda i beneficija temelji na stvarnom doprinosu radu sustava.

Prethodne promjene u konačnici znače povećanje prihoda od potrošača koji potrošak radne energije mjere i registriraju dvotarifnim i trotarifnim brojilima. Za slučaj da se rekonstrukcija rasporeda tarifnih stavova provodi uz uvjet da se ne smiju povećati troškovi na razini kategorije potrošnje, tu promjenu bilo bi nužno kompenzirati drugim promjenama. Razmatrano je nekoliko varijanti mogućih načina kompenzacije povećanih troškova za radnu energiju zbog uvođenja dodatnog razdoblja važenja viših tarifnih stavova. Osnovu su činile dvije osnovne varijante kompenzacije, tj. kompenzacija ukupno na razini kategorija potrošnje, te kompenzacija kod potrošača kod kojih i dolazi do povećanja troškova. Naravno razmatrane su i moguće kombinacije tih dviju osnovnih varijanti. Rezultati predmetnih analiza, koji su grupirani po kategorijama potrošnji, bit će izloženi u drugom dijelu.

6. ZAKLJUČAK

Temeljni cilj i načelo pristupa na kojima treba graditi svaki tarifni sustav su da potrošač plaća troškove koje je i izazvao. Ostala su da tarifni sustav mora biti razumljiv (transparentan) u primjeni i poticajan u smislu boljih uvjeta rada sustava, te smanjenja sveukupnih troškova za električnu energiju na strani sustava i kod potrošača.

Promjene koje se predlažu u ovom radu u pogledu važećeg Tarifnog sustava za prodaju električne energije su značajne i u potpunosti mogu promijeniti dosadašnje odnose u svezi s prodajom i obračunom električne energije. Predložene promjene su tim značajnije budući da tijekom dugog razdoblja (više od deset godina) nije bilo djelotvornog odgovora na znatno pogoršanje strukture i karakteristika potrošnje električne energije u sustavu, pogoršanje odnosa cijena i uvjeta plaćanja na štetu gospodarstva (dio troškova kućanstava prebačen je na potrošače kategorije gospodarstva), česte promjene načina plaćanja, narušavanja osnovnih načela Tarifnog sustava uvođenjem socijalnih kriterija, i sl. One se mogu činiti i prevelike ako se

pretpostavi da bi se trebale uvesti u relativno kratkom vremenu, čime se jako povećava neizvjesnost svih mogućih posljedica i za odnose prema potrošačima, za prihode Hrvatske elektroprivrede, i za poziciju potrošača. Naime, i usprkos nastojanjima da se što bolje predvide budući odnosi i ponašanje potrošača, da se detaljno simuliraju i analiziraju njihovo ponašanje i reakcije, ipak nije moguće u potpunosti predvidjeti tijek budućih zbivanja. Neizvjesnost te vrste može se smanjiti samo na taj način da se promjene uvode postupno, detaljno prate i analiziraju, te po potrebi usmjeravaju i korigiraju.

Kako je postupak dokidanja popusta na tarifne stavove za snagu za potrošače kategorije kućanstava za određeni iznos prvopotrošenih iznosa radne energije u tijeku, u ovom radu su simulacije učinjene uvažavajući ostvarenu dinamiku toga procesa. Analizirana je i posljedica njihova konačnog dokidanja. Rezultat je da bi ona bila znatno veća od mogućih posljedica uvođenja dodatnog razdoblja viših tarifnih stavova. Zbog toga bi bilo bitno započeti postupak dokidanja popusta po socijalnim kriterijima dovršiti prije uvođenja dodatnog razdoblja važenja viših tarifnih stavova. U svakom slučaju, ne bi bilo svrsishodno provesti ih u isto vrijeme. Međutim, bilo bi svrsishodno i poželjno uvesti novi, transparentan i efikasan socijalni pristup u svezi s Tarifnim sustavom i plaćanjem troškova za električnu energiju za socijalno ugrožene grupe potrošača, koji se u radu i predlaže.

U svakom trenutku i pri svakom koraku rekonstrukcije tarifne strukture i tarifnih odnosa mora se poštivati načelo postupnosti. Ono podrazumijeva uspostavu stabilnih odnosa u cijelom energetsom sustavu, oslobođenih negativnih političkih i socijalnih utjecaja. Cilj je na ravnotežnom odnosu prodajnih cijena i troškova uspostaviti stimulativno efikasnu politiku cijena i tarifnu politiku. Strateška nacionalna opredjeljenja su iz tog ravnotežnog stanja prihoda i rashoda osigurati sredstva i preduvjete za postizanje racionalnog razvoja i efikasnog funkcioniranja sustava. Pri tom je nužno izbjeći da se ravnotežno stanje postigne po principu prodaje fizičke jedinice ili količine energije svim krajnjim potrošačima po istoj cijeni, jer bi to otklonilo potrebu da se bilo što mijenja ili unapređuje, racionalizira ili smanjuje potrošnja, štite resursi i okolina. Na strani sustava to bi značilo put u krajnju neefikasnost i neracionalnost.

U budućnosti treba očekivati značajniji porast potrošnje i promjenu njene strukture, temeljno kroz porast gospodarskih aktivnosti. Naime, za pokretanje gospodarske aktivnosti i za minimalni razvoj bit će potreban i porast potrošnje, za koji će biti potrebno pripremiti novu izgradnju i osigurati dodatne izvore energije, sve uz trajno velika ulaganja. To je još jedan dodatni razlog da se već sada započne sa simulacijom i analizom budućih odnosa, te da se za te buduće odnose izgradi odgovarajući tarifni sustav. Do sada su se vrlo često rješavale samo posljedice, a zapravo radi se o

potrebi da se razvoj i odnosi usmjeravaju. Djelotvornost svakog tarifnog sustava treba procjenjivati upravo u tom pogledu.

