

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**VREDNOTENJE UPORABE PRENOSNEGA OMREŽJA  
ZA ELEKTRIČNO ENERGIJO**

Ljubljana, junij 2002

VERA DODIG

## **IZJAVA**

Študent/ka \_\_\_\_\_ izjavljam, da sem avtor/ica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom \_\_\_\_\_ in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

# KAZALO

<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1 SLOVENSKI ELEKTROENERGETSKI SISTEM</b> .....	<b>2</b>
1.1 PRAVNI OKVIR.....	2
1.1.1 Energetski zakon .....	3
1.2 ZNAČILNOSTI SLOVENSKEGA ELEKTROENERGETSKEGA SISTEMA.....	4
1.2.1 Struktura elektroenergetskega sistema Slovenije.....	4
1.2.2 Posebnosti elektroenergetskega sistema Slovenije .....	5
1.2.3 Prenosno omrežje Slovenije.....	6
1.2.4 Eles .....	7
<b>2 PRENOSNI SISTEM IN Z NJIM POVEZANI POJMI</b> .....	<b>8</b>
2.1 DEFINICIJE PRENOSNIH DEJAVNOSTI .....	8
2.1.1 Prenosna funkcija in funkcije prenosnega sistema.....	8
2.1.2 Prenosne storitve in odprt prenosni dostop.....	8
2.1.3 Drugi izrazi, povezani z dejavnostjo prenosa .....	9
2.1.3.1 <i>Naravni monopol</i> .....	9
2.1.3.2 <i>Javno dobro</i> .....	9
2.2 TIPI PRENOSNIH STORITEV .....	9
2.2.1 Tipi prenosnih storitev glede na zahteve uporabnikov.....	9
2.2.2 Tipi prenosnih storitev glede na točko vira in točke dostave .....	10
2.2.3 Tipi prenosnih storitev glede na stalnost dobave .....	11
2.2.4 Tipi prenosnih storitev glede na trajanje dobave .....	12
2.2.5 Tipi prenosnih storitev glede na celotne systemske potrebe .....	12
<b>3 STROŠKI PRENOSNEGA SISTEMA</b> .....	<b>13</b>
3.1 RAZLIČNI VIDIKI STROŠKOV PRENOSNEGA SISTEMA .....	13
3.1.1 Eksplisitni, oportunitetni in implicitni stroški .....	13
3.1.2 Stalni in spremenljivi stroški .....	14
3.1.3 Mejni stroški – kratkoročni in dolgoročni .....	14
3.2 STROŠKI OBSTOJEČEGA SISTEMA IN STROŠKI ŠIRITVE .....	15
3.3 TEHNIČNA IN EKONOMSKA UČINKOVITOST PRENOSNIH SISTEMOV .....	17
3.3.1 Definicija tehnične in ekonomske učinkovitosti.....	17
3.3.2 Glavni cilji ekonomske učinkovitosti v dereguliranih sistemih.....	18
<b>4 METODE OBRAČUNAVANJA STROŠKOV</b> .....	<b>18</b>
4.1 ALOKACIJA STROŠKOV .....	18
4.2 IZBRANE METODE.....	19
4.2.1 Metode vloženih stroškov.....	20
4.2.1.1 <i>Metoda poštna znamka</i> .....	20
4.2.1.2 <i>Metoda pogodbene poti</i> .....	20
4.2.1.3 <i>Metoda MW-km</i> .....	20

4.2.2 Metode mejnih stroškov .....	21
4.2.3 Sestavljene metode .....	22
4.3 PRIMERJAVA METODOLOGIJ .....	22
4.3.1 Transakcijske in netransakcijske metode .....	22
4.3.2 Mejni in povprečni stroški .....	24
4.3.3 Fiksne in pogajalske tarife .....	24
4.3.4 Referenca stroškov glede na moč in energijo .....	24

## **5 DOLOČANJE CENE ZA UPORABO ELEKTROENERGETSKIH OMREŽIJ .....25**

5.1 DEFINICIJA CENE ZA UPORABO OMREŽIJ .....	25
5.2 IZHODIŠČA.....	25
5.3 CILJI PRI OBLIKOVANJU CENE ZA UPORABO OMREŽIJ .....	26
5.4 SESTAVINE CENE ZA UPORABO OMREŽIJ.....	26
5.4.1 Omrežnina za prenosno omrežje.....	27
5.5 IZBRANA METODA ZA OBRAČUN OMREŽNINE.....	27
5.5.1 Določanje letnih stroškov po napetostnih nivojih.....	29
5.5.2 Razdelitev odjemalcev na uporabniške skupine .....	29
5.5.3 Bruto in neto obračun razdelitve stroškov po napetostnih nivojih.....	30
5.5.4 Razdelitev stroškov po napetostnih nivojih za posamezne uporabniške skupine..	31
5.5.5 Razdelitev omrežnine na prispevek za moč in prispevek za energijo .....	31
5.5.6. Graf stroškov glede na obratovalne ure.....	33

## **SKLEP.....34**

## **LITERATURA.....36**

## **VIRI.....37**

## **PRILOGE**

## **RAZLAGA POJMOV**

## **SLOVARČEK**

## UVOD

Zadnja leta smo priča velikim spremembam v panogi elektrogospodarstva, tako v svetu kot doma. Slovenija je s sprejetjem Energetskega zakona 16. septembra 1999 začela prilagajati slovensko elektrogospodarstvo evropskim smernicam in evropski zakonodaji. Novi Energetski zakon deregulira obstoječe stanje elektroenergetskega sistema Slovenije in postavlja novo strukturo, ki uvaja konkurenco na področju proizvodnje in porabe električne energije ter regulira dejavnosti prenosa in distribucije električne energije, ki ju obravnava kot naravni monopol.

Kot ključne cilje procesa deregulacije in liberalizacije trga z električno energijo bi lahko navedli povečanje učinkovitosti v elektroenergetskih podjetjih, uvedbo konkurence, znižanje cene električne energije ter uvedbo novih storitev za podporo novi ureditvi; pri tem pa prednost še vedno ostaja zanesljiva in učinkovita oskrba z električno energijo.

Leto 2001 je bilo za elektrogospodarstvo prelomno, saj je elektrika takrat postala tržno blago. Nova zakonska ureditev torej uvaja organizirano trgovanje z električno energijo. Z odprtjem notranjega trga 15. aprila 2001 so upravičeni odjemalci dobili možnost, da izbirajo svojega dobavitelja. Popolno odprtje trga, na katerem se bo lahko trgovalo tudi z energijo, proizvedeno zunaj meja Slovenije, pa pričakujemo 1. januarja 2003. Odprtje trga predstavlja velik izziv za proizvajalce električne energije, prenosna in distribucijska podjetja ter trgovce.

Nalogo organiziranja trga z električno energijo v Sloveniji opravlja podjetje Borzen d. o. o., hčerinsko podjetje Eles. Pomen organiziranega trga z električno energijo je predvsem v izravnavi ponudbe in povpraševanja ter tržno oblikovani ceni električne energije. Tako kot vsak organiziran trg mora tudi ta trg ustrezati osnovnim načelom borznega trgovanja: transparentnosti, likvidnosti, varnosti, poštenosti in učinkovitosti (Recer, Skubin, 2001, str. 39/61).

Energetski zakon med drugim opredeljuje tudi dejavnost novoustanovljene Agencije za energijo, ki odloča predvsem o cenah za uporabo elektroenergetskih omrežij in upravičenosti stroškov, pa tudi o sporih, ki nastanejo kot posledica zavrnitve dostopa do elektroenergetskih oz. plinskih omrežij ali obračunane cene za uporabo teh omrežij. Poleg tega Agencija odloča o izdaji licenc, izdaji letnih poročil in informacij za javnost ter opravlja druge naloge, določene z zakonom.

Med najpomembnejšimi nalogami Agencije je določanje cene za uporabo elektroenergetskih omrežij. Namen določitve te cene je, da je omogočen pregled delovanja trga z električno energijo v tistem delu, ki zajema naravni monopol, torej v prenosnem in distribucijskem omrežju. Gre za zagotavljanje pravice do dostopa do omrežij za vsakogar po enaki ceni in pod enakimi pogoji. Iz plačila cene za uporabo omrežij se financirajo tako prenosna kot

distribucijska podjetja, del pa je namenjen tudi financiranju delovanja organiziranega trga električne energije in Agencije za energijo. Določitev cene za uporabo omrežij je tako ključnega pomena za delovanje celotnega elektrogospodarstva.

Da bi določili ceno za uporabo prenosnega omrežja moramo najprej določiti stroške prenosnega omrežja. Določanje in odkrivanje vseh stroškov, ki nastajajo pri uporabi elektroenergetskih omrežij, je v praksi zelo težavno. Poznamo več metod za določanje teh stroškov in posledično več različnih možnosti izračunavanja cene za uporabo elektroenergetskih omrežij. Temeljni načeli pri izboru metode sta transparentnost in enostavnost, vendar je treba upoštevati še druga merila. Predvsem pa je treba izbor metode prilagoditi značilnostim ureditve posameznega elektrogospodarstva in zagotoviti učinkovitost delovanja.

Namen moje diplomske naloge je ugotoviti, kako vrednotimo uporabo prenosnega omrežja v Sloveniji oz. kako določamo ceno za uporabo tega omrežja in katere elemente moramo pred tem poznati.

V svojem diplomskem delu bom tako najprej obravnavala pravno ureditev slovenskega elektrogospodarstva in temeljne značilnosti slovenskega elektroenergetskega sistema, in sicer s poudarkom na prenosnem omrežju in operaterju prenosnega omrežja Elesu. V drugem delu bom opredelila prenosni sistem in z njim povezane pojme ter tipe prenosnih storitev. Tretji del je namenjen stroškom prenosnega sistema, v četrtem delu pa bom obravnavala metode obračunavanja teh stroškov. Zadnji, peti del, je namenjen predvsem določanju cen za uporabo elektroenergetskih omrežij v Sloveniji, ciljem in izhodiščem za izbor določene metode ter nenazadnje podrobnejši obravnavi izbrane metode poštne znamke.

# **1 SLOVENSKI ELEKTROENERGETSKI SISTEM**

## **1.1 PRAVNI OKVIR**

Med ključne pravne dokumente, ki urejajo področja elektroenergetike, uvrščamo Energetske listine in direktive Evropske skupnosti, ki zajemajo:

- Direktivo 90/377 EEC; ki se nanaša na transparentnost cen električne energije in plina,
- Direktivo 90/547 EEC; ta ureja področje prenosa električne energije po prenosnem omrežju,
- Direktivo 96/92 EC; ta določa skupna pravila delovanja notranjega trga električne energije.

V Sloveniji ureja področje elektroenergetike Energetski zakon (Uradni list RS, št. 79/99 in 8/00). Poleg Energetskega zakona pa so pomembni še številni podzakonski akti oz. uredbe:

- Uredba o načinu izvajanja gospodarske javne službe prenosa električne energije in upravljanja prenosnega omrežja (Uradni list RS, št. 54/00),
- Uredba o načinu izvajanja gospodarskih javnih služb s področja distribucije električne energije (Uradni list RS, št. 54/00),
- Uredba o načinu izvajanja gospodarske javne službe organiziranje trga z električno energijo (Uradni list RS, št. 54/00),
- Sklep Vlade republike Slovenije o ustanovitvi Agencije za energije (Uradni list RS, št. 54/00),
- Pravilnik o določitvi cen za uporabo elektroenergetskih omrežij in kriterijev za upravičenost stroškov (Uradni list RS, št. 30/01),
- Pravila za delovanje trga z električno energijo (Uradni list RS, št. 30/01),
- Uredba o pogojih in postopkih za izdajo ter odvzem licence za opravljanje energetskih dejavnosti (Uradni list RS, št. 21/01).

### **1.1.1 Energetski zakon**

S sprejemom Energetskega zakona 16. septembra 1999 in z njegovo uveljavitvijo 15. oktobra 1999 je Slovenija začela usklajevati področje elektroenergetike z evropskimi smernicami in evropsko zakonodajo.

*Energetski zakon določa:*

- načela energetske politike,
- pravila za delovanje trga z energijo,
- načine in oblike izvajanja gospodarskih javnih služb,
- načela zanesljive oskrbe in učinkovite rabe energije,
- pogoje za obratovanje energetskih postrojenj in opravljanje energetskih dejavnosti,
- izdajanje licenc in energetskih dovoljenj,
- organe, ki opravljajo naloge, predpisane z zakonom.

*Temeljna načela Energetskega zakona so:*

- uvedba trga z električno energijo: oskrba z električno energijo se izvaja kot tržna dejavnost, pri čemer se dobavitelj in kupec prosto dogovorita o ceni in količini;
- ohranitev gospodarske javne službe; ta zagotavlja uresničitev pravic upravičenih odjemalcev in proizvajalcev do dostopa do omrežja ter oskrbo tarifnim odjemalcem.

*Cilji Energetskega zakona so:*

- varna in zanesljiva oskrba uporabnikov z energetske storitvami po tržnih načelih,
- dolgoročna zanesljivost oskrbe z električno energijo,
- učinkovitost rabe električne energije,
- gospodarnost pri ravnanju z obnovljivimi viri energije,
- varovanje okolja.

*Najpomembnejše novosti, ki jih uvaja Energetski zakon, so:*

- delitev dejavnosti na tržne in regulirane. K tržnim dejavnostim štejemo proizvodnjo električne energije in trgovanje, zastopanje ter posredovanje na organiziranem trgu z električno energijo. K reguliranim pa dobavo električne energije tarifnim odjemalcem, distribucijo električne energije in upravljanje distribucijskega omrežja, prenos električne energije in upravljanje prenosnega omrežja ter organiziranje trga z električno energijo (Šubic, 2001, str. 5);
- uvedba trga z električno energijo: ta dejavnost se izvaja kot tržna dejavnost, pri čemer se dobavitelj in upravičeni odjemalec prosto dogovorita o količini in ceni dobavljene energije (Šubic, 2001, str. 5). K upravičnim odjemalcem sodijo tisti, ki presegajo priključno moč 41 kW na enem odjemnem mestu in distribucijska podjetja. Notranji trg, na katerem se trguje z električno energijo, proizvedeno na ozemlju RS, se je odprl 15. aprila 2001. Za odprtje zunanjega trga, kjer se trguje z električno energijo proizvedeno zunaj meja RS, pa je predviden datum 1. januar 2003.

## **1.2 ZNAČILNOSTI SLOVENSKEGA ELEKTROENERGETSKEGA SISTEMA**

### **1.2.1 Struktura elektroenergetskega sistema Slovenije**

Elektroenergetski sistem<sup>1</sup> Slovenije je sestavljen iz več samostojnih podjetij, v okviru katerih se odvijajo poglobitve dejavnosti elektrogospodarstva. To so proizvodnja električne energije, prenos in distribucija električne energije, po novem zakonu pa tudi organizirano trgovanje z električno energijo (Energetski zakon, 1999).

*Proizvodni sektor obsega:*

- petnajst hidroelektrarn, združenih v tri sisteme: Dravske, Savske in Soške hidroelektrarne,
- tri termoelektrarne: Trbovlje, Šoštanj in Termoelektrarna Toplarna Ljubljana
- eno plinsko elektrarno: Brestanica,
- eno jedrsko elektrarno: Nuklearna elektrarna Krško,
- kogeneracijo Ravne.

Leta 2001 je vsa proizvodnja električne energije znašala skupaj 12901 GWh (glej Prilogo A).

---

<sup>1</sup> V nadaljevanju EES.



*Prenos* električne energije opravlja javno podjetje Eles, ki je hkrati tudi upravljalec prenosnega omrežja in organizator trga. S prenosom razumemo prenos električne energije po visokonapetostnem omrežju (110 kV, 220 kV in 400 kV) od proizvajalca do distributerja ali k neposrednim odjemalcem.<sup>2</sup> Odjem električne energije na prenosnem omrežju leta 2001 je znašal skupaj 10802 GWh (glej Prilogo B).

*Distribucijo* predstavlja pet javnih podjetij: Elektro Ljubljana, Elektro Maribor, Elektro Celje, Elektro Gorenjska in Elektro Primorska. Odjem distribucijskih podjetij je leta 2001 znašal skupaj 8683 GWh (glej Prilogo C). Distribucija se odvija pri nizki in srednji napetosti, njena naloga pa je dovajanje električne energije končnim porabnikom.

### **1.2.2 Posebnosti elektroenergetskega sistema Slovenije**

EES Slovenije sodi med najmanjše elektroenergetske sisteme v Evropi, saj ves sistem razpolaga le z okoli 2500 MW instalirane moči vseh proizvodnih virov električne energije, 13000 MVA transformatorskih zmogljivosti in letno proizvede okoli 13 TWh električne energije (Podjed, 2001, str. 13). EES Slovenije je bil zgrajen kot del jugoslovanskega EES, namenjen obratovanju v drugačnih razmerah. Tako nekatere visokonapetostne zanke še danes niso dokončane, opaziti pa je tudi pomanjkanje konične in rezervne energije (Jakomin, 2002, str. 22).

Med značilnosti slovenskega EES lahko štejemo tudi pomanjkanje domačih proizvodnih virov, veliko odvisnost hidroproizvodnje od padavin in zelo počasno uvajanje alternativnih virov proizvodnje električne energije. Ena izmed posebnosti je tudi izkoriščanje nizkokaloričnega premoga, ki ga pridobivajo z jamskim kopom.

Doslej je bila večina potreb po električni energiji zadovoljena z domačimi viri. Vendar pa tovrstne potrebe naraščajo in Slovenija postaja vse bolj odvisna od uvoza električne energije. Letos bomo za zadovoljitev vseh potreb morali uvoziti približno štirinajst odstotkov električne energije, izvozili pa je bomo le devet odstotkov. Prav tako se bo predvidoma zmanjšala proizvodnja električne energije in bo leta 2002 znašala 12787 GWh, kar je za približno dva odstotka manj kot lani (glej Prilogo D). Tako se bo Slovenija iz neto izvoznika električne energije v minulih letih, prelevila v neto uvoznika (Janjić, 2002, str. 15).

Ena od značilnosti slovenskega EES je geografska lega Slovenije. Slovenija namreč leži na stičišču tokov med zahodom in vzhodom ter severom in jugom, to pa nudi velike možnosti za trgovanje z električno energijo. Slovenija predstavlja vez med neto uvozniki električne energije (Italija, Hrvaška in druge balkanske države) in neto izvozniki (Avstrija, Nemčija, Švica,

---

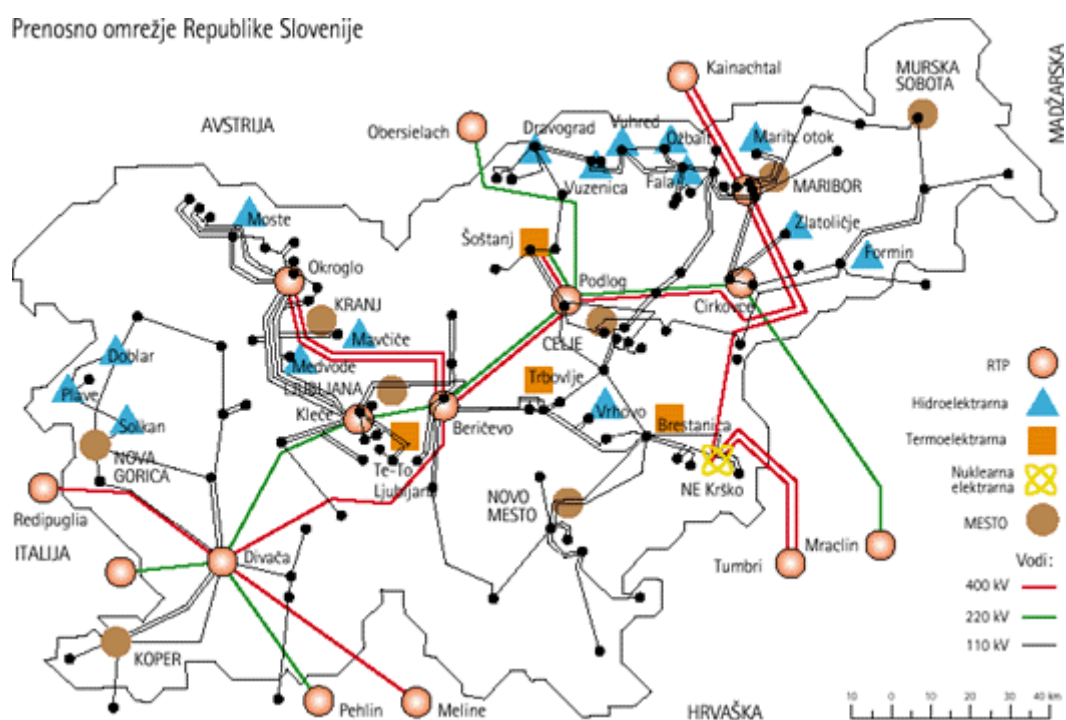
<sup>2</sup> Med neposredne odjemalce štejemo tovarno aluminija Kidričevo, tovarno dušika Ruše, železarno Jesenice, železarno Ravne in železarno Štore.

Francija). To je priložnost, ki je Slovenija ne sme zamuditi, zato mora svojo pozornost nameniti tako vzdrževanju svojega omrežja kot povečevanju prenosnih zmogljivosti. Možnosti za novogradnjo visokonapetostnih daljnovodov je sicer zaradi okoljevarstvenih pritiskov zelo malo, vendar pa lahko prenosne zmogljivosti povečamo z investicijami v povečanje moči prenosnih zmogljivosti.

### 1.2.3 Prenosno omrežje Slovenije

Začetki slovenskega prenosnega omrežja segajo v leto 1922, ko je takratna graška elektroenergetska družba Steiermarkische Elektrizitaets-Gesellschaft Graz zgradila daljnovod Fala-Pakre (110 kV), kot del daljnovodne povezave med hidroelektrarno Fala in Laškim (Janjić, 2002a, str. 8). Danes prenosno omrežje Slovenije na svojem 400 kV, 220 kV in 110 kV napetostnem nivoju obsega 141 daljnovodov v skupni dolžini 2587 kilometrov, 20 razdelilno-transformatorskih postaj, 27 energetskih transformatorjev, 233 odklopnikov, 1285 merilnih transformatorjev, 749 ločilnikov, 511 odvodnikov in vrsto drugih visokonapetostnih naprav, ki povezujejo proizvajalce električne energije in distribucijska omrežja oz. neposredne odjemalce ter tako zagotavljajo nemoteno obratovanje slovenskega EES (glej Prilogo E).

Slika 1: Prenosno omrežje Slovenije



Vir: [www.upo.eles.si/prenosno/main.html](http://www.upo.eles.si/prenosno/main.html)

#### 1.2.4 Eles

Z deregulacijo EES je prišlo do uvajanja novih dejavnosti, ki jih prej ni bilo oz. so bile drugače organizirane. Tako Eles po novem zakonu opravlja nalogo prenosa električne energije, upravljanja prenosnega omrežja in organiziranja trga z električno energijo. Temeljna poslovna cilja Elesa sta vodenje slovenskega EES in zagotavljanje nemotene in kakovostne oskrbe Slovenije z električno energijo. Novim zakonom in evropskim smernicam je Eles prilagodil tudi svojo organizacijsko strukturo, saj je danes organiziran kot koncernska družba, v okviru katere kot obvezni gospodarski javni službi in samostojni bilančni enoti delujeta prenos električne energije in upravljanje prenosnega omrežja, sektor za telekomunikacije, izobraževalni center in uprava. H koncernu pa sodijo tudi hčerinske družbe Elesa: Borzen d. o. o., ki deluje kot organizator trga z električno energijo, Sinergy d. o. o., ki trži telekomunikacijsko omrežje, Trgel d. o. o., katerega poslanstvo je trgovanje z električno energijo, Eles-Gen d. o. o., ki upravlja s slovenskim deležem v jedrski elektrarni Krško, ter druge družbe, ki niso v stoddstotni lasti Elesa.

Gospodarska javna služba *prenos električne energije* se nanaša predvsem na prenos električne energije po prenosnem omrežju, odgovornost za vzdrževanje primarnega in sekundarnih sistemov prenosnega omrežja ter odgovornost za razvoj in gradnjo slovenskega prenosnega omrežja. Sredstva za financiranje te javne službe pridobiva Eles s plačili cene za uporabo prenosnega omrežja za električno energijo, ki jo upravljalec omrežja interno obračuna na podlagi tarife za uporabo omrežja (Uredba o načinu izvajanja gospodarske javne službe prenosa električne energije in upravljanja prenosnega omrežja, 2000).

Gospodarska javna služba *upravljanje prenosnega omrežja* pa se nanaša na vodenje in obratovanje prenosnega omrežja, zagotavljanje sistemskih storitev, pripravo sistemskih obratovalnih navodil ter zagotavljanje dostopa do omrežja upravičenim odjemalcem in proizvajalcem električne energije. Upravljanje prenosnega omrežja se financira s ceno za uporabo prenosnega omrežja, ki jo uporabniki omrežja plačujejo upravljalcu prenosnega omrežja za vsak posamezen dostop do omrežja (Uredba o načinu izvajanja gospodarske javne službe prenosa električne energije in upravljanja prenosnega omrežja, 2000). Poslovni odnos med obema javnima gospodarskima službama je urejen z interno pogodbo.

Eles je tudi polnopravni član Zveze evropskih upravljalcev prenosnih omrežij<sup>3</sup>, katere glavna naloga je vzpostavitev enotnih pravil za dostop do prenosnega omrežja in prenos električne energije med polnopravnimi in pridruženimi članicami Evropske unije (Gorički, 2001, str. 24).

---

<sup>3</sup> ETSO – European Transmission System Operators.

## 2 PRENOSNI SISTEM IN Z NJIM POVEZANI POJMI

### 2.1 DEFINICIJE PRENOSNIH DEJAVNOSTI

#### 2.1.1 Prenosna funkcija in funkcije prenosnega sistema

*Prenosna funkcija* je definirana kot funkcija prenosnega sistema, ki skrbi za prenos električne energije med virom, to so generatorji in interkonekcije z drugimi sistemi, do postaj, kjer se začne funkcija distribucije (Vieira et al., 1997, str. 5). Včasih je zelo težko določiti, kje se začne in kje konča prenosna funkcija. Te težave se pojavljajo predvsem pri podprenosnih sistemih, npr. pri napetosti 110 kV ali pri radialni priključitvi generatorjev v omrežje, razrešijo pa se v okviru posameznega sistema glede na njegovo politiko.