LITERATURA

- [1] N. BILČAR, D. RADULOVIĆ, J. TOPIĆ, M. KLEPO: "Tarifni sistem i upravljanje potrošnjom električne energije - potreba i opravdanost paušala u domaćinstvima", Institut za elektroprivredu, Zagreb, 1990.
- [2] J. TOPIĆ, N. BILČAR, M. KLEPO, S. ALERIĆ: "Energetsko-ekonomska analiza prilagodavanja industrijskih potrošača radi ostvarivanja popusta na cijenu električne energije", Institut za elektroprivredu, Zagreb, 1991.
- [3] "Tarifni sustav za prodaju električne energije", N.N. br. 8/91, 10/91, 23/92, 33/93, 43/93 i 20/94.
- [4] Die Grazer Stadtwerke AG: Das Neue Tarifsysteem, Graz, 1992
- [5] M. KLEPO, G. GRANIĆ: "Upravljanje potrošnjom električne energije", I Savjetovanje HK CIGRE (zbornik radova), Zagreb, 1993.
- [6] Okrugli stol na temu " Tarifni sustav za prodaju električne energije", radni materijali, Zagreb, 1994.
- [7] BKW Bernische Kraftwerke AG: Tarife za električnu energiju (prijevod) , Bern, 1994.
- [8] G. GRANIĆ, L. STANIČIĆ, D. KUČIĆ, M. KLEPO, N. JANDRILOVIĆ, S. ŽUTOBRADIĆ, D. PEŠUT, B. JELAVIĆ: "Cijena električne energije u 1995. godini i u budućnosti", Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb, 1995.
- [9] ENEL - Unita' Specialistica per la Tariffe: Tariffs for Electric Power Supplies Applicable as at October 1st, 1995 in Italy, Rome, 1995
- [10] M. KLEPO, E. MIHALEK, Ž. RAJIĆ, N. JANDRILOVIĆ, M. DAMJANIĆ: "Dorada tarifnog sustava za prodaju električne energije", Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb, 1995.
- [11] M. KLEPO: "Prilog novom sustavu cijena i doradi Tarifnog sustava za prodaju električne energije", Energija br. 2, časopis Hrvatske elektroprivrede, Zagreb, 1996.
- [12] Stadtwerke München (SWM): Opća tarifa za opskrbu električnom energijom iz niskonaponske mreže SWM-a (prijevod), vrijedi od 1. siječnja 1996.
- [13] M. KLEPO: "Podloge za izgradnju tarifnog sustava za električnu energiju", Energija br. 6, 1997.
- [14] M. MANDIĆ: "Osvrt na Tarifni sustav za prodaju električne energije - moguća rješenja", Energija br. 3,
- [15] M. KLEPO, L. STANIČIĆ, N. JANDRILOVIĆ, Ž. RAJIĆ, T. GELO, J. MARAS: "Analiza i razrada osnova za rekonstrukciju Tarifnog sustava za prodaju električne energije - izrada novog tarifnog sustava", Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb, 1999.
- [16] G. ŠKERBINEK, D. GJURA, Đ. ŽEBELJAN: "Realno vrednostenje stroškov prenosa električne energije - pogoj za delovanje prostega trga", Četvrta konferencija slovenskih energetičara, Rogaška Slatina, 24.-26. svibnja 1999.
- [17] J. ŠUSTE: "Omogućiti potrošaču izbor isporučitelja", "U prilog stvaranju tržišta električne energije", Vijesnik Hrvatske elektroprivrede br. 97, br. 98/99, 1999.

[18] Verbändevereinbarung über Kriterien zur Bestimmung von Durchleitungsentgelten, Essen, Frankfurt, Köln, 1998

RECONSTRUCTION OF THE TARIFF SYSTEM FOR ELECTRIC ENERGY SALE: BASES AND PROPOSALS PART ONE

The paper gives some results of the load and consumption research and analysis for the electric power system of the Republic of Croatia. The connected costs and cost relations are divided according to activities, voltage levels and consumer categories, whereby relations and rules of the actual Tariff System for Electric Energy Sale are tested. Special attention is paid to those relations and results, which are to be improved or completely changed in order to become more efficient and advance the payment system of the Croatian Electric Supply Company.

EINIGE UNTERLAGEN UND VORSCHLÄGE FÜR DIE UMGESTALTUNG DER PREISSÄTZE DES STROMVERKAUFES I TEIL

Dargestellt in dieser Arbeit werden gewisse Ergebnisse der Forschungen und Erörterungen von Verknüpfungen der Belastung und des Verbrauches im Stromversorgungssys-

tem der Republik Kroatien und -in Zusammenhang damit- des Kostenaufwands und der Kostenverhältnisse nach Wirkungsbereichen, nach Spannungsebenen sowie nach Verbrauchereinstufungen, denen gegenüber man Verhältnisse und Bestimmungen der gültigen Strompreissätze überprüft. Besonders hingedeutet wird auf jene bearbeiteten Verhältnisse und Lösungen dieser Sätze welche aufzuholen oder völlig umzugestalten sind, um damit ihre Tatkräftigkeit zu steigern und das Einhebungssystem der Stromversorgung fortschrittlicher und zeitgemässer zu gestalten.

Naslov pisca:

Dr. sc. Mićo Klepo, dipl. ing.
Energetski institut "Hrvoje Požar" Zagreb
Ulica grada Vukovara 37
10000 Zagreb, Hrvatska

Uredništvo primilo rukopis:
2000-05-08