Prenosna funkcija je določena precej splošno, medtem ko so funkcije prenosnega sistema določene natančneje. *Funkcije prenosnega sistema* so tako naslednje:

- prenos električne energije med proizvodnimi viri in distribucijskimi podjetji ali neposrednimi odjemalci,
- skrb za medsebojne povezave med generatorji in bremenimi z namenom izkoristiti raznolikost pri razpoložljivosti proizvodnje in nesočasnosti koničnih obremenitev,
- olajšanje uporabe najcenejše dodatne proizvodne enote,
- omogočanje trgovanja z električno energijo.

V sodobnih elektroenergetskih sistemih lahko prenosni dobavitelj, ki opravlja funkcijo prenosa električne energije, nastopa v dveh oblikah:

- *poslovni posrednik*; v tem primeru prenosni dobavitelj kupuje električno energijo od elektrarn in jo prodaja porabnikom,
- *javni prenosnik*; v tem primeru elektrarne in porabniki sklenejo medsebojno pogodbo, prenosni dobavitelj pa nato to pogodbo izpolni.

Eles, ki Sloveniji opravlja funkcijo prenosnega dobavitelja je v preteklosti nastopal kot poslovni posrednik, po sprejetju novega EZ pa ga obravnavamo kot javnega prenosnika.

#### 2.1.2 Prenosne storitve in odprt prenosni dostop

*Prenosna storitev* je naloga, ki jo izvaja prenosni sistem, da opravi prenos električne energije ali zagotovi zmogljivost prenosa delovne in jalove moči od ene ali več točk proizvodnje do ene ali več točk porabe (Vieira et al., 1997, str. 6). Iz definicije je jasno, da imajo lahko elektrarne ali porabniki različne lastnosti in tipe prenosnih storitev v skladu z njihovimi potrebami. Različni tipi oz. lastnosti prenosnih storitev vključujejo različne stroške in jih je zato pomembno razčleniti.

Naslednja pomembna definicija je *odprt prenosni dostop*, ki se nanaša na predpise, to je na pravice, obveznosti, obratovalne postopke in ekonomske pogoje, ki zagotavljajo dvema ali več strankam uporabo prenosnega omrežja, ki pripada v celoti ali delno drugi stranki ali strankam, da se izvajajo prenosne storitve (Vieira et al., 1997, str. 8).

### **2.1.3 Drugi izrazi, povezani z dejavnostjo prenosa**

#### **2.1.3.1 Naravni monopol**

Moderni prenosni sistemi imajo strukturo naravnega monopola. Za naravni monopol je značilno, da povprečni stroški padajo na zelo širokem pasu proizvodnje. Posledično je lahko raven optimalne proizvodnje previsoka že za eno samo podjetje. Zaradi tega ni mogoče cene oblikovati po ekonomskem načelu izenačevanja mejnih stroškov s ceno, temveč je ceno potrebno oblikovati arbitrarno.

#### **2.1.3.2 Javno dobro**

Javno dobro je dobro v pomenu neekskluzivnosti in netekmovalnosti. *Neekskluzivnost* pomeni, da uporaba dobrin s strani enega uporabnika ne izključuje uporabe dobrin s strani drugega uporabnika. *Netekmovalnost* pa pomeni, da uporaba dobrin s strani enega uporabnika ne zmanjšuje uporabe dobrin na strani drugega uporabnika. Primer javnega dobrega v EES je zanesljivost sistema, regulacija frekvence in regulacija napetosti.

## **2.2 TIPI PRENOSNIH STORITEV**

Prenosne storitve lahko razvrščamo na različne načine glede na zahteve, ki jih opravljajo. Referenčna razdelitev je naslednja:

### **2.2.1 Tipi prenosnih storitev glede na zahteve uporabnikov**

- *Normalna oskrba* se nanaša na uporabnike in njihovo osnovno napajanje z najverjetnejšim dispečiranjem proizvodnje.

To je najenostavnejši in najbolj neposreden tip prenosnih storitev. Uporabnik sprejema energijo po določenih kriterijih, glede na kvaliteto in zanesljivost. Čim strožji so kriteriji, tem višji so stroški prenosa. Zanesljiva oskrba mora biti zagotovljena tako v času največjih kot najmanjših obremenitev.

- *Optimizacija energetskih prenosov* se nanaša na medsebojno povezan EES. Gre za izkoriščanje prednosti, ki izhajajo iz bolj ekonomičnega dispečiranja ali izkoriščanja različnosti hidroloških obdobj med posameznimi območji v sistemih s pretežnim delom hidroenergije. Optimizacija energetskih prenosov ni pod nadzorom uporabnika ampak pod nadzorom vodenja in obratovanja.

Ena najbolj znanih lastnosti medsebojno povezanih sistemov je možnost prenosa energije iz enega sistema v drug sistem, če je to ekonomično. V primeru termo sistemov se pri tem znižajo stroški za gorivo, tako da se da se normalna oskrba in optimizacija izvajata skupaj. V hidro sistemih gre velikokrat za medsebojne izmenjave med sistemi z veliko akumulacijsko zmogljivostjo in sistemi z manjšo akumulacijsko zmogljivostjo. Pri tem se izkorišča sezonska različnost območij. Prenosni sistem mora biti zgrajen za prenose moči med različnimi sistemi. Prednost ima normalna oskrba, ker se optimizacija energetskih prenosov navadno izvaja dolgoročno. Potrebno je opredeliti stroške za prenosne storitve in morebitne nove povezave ter ugotoviti dodatne stroške vzdrževanja in pomožnih uslug, kot je npr. jalova moč.

- *Rezervna zmogljivost* se nanaša na določene uporabnike, da se jim zagotovi zadostna prenosna zmogljivost, ko jo potrebujejo. To je specifična uporabniška zahteva.

To ni običajen tip prenosne storitve; pojavlja se v sodobnih strukturah EES, ko uporabnik želi poleg energije, ki si jo zagotovi z dolgoročnimi pogodbami, del energije kupovati tudi na prostem trgu. Uporabnik sklene s prenosnim dobaviteljem pogodbo, ki mu omogoča zagotovitev prenosne zmogljivosti v primeru nakupa energije na prostem trgu, kadarkoli želi. Uporabnik sam presodi, kolikšen delež energije si bo zagotovil z dolgoročnimi pogodbami in kolikšen na prostem trgu; to je zadeva njegove poslovne strategije in poslovnega tveganja. Stroški tovrstnega tipa prenosne storitve so podobni kot pri normalni oskrbi. Uporabnik to storitev plača ne glede na to, ali jo uporablja ali ne.

### **2.2.2 Tipi prenosnih storitev glede na točko vira in točke dostave**

- *Točka-točka, fiksno dispečiranje*; to je prenosna storitev pri kateri je proizvajalec na neki točki zainteresiran oskrbovati fiksnega porabnika na drugi točki, upoštevajoč fiksno dispečiranje na točki izvora.

V sodobnih EES je težnja po vzpodbujanju odprtega dostopa do prenosnega sistema. V teh primerih želi več proizvajalcev proizvajati na določeni točki za napajanje porabnika na drugi točki. Tovrstna dvojica generator-breme pričakuje samo korekten način plačevanja prenosnemu dobavitelju za uporabo njegovega prenosnega sistema. Z drugimi besedami: dvojica generator-breme ni zainteresirana za trenutno najboljšo možno alternativo proizvodnje in porabe in ni vključena v splošno obratovanje in optimizacijo proizvodnega sistema. V tem primeru se vodenje prenosa nanaša izključno na prenosnega dobavitelja. Določena vprašanja, kot

rotirajoča rezerva in s tem zagotavljanje stabilnosti frekvence, se rešujejo v okviru odgovornosti za zagotavljanje sistemskih oz. pomožnih storitev.

- *Točka-točka, fleksibilno dispečiranje*; to je prenosna storitev pri kateri je proizvajalec na neki točki zainteresiran oskrbovati fiksnega porabnika na drugi točki, pri tem pa dovoljuje, da se njegova proizvodnja spreminja v skladu s strategijo, ki jo izvaja vodenje obratovanja (npr. centralni dispečerski center).

Ta tip prenosne storitve se v glavnem nanaša na krmiljenje prenosa. Fleksibilno dispečiranje ima nekaj prednosti pred fiksnim dispečiranjem: V primeru ozkih grl v sistemu, lahko upravljalec z redispečiranjem, če je ekonomično, doseže večjo propustnost sistema in s tem več prenosov, to pa pripomore k optimiranju sistema.

- *Omrežni servis*; to je prenosni servis kjer proizvajalci na več točkah omrežja oskrbujejo porabnike na več točkah dostave.

V praksi se to zgodi, ko ima nek zastopnik v lasti več elektrarn, ki so nameščene v različnih točkah, in je odgovoren za preskrbo bremen, ki se nahajajo na različnih lokacijah. V interesu proizvajalca je predvsem večja povezanost s prenosnim dobaviteljem in drugim prenosnim sistemom. Fiksno dispečiranje je sekundarnega pomena.

### **2.3.3 Tipi prenosnih storitev glede na stalnost dobave**

- *Stalna dobava*; to je prenosna storitev, pri kateri porabnik zahteva stalnost dobave vsaj nad tisto mejo, ki jo določajo standardi zanesljivosti, ki veljajo za določen sistem. Nekateri porabniki lahko zahtevajo večjo zanesljivost dobave od veljavnih standardov.

Ta tip prenosne storitve se nanaša na nekatere predhodne, tako je npr. krmiljenje prenosa lahko stalno ali neprekinjeno. Od tega je potem odvisna cena prenosne storitve. Za stalno dobavo je značilno napajanje porabnika v vseh obdobjih.

- *Prekinljiva dobava*; to je prenosna storitev, pri kateri porabnik dopusti možnost, da se mu napajanje prekine zaradi nepredvidljivih ali naključnih dogodkov v sistemu, dokler frekvenca in trajanje prekinitev ne presežeta določene omejene dobe. Če teh omejitev ni, se prekinljiva dobava imenuje tudi *razpoložljiva dobava*.

#### **2.2.4 Tipi prenosnih storitev glede na trajanje dobave**

- *Dolgoročna dobava*; to je prenosna storitev, pri kateri elektrarne in porabniki sklenejo pogodbo s prenosnim dobaviteljem za daljše časovno obdobje, in sicer z namenom, da zagotovijo zadostne prenosne zmogljivosti.

Težko je definirati, kaj je daljše časovno obdobje. Ena izmed možnih definicij je, da je to časovno obdobje, ko je v prenosnem sistemu možno narediti načrtovane spremembe, potrebne za tovrstne prenosne storitve. V tekmovalnem okolju velja velika stopnja negotovosti pri načrtovanju sistema. Dolgoročne pogodbe zmanjšajo te negotovosti, to pa vpliva na pravilno načrtovanje in zagotavlja boljše pokritje stroškov sistema. Na stroške prenosnih storitev močno vpliva tudi način izračunavanja in razdelitev teh stroškov med uporabnike. Dolgoročna dobava lahko traja 10 ali celo 20 let, ko je možno vključiti nov element EES.

- *Kratkoročna dobava*; to je prenosna storitev, pri kateri elektrarne in porabniki sklenejo pogodbo s prenosnim dobaviteljem za prej določeno krajše obdobje. V tem obdobju v prenosnem sistemu ni možno zgraditi novih načrtovanih objektov.

Kratkoročna dobava načeloma ne vključuje potrebe po novih napravah v prenosnem sistemu. To je mogoče le zaradi višjih omejitev prenosnega sistema, ki so posledica t. i. ekonomije razsežnosti oz. čezmernega načrtovanja prenosnega sistema in razlik med dejanskim in načrtovanim stanjem. Stroški, ki nastanejo pri prenosni storitvi, so posledica prilagajanja prenosnega sistema, z namenom, da se zmanjšajo ozka grla v sistemu.

#### **2.2.5 Tipi prenosnih storitev glede na celotne sistemske potrebe**

Za zanesljiv prenos energije ne zadostuje le prenosno omrežje. Potrebno je še veliko storitev, ki omogočajo zanesljiv prenos in kvalitetno dobavo električne energije. Za te storitve nekateri uporabljajo tudi izraz interkonekcijske obratovalne storitve.

Med prenosne storitve, ki jih imenujemo sistemske oz. pomožne storitve, štejemo naslednje:

- jalova moč in regulacija napetosti,
- rotirajoča rezerva,
- spremljanje obremenitev,
- energijska nebilanca,
- vozni red in regulacija moči generatorjev.

Poleg tega sta še dve dodatni postavki, ki ju lahko štejemo med sistemske storitve:

- izguba moči in
- meritve.



V nekaterih sistemih se izgube in meritve ne prištevajo k sistemskim oz. pomožnim storitvam. Izgube se prištevajo k prenosnim stroškom, medtem ko se meritve obravnavajo kot navadni stroški sistema. Stroške meritev velikokrat prištevajo k priključni taksi.

Izračunavanje stroškov za sistemske oz. pomožne storitve je še v razvijanju, saj ni enostavno. Namen izračunavanja stroškov prenosnih storitev in pravilna porazdelitev med uporabnike prenosnega sistema je ena ključnih nalog za izdajo pravih ekonomskih kazalcev pri razvoju elektroenergetskih sistemov. Model vrednotenja stroškov prenosnih storitev bo dovršen šele s pravilno razporeditvijo stroškov sistemskih storitev med uporabnike.

### **3 STROŠKI PRENOSNEGA SISTEMA**

#### **3.1 RAZLIČNI VIDIKI STROŠKOV PRENOSNEGA SISTEMA**

##### **3.1.1 Eksplicitni, oportunitetni in implicitni stroški**

Do različnih opredelitev eksplicitnih, implicitnih in oportunitetnih stroškov prihaja zaradi različnega načina obravnavanja stroškov s strani ekonomistov in računovodij. Medtem ko se računovodstvo ukvarja z obračunom dejanskih stroškov in stroškov amortizacije, ekonomisti analizirajo prihodnji tok dogodkov in stroške v prihodnosti, pri čemer upoštevajo povračilo investicije, negotovost in dobiček.

*Eksplicitni stroški* so definirani kot stroški, ki se nanašajo na materialne stroške in opremo, plače in stroške dela, namestitev, ipd. To so vidni stroški, ker je zanje potrebno neposredno plačilo. Eksplicitne stroške upoštevajo tako ekonomisti kot računovodje.

*Oportunitetni stroški* so definirani kot vrednost uporabe sredstev na najboljši način ali drugače: oportunitetni strošek je strošek izgubljene alternative.

Primer: Neko podjetje ima v lasti 400 kV daljnovod, ki je le polovično obremenjen. Investiciji lahko izračunamo oportunitetne stroške, ki predstavljajo možnosti prenosa in večjo zanesljivost sistema. To so značilni implicitni oportunitetni stroški. Eksplicitni stroški pa so stroški investicij, stroški obratovanja in vzdrževanja, stroški vodenja, stroški pomožnih storitev ipd. Pri prenosnih storitvah se lahko obračunavajo oportunitetni stroški ali stroški izgubljenih priložnosti, npr. potencialnih tranzitov. Izračun teh stroškov vodi v najoptimalnejšo uporabo sredstev.

*Implicitni stroški* so definirani kot oportunitetni stroški uporabe sredstev za proizvodnjo določenega izdelka, ali drugače: to so oportunitetni stroški, ki niso eksplicitno prepoznavni.

Iz te definicije je razvidno, da so lahko oportunitetni stroški implicitni ali eksplicitni. Če npr. načrtujemo nov daljnovod za izboljšanje zanesljivosti in to definiramo kot zmanjšanje izpadov, imamo opravka z implicitnimi stroški. Če pa razumemo povečano zanesljivost kot zmanjšanje stroškov za nedobavljeno energijo, potem stroške obravnavamo kot eksplicitne.

### **3.1.2 Stalni in spremenljivi stroški**

*Stalni stroški* so tisti, ki so neodvisni od obsega proizvodnje in nastopajo tudi pri nični proizvodnji. Sem sodijo stroški investicij in vzdrževanja, plačilo dividend, ipd.

*Spremenljivi stroški* so stroški, ki se spreminjajo z obsegom proizvodnje. Sem sodijo stroški goriva, stroški obratovanja in vzdrževanja, ki so višji pri povečanem obratovanju, stroški rotirajoče rezerve in včasih tudi stroški, potrebni za lokalno termo proizvodnjo zaradi zmanjšanja ozkih grl v prenosnem sistemu.

### **3.1.3 Mejni stroški – kratkoročni in dolgoročni**

Enostavna definicija mejnih stroškov je povečanje stroškov zaradi povečanja proizvodnje za eno enoto. Poznamo več vrst mejnih stroškov; konstantne, naraščajoče in padajoče. Mejni stroški EES spadajo med naraščajoče.

Mejne stroške delimo na kratkotrajne in kratkoročne ter dolgotrajne in dolgoročne stroške. Razlike med njimi omogočajo posege v obratovanje in razvoj sistema.

- *Kratkotrajni stroški* (1 dan); v tem času ni možna prilagoditev nobenega elementa proizvodnje.
- *Kratkoročni stroški* ( od 1 dan do 5 let); v tem času je mogoče prilagoditi nekaj elementov v proizvodnji.
- *Dolgotrajni stroški* (od 4 do 7 let); v tem času je mogoče prilagoditi večino elementov v proizvodnji.
- *Dolgoročni stroški* (od 5 do 10 let); v tem času je mogoče prilagoditi vse elemente v proizvodnji in zgraditi nove načrtovane elemente, ter jih vključiti v obratovanje.

Zaradi poenostavitve se pri opisovanju stroškov za prenosne storitve omejimo na kratkoročne in dolgoročne mejne stroške. Splošno lahko sklepamo, da prenosne tarife, ki temeljijo na kratkoročnih mejnih stroških spodbujajo učinkovito uporabo prenosnega sistema, vendar dolgoročno ne pokrijejo investicij v obstoječi prenosni sistem (Shuttleworth, 1999, str. 2).

V praksi je potrebno zagotoviti pokritje stroškov sistema. Uporabnik mora biti pripravljen dodatno plačati tveganje, t. i. sistemsko takso med dolgoročnimi skupnimi stroški in

dolgoročnimi mejnimi stroški. Kratkoročni mejni stroški se v točki maksimalne proizvodnje izenačijo z dolgoročnimi mejnimi stroški, ki so podlaga za tekmovanje na trgu. Da zaradi sistemske takse ne bi prišlo do preoblikovanja mehanizma nakupovanja, mora biti ta taksa določena fiksno (Vieira et al., 1997, str. 23).

V povezavi z mejnimi stroški se pojavljata tudi izraza skupni stroški in združeni stroški. *Skupni stroški* so nedeljivi stroški proizvodnje več izdelkov ali storitev, pri katerih lahko določimo mejne stroške za vsak izdelek ali storitev posebej. *Združeni stroški* so nedeljivi stroški proizvodnje več izdelkov ali storitev, pri katerih ni mogoče ločeno določiti mejnih stroškov za vsak izdelek ali storitev posebej.

### 3.2 STROŠKI OBSTOJEČEGA SISTEMA IN STROŠKI ŠIRITVE

Pri obravnavi stroškov prenosnih storitev je zelo pomembno, kam stroške obstoječega prenosnega sistema uvrstiti. Obstajajo različni pogledi na to problematiko, npr.: da so stroški že bili plačani s strani domačih uporabnikov in da jih za dodatne prenose ne bi obračunavali, dokler je na voljo dovolj prenosnih zmogljivosti, ali da je potrebno stroške razdeliti med vse uporabnike prenosnega sistema. V prvem primeru bi nov uporabnik prenosne storitve že imel zgrajen prenosni sistem, ki ga je plačal domači uporabnik, namesto da bi ga moral za svoje potrebe zgraditi na novo. Iz načela enakosti vseh uporabnikov prenosnega omrežja sledi, da se morajo stroški prenosnega sistema upoštevati pri vseh uporabnikih.

*Stroški obstoječega sistema* so sestavljeni iz (Vieira et al., 1997, str. 28):

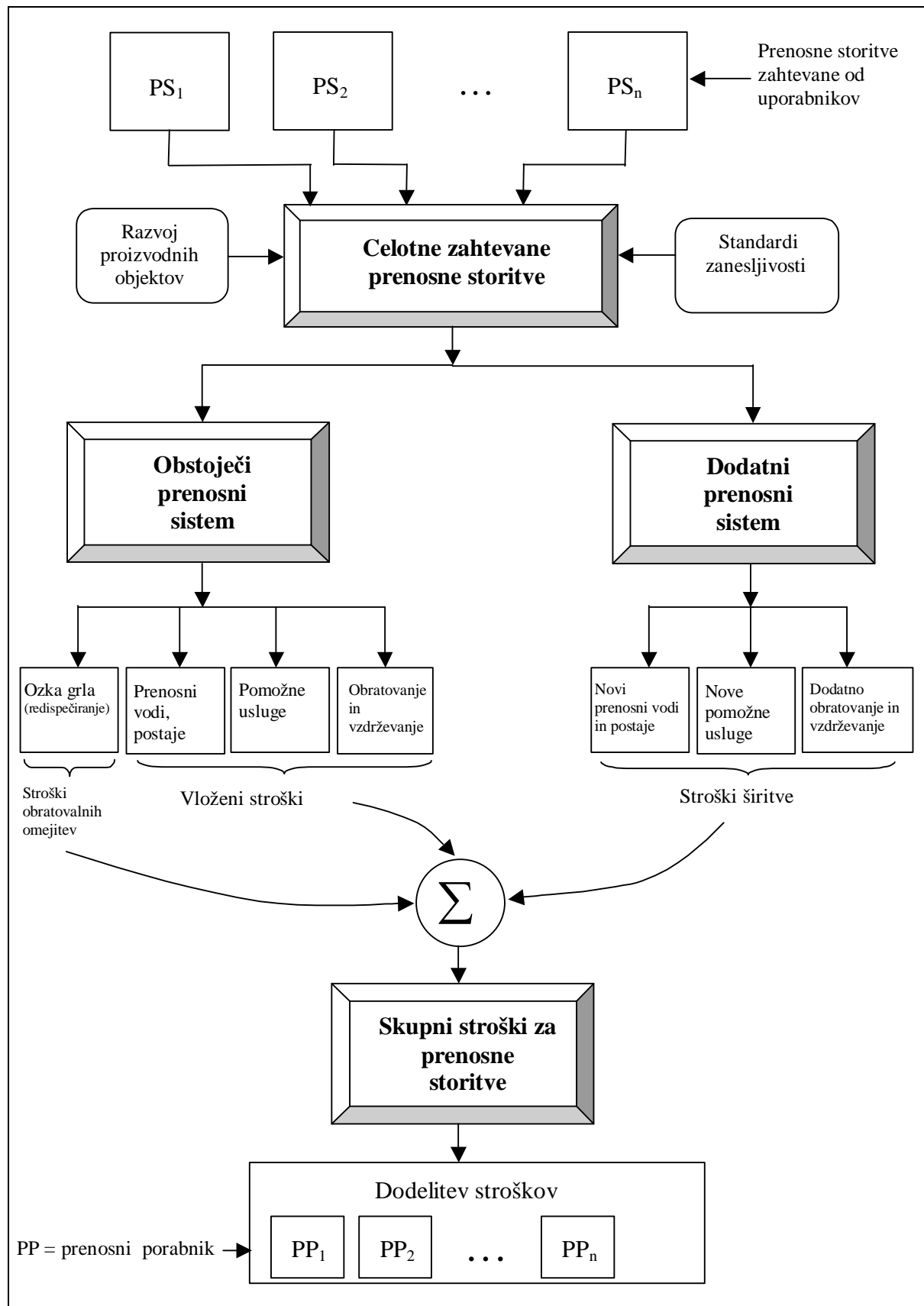
- stroškov obstoječih daljnovodov in postaj,
- stroškov pomožnih storitev,
- stroškov obratovanja in vzdrževanja prenosnega sistema,
- stroškov goriva za odpravo ozkih grl v sistemu.

Stroški od 1 do 3 sestavljajo vložene stroške v sistem, ki temeljijo na predhodnih vlaganjih v sistem. Stroški od 1 do 4 skupaj predstavljajo obratne stroške.

Kar zadeva stroške *širitve sistema oz. investicijske stroške*, jih je potrebno ovrednotiti prek predhodno narejenih načrtnih študij.

Diagram poenostavljenega procesa vrednotenja stroškov prenosnih storitev prikazuje slika 2.

Slika 2: Diagram poenostavljenega procesa vrednotenja stroškov prenosnih storitev



Vir: Vieira et al., 1997, str. 32.

Opombe k sliki 2:

- diagram je samo kratka predstavitev, kako določati celotne stroške prenosnih storitev in kako jih razdeliti med uporabnike glede na to, katere prenosne usluge le-ti zahtevajo,
- drugi stroški, kot so npr. administrativni stroški ter oportunitetni stroški, ki so težko določljivi, niso upoštevani,
- stroški za pomožne usluge se upoštevajo pri stroških obstoječega sistema in stroških za širitev. Regulacija napetosti ponavadi sodi k pristojnosti prenosnih podjetij, medtem ko rotirajoča rezerva ali regulacija frekvence bremen lahko zadeva prenosnega dobavitelja ali prenosno podjetje,
- vrednotenje prenosnih stroškov je v praksi precej zapleteno, predvsem z vidika določitev ozkih grl in stroškov širitve,
- izračun vseh stroškov prenosnih storitev je zelo zahteven. Pri tem prihaja do nasprotij, npr. zahteva po enostavnosti izključuje zahtevo po nepristranskosti in pravičnosti.

### 3.3 TEHNIČNA IN EKONOMSKA UČINKOVITOST PRENOSNIH SISTEMOV

#### 3.3.1 Definicija tehnične in ekonomske učinkovitosti

*Tehnična učinkovitost* je proces maksimiranja proizvodnje določenih dobrin ali storitev z enako uporabo virov kot pred tem procesom. Pri prenosnih sistemih to pomeni uporabo določenih tehnologij in postopkov, ki omogočajo boljšo izkoriščenost prenosnih poti, kot so npr. (Vieira et al., 1997, str. 36):

- tehnike vzdrževanja vodov, ki zmanjšajo čas nerazpoložljivosti voda,
- vpeljava FACTS<sup>4</sup> naprav, ki povečajo prenosne zmogljivosti omrežja,
- tehnike vzdrževanja generatorjev, pri katerih je potrebno izvajati vzdrževanje le če je to potrebno, namesto daljših preventivnih vzdrževanj.

*Ekonomska učinkovitost* je definirana na naslednji način:

- določeno raven proizvodnje je mogoče doseči z minimalnimi stroški virov, kar v prenosnih sistemih pomeni zmanjšanje stroškov za prenosne storitve,
- ko so proizvodi in viri optimalno razporejeni med uporabnike, ločimo tri tipske uporabnike omrežja: generatorje, ki proizvajajo električno energijo, odjemalce in tiste, ki električno energijo prenašajo,
- pri prenosnih uslugah to pomeni, da ni dovolj le zmanjšati stroške prenosnih storitev, temveč tudi porazdeliti stroške med vse uporabnike na pravičen in optimalen način.

---

<sup>4</sup> Tehnologija hitre močnostne elektronike, ki omogoča potrebne popravke delovanja prenosa zaradi popolnega izkoriščanja obstoječih prenosnih sistemov in zaradi izboljšanja stabilnosti in termične meje prenosa.

### 3.3.2 Glavni cilji ekonomske učinkovitosti v dereguliranih sistemih

V dereguliranih EES je potrebno zadostiti nekaterim splošnim zahtevam, ki so pogoj za učinkovitost takega sistema (Vieira et al., 1997, str. 38):

- *regulativa prenosnega sistema*; pri tem je mišljena zakonska regulativa, ki omogoča nevtralnost prenosnega sistema do vseh uporabnikov. To je edini način, ki omogoča tekmovanje v segmentu proizvodnje. Če je prenosni sistem, ki je naravni monopol, zakonsko urejen, je s tem omogočeno enakopravno nastopanje vseh udeležencev na trgu,
- *ustvarjanje ekonomskih signalov*; model prostega trgovanja z električno energijo predpostavlja zakonsko regulativo prostega trga, ki bo omogočala zmanjševanje stroškov električne oskrbe. Eden izmed ciljev bi lahko bil popolno kritje stroškov obstoječega prenosnega sistema, vendar je to velikokrat v nasprotju s prejšnjimi cilji, saj čezmerni prenosni stroški dušijo tekmovalnost proizvodnje. Zaradi tega je potrebno opredeliti, kateri cilj je prevladujoč. Glavni cilj v dereguliranih sistemih je ustvarjanje ekonomskih signalov, kar bo usmerjalo investitorje pri njihovih odločitvah in vzpodbujalo proizvajalce in celoten sistem k najnižjim stroškom proizvodnje.

Dolgoročno je potrebno zagotoviti ustrezen povrnitev stroškov v prenosni sistem. Uveljavlja se praksa plačevanja priključnih taks in obračunavanje prek različnih tarifnih sistemov.

## 4 METODE OBRAČUNAVANJA STROŠKOV

### 4.1 ALOKACIJA STROŠKOV

V prejšnjem poglavju je bila navedena definicija ekonomske učinkovitosti v prenosnih sistemih. Ugotovljeno je bilo, da je potrebno stroške pravično razdeliti med uporabnike prenosnih storitev in da se včasih cilji, kot so povrnitev stroškov investicij v sistem ter ustvarjanje ekonomskih signalov za zmanjšanje proizvodnih stroškov, izključujejo. Različne metode na različen način upoštevajo stroške prenosnih storitev.

Splošno dodelitveno funkcijo stroškov prenosnih sistemov po vozliščih prenosnega sistema predstavlja naslednja enačba:

$$[T_T]_i = [\Phi_I]_i [T_I] + [\Phi_E]_i [T_E] \quad (1)$$

$i$  = posamezno vozlišče v prenosnem sistemu

$T_T$  = skupni stroški prenosnega sistema

$T_I$  = investicijski stroški

$T_E$  = stroški obstoječega sistema

$\Phi_I$  = faktor dodelitve investicijskih in obratovalnih stroškov

$\Phi_E$  = faktor dodelitve stroškov obstoječega prenosnega sistema

*Glavna razlika med metodami za obračun stroškov prenosnega sistema je v tem, v kolikšni meri upoštevajo ali zanemarijo faktor dodelitve investicijskih in obratovalnih stroškov ter faktor dodelitve stroškov obstoječega prenosnega sistema oz.  $\Phi_1$  in  $\Phi_E$  (Vieira et al., 1997, str. 42).*

Stroške obstoječega prenosnega sistema lahko razporedimo na dve postavki (Vieira et al., 1997, str. 71):

- priključitveni stroški in
- stroški uporabe prenosnega sistema.

Enotne metodologije za razdelitev stroškov na obe postavki ni. Metodologija, ki več stroškov pripiše k priključitvenim stroškom, mora biti bolj natančna, medtem ko so metodologije, ki temeljijo predvsem na stroških uporabe prenosnega sistema, zgolj približne. V praksi se uporablja kombinacija obeh.

Primer priključitvenih stroškov: za vsakega uporabnika, ki se priključi v sistem, je treba izračunati stroške priključka in nato še vse dodatne stroške, ki jih uporabnik povzroči celotnemu sistemu, npr. stroški dodatnih ojačitev zaradi zadovoljitve standardov.

Primer alokacije stroškov uporabe prenosnega sistema so metode, ki približno ocenijo in razdelijo stroške med uporabnike. Delimo jih na tri glavne skupine:

- metode vloženih stroškov,
- metode mejnih stroškov,
- sestavljene metode.

V praksi ponavadi posamezne države določijo pravila oz. tarifni sistem, komu in kako dodeliti stroške. Lahko jih dodelimo porabnikom ali proizvajalcu ali obema hkrati. Ponavadi se pri dodeljevanju stroškov prenosnega sistema upošteva naslednje:

- določitev sprejemljivih stroškov za omrežje, ki bodo pokriti s taksami,
- razdelitev stroškov na posamezne komponente: razdelitev na uporabnike, prenosne storitve in tarifne komponente,
- razdelitev posameznih stroškov glede na uporabo omrežja, in sicer glede na moč ali preneseno energijo.

## **4.2 IZBRANE METODE**

Posameznih metod je več, vendar se bom omejila le na nekatere najpogosteje uporabljene. Poleg metod vloženih stroškov, metod mejnih stroškov in sestavljenih metod obstajajo še različni tipi participacijskih metod in metode časovnih variacij, ki so za naše potrebe preveč zapletene in jih zato ne bom obravnavala.

#### **4.2.1 Metode vloženih stroškov**

Te metode so se razvile predvsem za povračilo stroškov uporabe obstoječega prenosnega sistema ali delno povračilo. Nekatere izmed njih izračunavajo stroške posameznega prenosa, medtem ko so druge usmerjene bolj v povračilo stroškov in njihovo razdelitev na uporabnike po enostavnih principih.

##### ***4.2.1.1 Metoda poštna znamka***

Metoda poštna znamka je zaradi tehnične in administrativne enostavnosti najpogosteje uporabljena metoda na svetu (Nemčija, Nizozemska, Španija, Švica). Ta metoda sloni na povrnitvi vloženih stroškov v prenosno infrastrukturo, ne upošteva pa stroškov širitve sistema in stroškov prezasedenosti omrežja. Prav tako metoda poštna znamka ne odraža geografske lege uporabnika omrežja in ni odvisna od dolžine prenosne poti. To pomeni, da so vsi stroški omrežne infrastrukture izračunani kot povprečje celotne infrastrukture (Prete, 1998, str. 6). Vsi odjemalci plačajo enako ceno za uporabo omrežja, ne glede na svojo geografsko lego, povprečna cena pa se navadno izračunava na osnovi konične uporabe. Slabost te metode je med drugim v tem, da ne ustvarja primernih ekonomskih signalov za širitev sistema. Izbor te metode je priporočljiv predvsem za sisteme, ki so na novo deregulirani in tam, kjer sta proizvodnja in poraba razporejeni sorazmerno in ni večjih ozkih grl v sistemu (Bakič, Mohar, 2001, str. 37/25).

##### ***4.2.1.2 Metoda pogodbene poti***

Pri tej metodi gre za sporazum med proizvajalcem in uporabnikom. Pri obračunu prenosne storitve se namreč upošteva uporaba le določenega dela prenosnega omrežja, to je navadno najkrajša prenosna povezava, imenovana pogodbena pot (Prete, 1998, str. 6). Ta metoda sloni na posameznem prenosu in zato ne povrne vseh stroškov obstoječe infrastrukture, temveč le del, ki je zajet v pogodbeni poti. Slabost metode je v tem, da ne upošteva stroškov prezasedenosti omrežja in stroškov širitve sistema, prav tako pa ne daje primernih ekonomskih signalov za širitev sistema (Vieira et al., 1997, str. 72).

##### ***4.2.1.3 Metoda MW-km***

Ta metoda je bila razvita z namenom, da se ugotovi obseg uporabe prenosnega sistema, ki ga povzroči posamezen prenos. Namen je razviden že iz imena metode MW-km; ta vsebuje produkt prenesene moči in poti pri posameznem prenosu. Metoda MW-km temelji na izračunu pretokov moči, dobljenim s pomočjo koničnega stanja obremenitve v omrežju. Metoda na splošno ni težavna za uporabo, njene glavne slabosti pa so predvsem v tem, da ne povrne



stroškov obstoječega sistema, ne upošteva stroškov prezasedenosti omrežja in stroškov širitve sistema ter ne proizvaja primernih ekonomskih signalov za širitev sistema.

Obstaja nekaj različnih vrst uporabe koncepta metodologije MW-km, poglobljena pa sta dva pristopa. Prvi uporablja le povečanje pretoka moči v tokokrogu, drugi pa absolutno spremembo pretoka moči v tokokrogu, ki je posledica prenosa. V praksi je bolj v uporabi drugi pristop (Vieira et al., 1997, str. 76).

#### 4.2.2 Metode mejnih stroškov

Metode mejnih stroškov predstavljajo možnost za ustvarjanje ekonomskih signalov za obratovanje in širitev sistema. Te metode merijo povečanje ali zmanjšanje skupnih stroškov, ki jih posamezen prenos oz. povečanje proizvodnje na enem in poraba na drugem mestu povzroča (Vieira et al., 1997, str. 77).

Za metode mejnih stroškov velja naslednje:

- primerne so kot merilo dejanskih vplivov na stroške, ki jih povzroča prenos električne energije. Tako lahko vključimo tudi stroške prezasedenosti omrežja,
- lahko upoštevamo dodatne stroške zaradi izgub v omrežju,
- ustvarjajo dobre ekonomske signale za širitev sistema,
- so zahtevnejše za uporabo od metod vloženih stroškov,
- metode kratkoročnih mejnih stroškov ne upoštevajo stroškov širitve sistema, medtem ko jih metode dolgoročnih mejnih stroškov upoštevajo,
- ne omogočajo povrnitve stroškov obstoječega prenosnega sistema, zlasti ne metoda kratkoročnih mejnih stroškov, medtem ko jih metoda dolgoročnih mejnih stroškov upošteva le delno.

V praksi to pomeni, da je povrnitev stroškov lahko bistveno manjša, kot je potrebno za povrnitev stroškov obstoječega prenosnega sistema in prihodnjih ojačitev. Vzroki za to so naslednji (Vieira et al., 1999, str. 78):

- *ekonomija razsežnosti*; zaradi viška prenosnih zmogljivosti, ki niso v celoti uporabljene, so mejni stroški uporabe prenosnih zmogljivosti nični. To je posledica tega, da so elementi EES, kot so daljnovodi in transformatorji, grajeni v modularnih velikostih, kar pomeni vedno predimenzioniranje oz. višek prenosne zmogljivosti. Velikost nameščenega elementa EES je predvidena tudi glede na obremenitev,
- *neoptimalna gradnja prenosnega sistema*; povrnitev stroškov, ki temelji na metodi mejnih stroškov, je zelo odvisna od optimalne izgradnje prenosnega sistema. Kjer nastopajo finančne omejitve pri izgradnji sistema, se lahko pojavi zapoznelost investicij in s tem nižji trenutni mejni stroški,

- *omejitve modela dispečiranja*; nekateri od trenutno dosegljivih modelov dispečiranja upoštevajo le delovne pretoke moči in obratovalne omejitve. Toda veliko sistemskih ojačitev je potrebnih zaradi drugih zahtev: jalove moči, napetostnega zloma in varnostnih omejitev. Modeli, ki ne upoštevajo teh omejitev, obravnavajo sistem kot predimenzioniran, to pa vodi k nadaljnjemu zmanjšanju prihodka.

Ker je prenosno omrežje naravni monopol, bi določanje stroškov omrežja z uporabo metod mejnih stroškov vodilo k nižjim stroškom od povprečnih. Zaradi tega se čiste metode mejnih stroškov ne uporabljajo nikjer na svetu (Roy, 1999, str. 2).

### 4.2.3 Sestavljene metode

Iz opisa doslej navedenih metod je zaznati, da nobena metoda ni univerzalna. Metode vložnih stroškov dobro pokrivajo stroške obstoječega prenosnega sistema, vendar ne spodbujajo ekonomske učinkovitosti. Na drugi strani pa metode mejnih stroškov dajejo ekonomske kazalce, slabo pa pokrivajo stroške obstoječega prenosnega sistema. Zato se v praksi pogosto uporabljajo sestavljene metode.

Med sestavljenimi metodami sta najbolj uveljavljeni naslednji dve metodi (Vieira et al., 1997, str. 80):

- metoda *IN*, ki za pokritje stroškov uporabi kombinacijo metod vložnih stroškov in metod mejnih stroškov in
- metoda *ALI*, ki uporablja tisto metodo, ki najbolje pokriva stroške.

## 4.3 PRIMERJAVA METODOLOGIJ

### 4.3.1 Transakcijske in netransakcijske metode

Med *transakcijske metode* sodijo tiste, pri katerih je potrebno za vsako prenosno storitev ali prenos električne energije opraviti izračun stroškov, saj temeljijo na razdalji med izvorom in ponorom, ali so kako drugače odvisne od položaja izvora in ponora električne energije<sup>5</sup>. Pri tem ni pomembno, katera stranka bo ta strošek pokrila oz. kako si ga bosta obe stranki med seboj razdelili. Plačilo tega stroška daje pravico pogodbenima strankama, da opravita natančno določen prenos z znanimi parametri. Med transakcijske metode sodijo:

- metoda MW- km,
- metoda pogodbenih poti,
- metoda mejnih pretokov moči.

---

<sup>5</sup> Lahko gre za geografsko razdaljo, število omrežnih regulacijskih območij, ipd.

Med *netransakcijske metode* sodijo tiste, pri kateri je mogoče izračunati stroške na posamezni točki omrežja, razdalja med virom in ponorom ni pomembna. Plačilo za uporabo omrežja daje vsakemu udeležencu pravico do trgovanja s katerim koli drugim udeležencem znotraj celotnega obsega enakega tarifnega sistema. V tarifi za določeno točko so zajeti vsi stroški, zato je izrednega pomena natančno določanje posameznih stroškov za različne udeležence, ki so breme oz. porabniki ali proizvajalci. Stroške plača vsak posebej, kar omogoča visoko stopnjo neodvisnosti. Med netransakcijske metode sodijo:

- metoda poštnih znamke in
- metode mejnih stroškov.

Na splošno je znano kar nekaj prednosti netransakcijskih metod, s poudarkom na nediskriminatornosti in spodbujanju konkurence (Haubrich, 1999, str. 28):

- lažje je potrditi nediskriminatornost posameznega uporabnika omrežja,
- sprememba dobavitelja je enostavnejša in hitrejša, saj ne vpliva na stroške uporabe omrežja,
- potrebno je manjše število informacij za izračun posameznih taks, zato je izračun enostavnejši in razumljivejši za vse udeležence,
- transakcijski modeli zelo dobro kažejo stroškovno strukturo obračuna uporabe, vendar pride v primeru nasprotnih prenosov, kjer se pretoki moči kompenzirajo, do dvojnega plačila, čeprav je omrežje razbremenjeno. Pri netransakcijskem pristopu pa to tveganje odpade, saj ti modeli niso vezani na fizične ali pogodbene poti,
- na prostem trgu pride do trgovanja med kupci in prodajalci, ki imajo lahko svoje vire na različnih lokacijah. Določitev točke ponora in izvora v takih primerih dodatno poveča zapletenost postopkov, saj prodajalci ne poznajo skupnih prenosnih stroškov preden niso sklenjene vse pogodbe.

Nekaj prednosti govori tudi v prid transakcijskim modelom, predvsem zaradi izračuna stroškov, ki temeljijo na upoštevanju prenosne poti med izvorom in ponorom, kar daje večji pregled nad uporabo omrežja pri posameznem prenosu. Te prednosti so naslednje (Haubrich, 1999, str. 29):

- uporabnine za omrežje na zelo kratkih razdaljah so lahko manjše od povprečnih vrednosti v sistemu in spodbujajo napajanje odjemalcev neposredno v bližini elektrarne. Podobno velja za uporabnine omrežij na velikih razdaljah, ki so veliko večje od povprečnih v sistemu. S tem, ko se uporabnina omrežja z razdaljo veča, prihaja do učinkovitejše uporabe prenosnega omrežja,
- na območjih z večjo zasedenostjo omrežja je mogoče vpeljati posebne dodatke, ki posledično vodijo k nižji obremenitvi sistema oz. razbremenjevanju ozkih grl,
- takse za omrežja, čez katera poteka prenos električne energije, ali za krožne pretoke se lahko pri posameznem prenosu vključijo neposredno in s tem kažejo uporabo prenosnega omrežja.

### **4.3.2 Mejni in povprečni stroški**

Uporaba mejnih stroškov je glede na uporabo povprečnih stroškov, ki jih obravnavamo pri metodah vloženih stroškov, ustrežnejša predvsem glede spodbujanja k učinkovitim odločitvam. Primernost mejnih stroškov za izračun uporabnine omrežja pa je vprašljiva z vidika nične oz. nizke proizvodnje. V tem primeru so namreč mejni stroški nižji od povprečnih in tako ne pokrijejo niti stalnih stroškov infrastrukture. Zato se metode čistih mejnih stroškov ne uporabljajo nikjer. V uporabi so predvsem kombinacije metod povprečnih in mejnih stroškov, tako da mejnim stroškom dodamo vsaj en element, ki temelji na povprečnih stroških, s čimer pokrijemo razliko do mejnih stroškov. Poleg tega je izračun mejnih stroškov, predvsem dolgoročnih mejnih stroškov, izjemno težaven. Zato je za države, ki šele uvajajo tarifne modele za prenosne storitve, priporočljivejše, da najprej vzpostavijo enostavnejši model, ki temelji na povprečnih stroških, sčasoma pa postopoma uvedejo še mejne stroškovne elemente (Haubrich, 1999, str. 31).

### **4.3.3 Fiksne in pogajalske tarife**

Obravnava opisanih metodologij za izračun stroškov prenosnega sistema predpostavlja določitev fiksnih tarif za prenosne storitve. Za trg električne energije imajo objavljene fiksne tarife bistvene prednosti, saj so stroški prenosa predvidljivi, znane pa so tudi finančne posledice pri odločitvah glede trgovanja. Z uvedbo pogajalskih tarif bi sicer lahko odpravili težave na posameznih področjih, vendar pa bi to zahtevalo še dodaten nadzor za preprečevanje diskriminacije med udeleženci trga (Haubrich, 1999, str. 30).

### **4.3.4 Referenca stroškov glede na moč in energijo**

Vsak obračunski element se lahko nanaša na električno moč ali na električno energijo oz. na kombinacijo obeh. Višino prenesene moči je mogoče določiti na različne načine, npr. glede na individualno konico odjemalca in generatorja v času systemske konične obremenitve. Energija pa se navadno obračunava ločeno glede na obdobje (zimsko/poletna tarifa) ali del dneva (dnevna/nočna tarifa).

Razumljiv argument v prid obračunavanja moči po tarifnem sistemu je skrb za spodbujanje dobro uravnoteženega in učinkovito izkoriščenega omrežja, saj se investicijski stroški za gradnjo omrežja večidel nanašajo na moč. Obstaja pa tudi nekaj prednosti obračunavanja glede na energijo, predvsem z vidika razumevanja. Obračunavanje glede na energijo je namreč bolj razumljivo in bolj preprosto. Poleg tega je merjenje energije tudi cenejše kot merjenje moči. Merjenje moči se namreč izvaja le na določenih točkah in v določenih časovnih obdobjih in je tako neprimerno za male odjemalce (Haubrich, 1999, str. 33).

## **5 DOLOČANJE CENE ZA UPORABO ELEKTROENERGETSKIH OMREŽIJ**

Oblikovanje cene za uporabo elektroenergetskih omrežij je potekalo sporazumno z ministrstvom za gospodarstvo, javnimi podjetji prenosa in distribucije ter Agencijo za energijo (Lah, Senčar, 2001, str. 37/19). Končna odločitev o cenah za uporabo omrežij pa je pristojnost Agencije za energijo (Sklep Vlade republike Slovenije o ustanovitvi Agencije za energije, 2000). Določitev te cene oz. izdaja Pravilnika o določitvi cen za uporabo elektroenergetskih omrežij in kriterijih za upravičenost stroškov je bila ključnega pomena za formalno odprtje notranjega trga električne energije.

Z določitvijo cene za uporabo elektroenergetskih omrežij je omogočeno pregledno delovanje trga z električno energijo, predvsem glede distribucijskega in prenosnega omrežja. Pomen določitve te cene je v zagotavljanju pravice do dostopa do omrežij za vsakega uporabnika pod enakimi pogoji, ob upoštevanju posebnosti pri prenosih električne energije do uporabnikov (Koprivnikar, 2001, str. 1).

### **5.1 DEFINICIJA CENE ZA UPORABO OMREŽIJ**

Cena za uporabo elektroenergetskih omrežij je znesek, ki ga plača posamezen odjemalec električne energije iz omrežja na določenem napetostnem nivoju glede na odjemno skupino, to je glede na število obratovalnih ur in merjenje moči, v odvisnosti od obračunane moči ter od prenesene in distribuirane energije (Janjič, 2002b, str. 25).

### **5.2 IZHODIŠČA**

Glavni cilj določanja cen za uporabo prenosnega omrežja za električno energijo je *povrnitev stroškov* omrežja plus nek razumen donos na investicijo (Haubrich, 1999, str. 25). To zajema predvsem stroške omrežne infrastrukture, stroške obratovanja in vodenja omrežja ter stroške sistemskih storitev. Vse te stroške mora odobriti regulator. Razlog za nadzor obračunavanja stroškov je obravnavanje prenosnega omrežja kot naravnega monopola. Prav zaradi tega je ena od glavnih zahtev ta, da je treba cene za uporabo omrežij zaračunavati na podlagi dejanskih stroškov, ki morajo biti dokazljivi za vse udeležence in prav tako za operaterja sistema (Haubrich, 1999, str. 25).

Ta cena mora biti *nediskriminatorna*. Uporabniki omrežja, ki kupujejo enako stvar v istem časovnem obdobju in na istem mestu, plačujejo enake zneske pod enakimi pogoji (Roy, 1999, str. 1).

Cena za uporabo omrežij mora biti *ekonomsko učinkovita*. Nuditi mora pravilne spodbude vsem udeležencem na trgu. Pri tem gre predvsem za to, da mora ta cena spodbujati učinkovito uporabo obstoječega omrežja in investicije v že obstoječo infrastrukturo ter širitev te infrastrukture, predvsem z vidika učinkovitega obratovanja in razvoja omrežja (Roy, 1999, str. 1).

Eno izmed pomembnih izhodišč pri določanju cene za uporabo omrežij je tudi *spodbujanje konkurence* z uporabo stabilnih, napovedljivih in praktičnih metod za uporabo, kar se nanaša predvsem na transparentnost (Haubrich, 1999, str. 26).

### **5.3 CILJI PRI OBLIKOVANJU CENE ZA UPORABO OMREŽIJ**

Oblikovanje dejanske cene za uporabo omrežij, prilagojene tržnim razmeram, je še posebej pomembno za prenosna podjetja, katerim ta cena pomeni določitev sredstev, potrebnih za upravljanje z zakonom določenih regulativnih dejavnosti, in sredstev, potrebnih za razvoj. Cena naj omogoča ekonomsko preživetje in hkrati spodbuja podjetja k čimbolj učinkovitemu poslovanju (Koprivnikar, 2002, str. 21). Prav tako mora cena zagotoviti zanesljivo in kvalitetno dobavo električne energije, ohranjanje in razvoj omrežja, stabilne razmere na trgu z električno energijo in stabilno okolje za vlagatelje. Cena mora biti oblikovana ločeno tako za distribucijska in prenosna podjetja kot tudi za posamezne systemske storitve, razen za tiste storitve, za katere je organiziran konkurenčni trg (Pravilnik o določitvi cen za uporabo elektroenergetskih omrežij in kriterijih za upravičenost stroškov, 2001).

### **5.4 SESTAVINE CENE ZA UPORABO OMREŽIJ**

Cena elektrike, ki jo plačujejo odjemalci je sestavljena iz cene dejansko porabljene električne energije in cene uporabe elektroenergetskega omrežja.

Cena za uporabo omrežij je sestavljena iz naslednjih elementov (Pravilnik o določitvi cen za uporabo elektroenergetskih omrežij in kriterijih za upravičenost stroškov, 2001):

- uporaba prenosnega omrežja oz. omrežnina za prenosno omrežje,
- uporaba distribucijskega omrežja oz. omrežnina za distribucijsko omrežje,
- systemske storitve,
- delež delovanja Agencije za energijo,
- dodatki, če je tako določeno z zakonom ali podzakonskimi akti. To so lahko dodatki za: prednostno dispečiranje, evidentiranje pogodb na organiziranem trgu z električno energijo, dodatki za spodbude kvalificiranim proizvajalcem in drugi dodatki (glej Prilogo E).

### 5.4.1 Omrežnina za prenosno omrežje

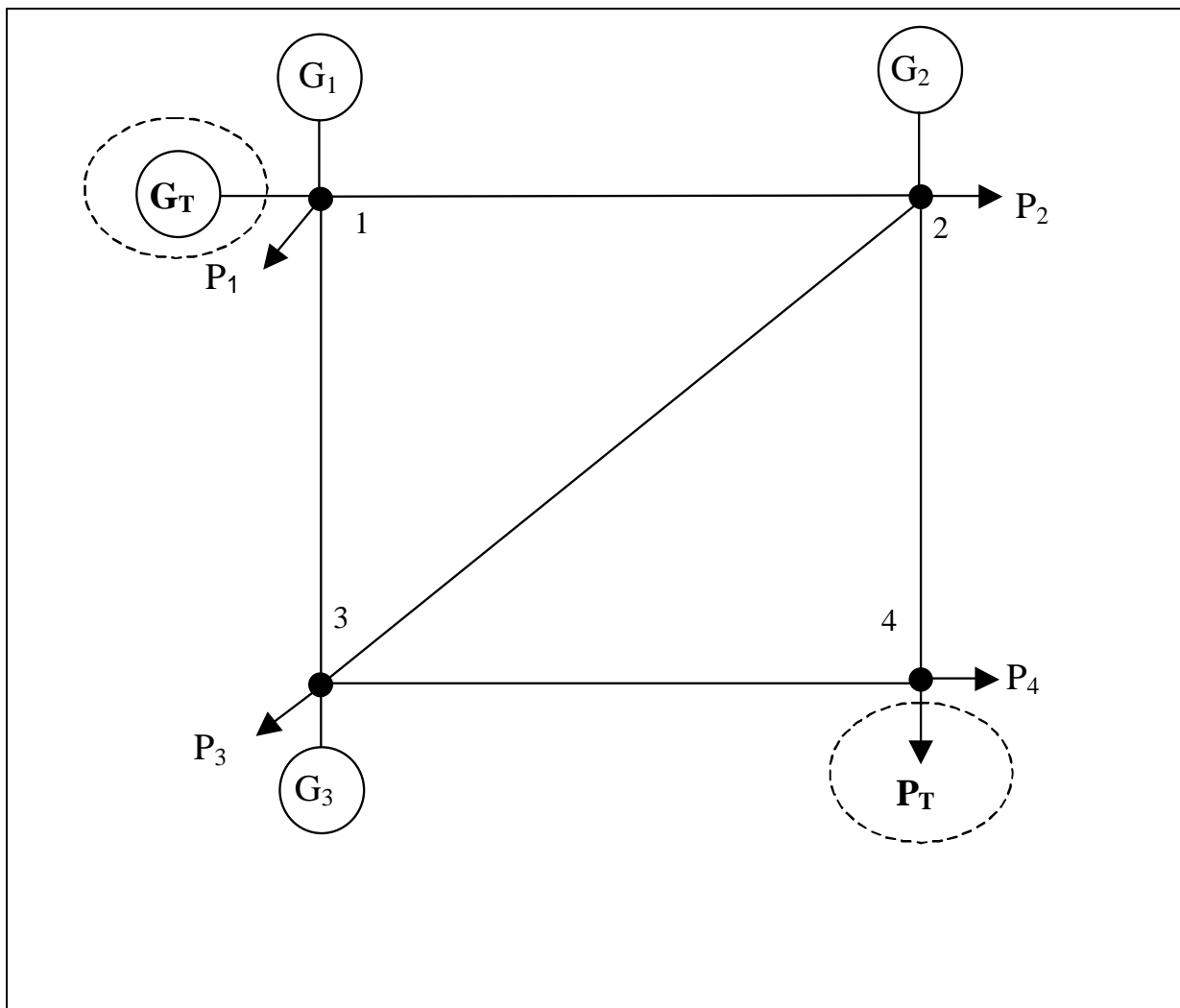
Omrežnina za prenosno omrežje vključuje naslednje elemente (Pravilnik o določitvi cen za uporabo elektroenergetskih omrežij in kriterijih za upravičenost stroškov, 2001):

- vodenje, obratovanje in vzdrževanje omrežja,
- razvoj omrežja, ki omogoča dolgoročno oskrbo z električno energijo brez omejitev,
- tehnične izgube.

### 5.5 IZBRANA METODA ZA OBRAČUN OMREŽNINE

Za določanje cene za uporabo prenosnega omrežja oz. omrežnine za prenosno omrežje je pri nas uporabljena *metoda poštna znamke*. Bistvene značilnosti te metode sem opisala že v razdelku 4.2.1.1., tu pa jo bom obravnavala podrobneje.

Slika 3: Razdelitev stroškov po metodi poštna znamke



Vir: Bakič, Mohar, 2001. str. 37/25

$G_T$  = opazovani generator  
 $G_i$  = posamezni generatorji  
 $P_T$  = opazovani porabnik  
 $P_i$  = posamezni porabniki

Celotna površina Slike 3 predstavlja nek elektroenergetski sistem v katerem je več proizvodnih virov električne energije oz. generatorjev in več porabnikov, ki so med seboj povezani z elektroenergetskim omrežjem. Vprašanje se pojavi, kako izračunati stroške uporabe prenosnega omrežja od opazovanega generatorja  $G_T$  do porabnika električne energije  $P_T$ . To vprašanje relativno enostavno reši uporaba metode poštna znamke, ki ne upošteva razdalje med generatorji in porabniki oz. dolžine prenosnega omrežja med virom in ponorom (netransakcijska metoda), temveč stroške celotne uporabe omrežja proporcionalno razdeli med vse uporabnike sorazmerno glede na velikost njihove porabe, kar prikazujeta tudi enačbi (2) in (3).

$$S_T = S_{skupni} \frac{P_T}{P_T + P_D} \quad (2)$$

$$S_D = S_{skupni} \frac{P_D}{P_T + P_D} \quad (3)$$

$S_{skupni}$  = skupni stroški omrežja  
 $S_T$  = stroški opazovane transakcije  
 $S_D$  = stroški ostalih uporabnikov  
 $P_T$  = breme opazovanega porabnika  
 $P_D$  = breme ostalih uporabnikov:  $P_1 + P_2 + P_3 + P_4$

Vendar pa obračunavanje stroškov uporabe elektroenergetskih omrežij po metodi poštna znamke ni tako enostavno kot je videti na prvi pogled. Upoštevati moramo da se poraba električne energije izvaja na različnih napetostnih nivojih in da se porabniki med seboj razlikujejo tako po obračunani moči, kot po količini prenesene energije. Zaradi teh argumentov, je postopek obračunavanja stroškov elektroenergetskih omrežij bolj zapleten in poteka v naslednjih korakih (Bakič, Mohar, 2001, str. 37/25):

- določitev letnih stroškov po napetostnih nivojih,
- razdelitev odjemalcev na uporabniške skupine,
- razdelitev stroškov po napetostnih nivojih za posamezne uporabniške skupine,
- izračun tarife za omrežnino kot prispevek za moč in energijo.



### 5.5.1 Določanje letnih stroškov po napetostnih nivojih

Določanje letnih stroškov po napetostnih nivojih, to je stroškov visokega<sup>6</sup>, srednjega<sup>7</sup> in nizkega<sup>8</sup> napetostnega nivoja, je izhodiščna postavka metode poštna znamka, vendar ni predmet same metode. Letne stroške po posameznih nivojih lahko izračunamo z uporabo več pristopov, med katerimi je najbolj v uporabi izračun investicijske vrednosti posameznih elementov.

### 5.5.2 Razdelitev odjemalcev na uporabniške skupine

EZ opredeljuje osnovno razdelitev odjemalcev na upravičene odjemalce, ki imajo priključno moč nad 41 kW in neupravičene odjemalce, ki imajo priključno moč pod 41 kW.

Za potrebe obračunavanja stroškov prenosnega omrežja pa je bolj primerna razdelitev odjemalcev glede na karakteristike njihovega odjema:

- odjemalci brez merjenja moči oz. tarifni odjemalci,
- odjemalci z merjenjem moči in obratovalnimi urami pod 2500 h,
- odjemalci z merjenjem moči in obratovalnimi urami nad 2500 h.

Meja 2500 h je določena na osnovi faktorjev istočasnosti. Pri nizkih obratovalnih urah je faktor istočasnosti zelo nizek, kar pomeni, da je vsota koničnih moči posameznih uporabnikov nižja od skupne konične moči. Obravnavanje teh uporabnikov iz stališča uporabe sistema je zato drugačno od tistih z visokimi obratovalnimi urami in visokim faktorjem prekrivanja.

Za tarifne odjemalce brez merjenja moči, kot so gospodinjstva in manjše obrti, je znana instalirana priključna moč varovalk. Ker gre za veliko skupino odjemalcev z zelo nizkimi obratovalnimi urami<sup>9</sup> je pristop k obračunu moči različen od uporabnikov z merjenjem moči.

Teoretično se odjem vsake uporabniške skupine lahko izvaja na katerem koli napetostnem nivoju, v praksi pa vsi uporabniki brez merjenja moči in večji del uporabnikov z merjenjem moči in obratovalnimi urami pod 2500 h, priključeni na nizkonapetostni nivo.

---

<sup>6</sup> 400 kV, 220 kV in 110 kV.

<sup>7</sup> 35 kV, 20 kV in 10 kV.

<sup>8</sup> Od 0,4 kV do 1 kV.

<sup>9</sup> Pod 1000 h.

### 5.5.3 Bruto in neto obračun razdelitve stroškov po napetostnih nivojih

Pri uporabi metode poštna znamka sta možna dva različna pristopa za obračun stroškov prenosnih storitev, to sta bruto in neto obračun.

#### Bruto obračun

$$\begin{aligned}
 S_{1-1} &= S_1 \cdot \frac{P_1}{P_1 + P_2 + \dots + P_7} \\
 S_{1-2} &= S_1 \cdot \frac{P_2 + \dots + P_7}{P_1 + P_2 + \dots + P_7} \\
 S_{2-2} &= (S_2 + S_{1-2}) \cdot \frac{P_2}{P_2 + P_3 + \dots + P_7} \quad (4) \\
 S_{2-3} &= (S_2 + S_{1-2}) \cdot \frac{P_3 + \dots + P_7}{P_2 + P_3 + \dots + P_7} \\
 &\dots
 \end{aligned}$$

#### Neto obračun

$$\begin{aligned}
 S_{1-1} &= S_1 \cdot \frac{P_1}{P_1 + D_1} \\
 S_{1-2} &= S_1 \cdot \frac{D_1}{P_1 + D_1} \\
 S_{2-2} &= (S_2 + S_{1-2}) \cdot \frac{P_2}{P_2 + D_2} \quad (5) \\
 S_{2-3} &= (S_2 + S_{1-2}) \cdot \frac{D_2}{P_2 + D_2} \\
 &\dots
 \end{aligned}$$

$i$  = napetostni nivo

$S_i$  = stroški  $i$ -tega nivoja

$P_i$  = poraba na nivoju  $i$

$D_i$  = distribucija iz  $i$ -tega nivoja,

$S_{1-1}$  = stroški dodeljeni uporabnikom prvega nivoja

$S_{1-2}$  = stroški prvega nivoja dodeljeni uporabnikom drugega nivoja

$S_{2-2}$  = stroški dodeljeni uporabnikom drugega nivoja

$S_{2-3}$  = stroški drugega nivoja dodeljeni uporabnikom tretjega nivoja

Pri bruto in neto obračunu prenosnih stroškov gre za dva različna pristopa, ki vplivata na razdelitev stroškov med uporabnike po omrežnih nivojih. Ti nivoji so lahko napetostni nivoji ali pa vertikalna struktura EES. Glavna razlika med obema pristopoma je v alokaciji stroškov.

Po bruto metodi, prikazani v enačbah (4) se stroški posameznega nivoja dodelijo odjemalcem na posameznem napetostnem nivoju v sorazmerju s porabo tega nivoja glede na celotno porabo v nižjih nivojih. Uporabnikom na nižjih nivojih se poleg stroškov lastne porabe dodeli še delež stroškov porabe višjega nivoja.

Pri neto metodi, prikazani v enačbah (5) pa so stroški posameznega nivoja odvisni od porabe tega nivoja in količine distribuirane energije na nižje nivoje. V primeru, da je nižji nivo proizvodno samozadosten, se mu ne dodelijo stroški višjega nivoja.

Bruto metoda je neodvisna od proizvodnje, enostavnejša za uporabo in tudi stabilnejša. V praksi se lahko uporablja tudi kombinacija obeh. Odločitev za bruto ali neto metodo je pomembna predvsem v tistih sistemih, kjer je pomemben delež proizvodnje električne energije nameščen v nizkonapetostnem omrežju. Če je namreč večina energije proizvedena na distribucijskem nivoju, obračunavanje energije lahko pokrije stroške za prenosno omrežje samo v majhnem deležu. To odmika stroške od odjemalca z lastno proizvodnjo na ostale brez proizvodnje in ne kaže dejanske potrebe po prenosnem omrežju, sistemskih storitvah in rezervi moči. Bruto metoda, ki dodeljuje stroške uporabe omrežja le porabnikom, pa precenjuje uporabo prenosnega omrežja s strani distribucije v primerjavi z drugimi, ki so brez lastne proizvodnje. Ta problem se pojavlja v sistemih, kjer je večina proizvodnje na srednje in nizkonapetostnem nivoju. To ne velja za Slovenijo, saj se pri nas večji del proizvede na visokem napetostnem nivoju, na srednje in nizkem nivoju pa le okoli 2% energije. Zato je pri nas v veljavi bruto obračun, dopušča pa se možnost uvedbe mešanega obračuna v primeru povečanja proizvodnje na srednjenapetostnem nivoju (Bakič, Mohar, 2001, str. 37/27).

#### **5.5.4 Razdelitev stroškov po napetostnih nivojih za posamezne uporabniške skupine**

Kriterij za razdelitev stroškov napetostnih nivojev na posamezne uporabniške skupine je udeležba v konici sistema posamezne uporabniške skupine na posameznem napetostnem nivoju (Bakič, Mohar, 2001, str. 37/28). Določiti moramo torej deleže stroškov posameznih napetostnih nivojev, ki jih dodelimo posamezni uporabniški skupini. Uporabnike znotraj ene uporabniške skupine obravnavamo enotno. S tem je izpolnjen glavni kriterij za uporabo metode poštna znamka, to je enakovrednost do vseh uporabnikov.

Letni strošek posameznega napetostnega nivoja, ki se dodeli posamezni uporabniški skupini na določenem nivoju nato dobimo tako, da prej izračunane deleže pomnožimo z letnimi stroški posameznega nivoja.

#### **5.5.5 Razdelitev omrežnine na prispevek za moč in prispevek za energijo**

Za pokritje stroškov sistema bi zadostovalo, če bi odjemalec plačeval le ceno za obračunano moč, ki v večini povzroča stroške infrastrukture. Vendar bi bila v tem primeru postavka za moč precej visoka. Ker je del stroškov, to so izgube, odvisen tudi od prenesene energije in odjemalci bolje razumejo pojem prenesene energije, je smiselno postaviti dve postavki oz. ceni za obračun prenosa, ki jih plačuje odjemalec:

- cena za obračunano moč in
- cena za preneseno energijo.

Cena, ki jo plača posamezen uporabnik je torej sestavljena iz plačila obračunane moči in plačila prenesene energije:

$$c_k = c_p \cdot P_k + c_w \cdot W_k \quad (6)$$

$k$  = posamezen odjemalec

$c_k$  = stroški prenosa posameznega odjemalca

$c_p$  = cena za obračunano moč

$c_w$  = cena za preneseno energijo

$P$  = obračunana poraba

$W$  = prenesena energija

»Določitev cene za prenos moči in cene za prenos energije je končni cilj metode za obračun stroškov prenosa električne energije.« (Bakič, Mohar, 2001, str. 37/29).

Če stvar poenostavimo, lahko zapišemo, da se morajo stroški prenosnega omrežja pokrivati iz plačila obračunane moči in energije:

$$S = \sum_k c_k = c_p \cdot P + c_w \cdot W \quad (7)$$

$S$  = stroški elektroenergetskega omrežja

Ko sta znani obračunana moč in energija ter stroški uporabe omrežja, ki jih morajo pokriti uporabniki, se določi se cena oz. specifičen strošek za preneseno energijo ( $c_w$ ) in nato izračuna specifične stroške za moč ( $c_p$ ):

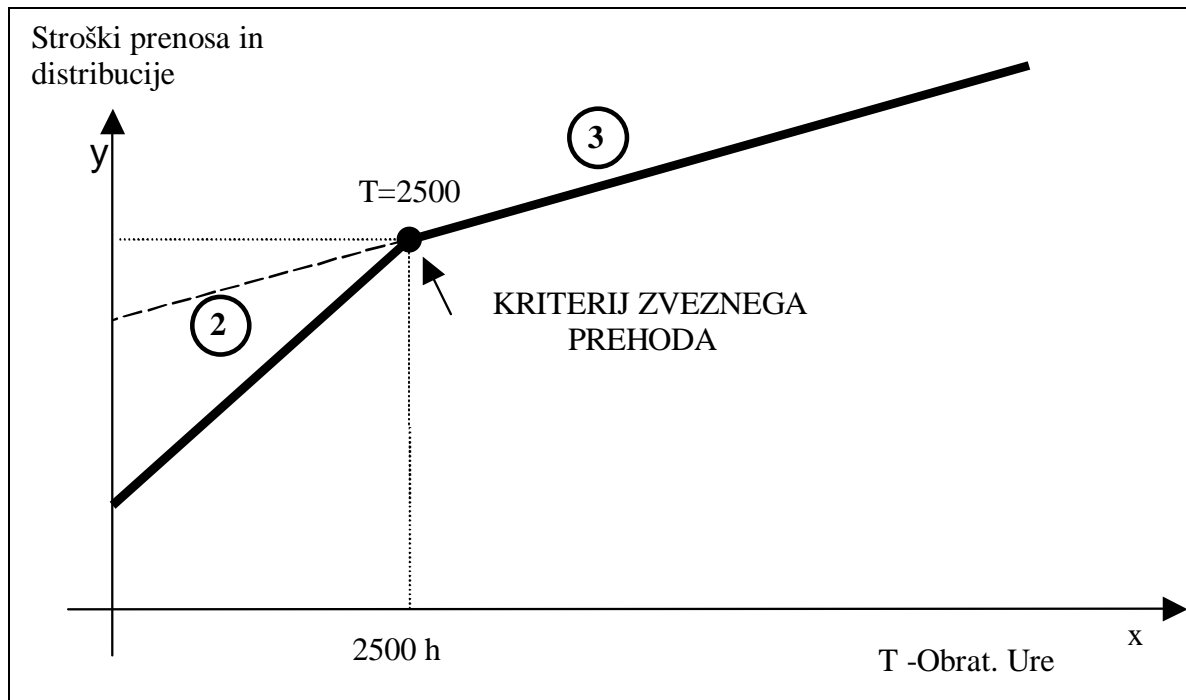
$$c_p = \frac{S - c_w \cdot W}{P} \quad (8)$$

Iz enačbe (8) vidimo, da uporabnik s plačilom cene za moč pokrije preostanek stroškov, ki ni bil pokrit s ceno prenesene energije. Lahko poteka tudi obratno: določi se cena za obračunano moč, preostanek pa mora pokriti cena za preneseno energijo. Pri razdelitvi porabnikov na posamezne skupine so cene za posamezen napetostni nivo in različno porabniško skupino različne.

### 5.5.6. Graf stroškov glede na obratovalne ure

Stroški prenosa pri uporabniku z obratovalnimi urami linearno naraščajo. Uporabnik namreč pri enaki obračunani moči povečuje porabo energije.

Slika 4: Graf stroškov prenosa glede na obratovalne ure.



Vir: Bakič, Mohar, 2001, str. 37/30.

Uporabnike smo razdelili na tri skupine:

1. Uporabniki brez merjenja moči, to je tarifni odjem na varovalkah.
2. Uporabniki z merjenjem moči in obratovalnimi urami pod 2500 h.
3. Uporabniki z merjenjem moči in obratovalnimi urami nad 2500 h.

Slika 4 prikazuje stroške prenosa, ki jih plačujejo uporabniki druge in tretje skupine. Uporabniki prve skupine niso prikazani, ker gre za tarifne odjemalce, ki plačujejo stroške glede na instalirano moč varovalk. Naklon premice predstavlja ceno za preneseno energijo, sečišče premice z osjo y pa predstavlja ceno za obračunano moč. Iz grafa vidimo, da plačuje druga uporabniška skupina nižje stroške za moč in višje stroške za energijo, medtem ko tretja uporabniška skupina plačuje višje stroške za moč in manjše stroške za energijo.

Zaradi enakih stroškov prenosa je potrebno zagotoviti zvezen prehod v točki ( $T=2500$  h) med drugo in tretjo uporabniško skupino. »Kriterij zveznega prehoda mora biti izpolnjen na vseh napetostnih nivojih.« (Bakič, Mohar, 2001, str. 37/30). Ravnotežje v točki ( $T=2500$  h) se doseže z ustrezno izbiro prispevka za energijo druge in tretje uporabniške skupine, s čimer se spreminjata naklona obeh premic in začetne vrednosti na osi y, ki predstavljata prispevek za moč.

## SKLEP

Pravilna določitev cene za uporabo elektroenergetskih omrežij je ključnega pomena za delovanje celotnega elektroenergetskega sistema Slovenije. Posledično je pravilna določitev cene za uporabo prenosnega omrežja oz. omrežnine za prenosno omrežje ključnega pomena za poslovanje podjetja Eles, v okviru katerega se izvajata obvezni gospodarski javni službi prenos električne energije in upravljanje prenosnega omrežja.

Če analiziramo problematiko določitve cene za uporabo prenosnega omrežja, se moramo zavedati dveh stvari. Prvič, pomena, ki ga ima za vsako državo elektroenergetski sistem, iz česar izhaja nujnost zadostne stopnje investiranja in drugič, dejstvo, da v primeru prenosa električne energije govorimo o naravnem monopolu.

Uporaba napačnega načina vrednotenja uporabe prenosnega omrežja, posledično prinese napačno določeno ceno. Če je cena uporabe prenosnega omrežja prenizka, sistem ni rentabilen in posledično investicije v osnovna sredstva in v razvoj niso zadostne. V primeru previsoke cene, pa ima to negativen vpliv na konkurenčnost tistih gospodarskih celic, katerih stroški so v veliki meri odvisni ravno od stroškov električne energije. Mikroekonomska teorija nas uči, da postavitev cene v primeru naravnega monopola ne more slediti klasičnemu obrazcu  $P = MC$ , saj tako oblikovana cena ne pokriva povprečnih stroškov. Cena mora biti torej določena arbitrarno. Razlog leži v dejstvu, da je bistvena značilnost naravnih monopolov padanje povprečnih stroškov v zelo širokem pasu proizvodnje, zaradi česar večje število proizvajalcev oziroma ponudnikov ni smiselno oz. učinkovito. Zaradi tega imamo v Sloveniji zgolj enega ponudnika storitev prenosa električne energije, kar pomeni, da ni konkurence, ki bi omogočala »ekonomsko« oblikovanje cene te storitve. Kljub temu, da imamo zgolj enega ponudnika, pa vseeno ne moremo preprosto regulirati cene tako, da bi slednjo izenačili z mejnimi stroški, saj tako določena cena še vedno ne bi pokrivala povprečnih stroškov. Pri arbitrarnem načinu oblikovanja cene je bistvenega pomena pravilna določitev stroškov, saj lahko zgolj tako oblikujemo glede na tveganje pravilno stopnjo donosa, ki bo zagotavljala, da bo sistem rentabilen ter da bo zagotovljen zadosten pritek kapitala, ki bo zagotavljal zadostnost investicij.

V diplomski nalogi sem analizirala način določanja cene uporabe prenosnega omrežja za električno energijo v Sloveniji, pri čemer sem natančneje obdelala pri nas uporabljeno metodo poštnih znamke. Osredotočila sem se na način, kako čim bolj učinkovito določiti dejanske stroške uporabe prenosnega omrežja ter v naslednji fazi, kako te stroške učinkovito alocirati med porabnike. Ugotovila sem, da stroške prenosnih storitev predstavljata dve večji skupini; to so stroški obstoječega sistema in investicijski stroški. Metode, ki so na voljo za obračunavanje teh stroškov, se med seboj razlikujejo ravno v tem, v kolikšni meri upoštevajo navedeni komponenti stroškov.

V Sloveniji je za obračunavanje stroškov uporabe prenosnega omrežja oz. omrežnine uporabljena metoda poštna znamka. Prednost te metode je v njeni enostavnosti, zadovoljuje pa tudi druge kriterije, kot sta transparentnost in enakost do vseh uporabnikov omrežja. Končni cilj metode poštna znamka je določitev cene za prenos moči in prenos energije, ki ji pravimo omrežnina. Višina omrežnine se razlikuje glede na to, v katero odjemno skupino spada posamezen porabnik in glede na napetostni nivo, na katerem se izvaja odjem električne energije.

Morda najpreprostejši in tudi najobjektivnejši način ugotavljanja ustreznosti z metodo poštna znamka določene omrežnine, je analiza poslovnega rezultata edinega slovenskega ponudnika storitev prenosa Elesa. V kolikor je podjetje rentabilno in v kolikor je stopnja investicij primerljiva s stopnjo investicij podobnih podjetij v tujini, potem lahko vsaj delno zaključimo, da je na v tem diplomskem delu opisan način oblikovanja te cene pravilen. Vendar pa ob dejstvu, da so pravila za izračunavanje cene za uporabo elektroenergetskih omrežij in s tem metoda poštna znamka začela veljati šele v poslovnem letu 2002, tega ne moremo trditi. Vsekakor pa lahko rečemo, da na ta način oblikovana cena sili podjetje Eles k bolj racionalnem poslovanju in s tem k zniževanju stroškov.

## LITERATURA

1. Bakič Krešimir, Mohar Tomaž: Izbor metode za izračun uporabnine električnega omrežja v Sloveniji. Zbornik referatov SLOKO CIGRE. Bled : Peta konferenca slovenskih energetikov, 2001, str. 37/23 – 37/32
2. Gorički Lucija : Eles polnopravni član ETSO. Naš stik. Ljubljana, 2001, December, str. 24.
3. Haubrich Hans-Jurgen: Cross-Border Electricity Transmission Tariffs. Aachen, 1999. 108 str.
4. Janjič Brane: Eles: Letno poročilo 2000. Ljubljana, 2001. 66 str.
5. Janjič Brane: Elektrike za zdaj še dovolj. Naš stik, Ljubljana, 2002, Januar, str. 14-15.
6. Janjič Brane: Obnova 80 let starega daljnovoda. Naš stik, Ljubljana, 2002a, Januar, str. 8.
7. Janjič Brane: Potrjena omrežnina za leto 2002. Naš stik, Ljubljana, 2002b, Januar, str. 24-26.
8. Koprivnikar Jože: Agencija si želi sodelovati. Naš stik, Ljubljana, 2002, Februar, str. 21-22.
9. Lah Tomaž, Senčar Marko: Vloga Agencije za energijo pri transparentnem delovanju energetskega trga. Zbornik referatov SLOKO CIGRE. Bled: Peta konferenca slovenskih energetikov, 2001, str. 37/17 – 37/21.
10. Podjed Klemen: Trgovanje z električno energijo in racionalna raba energije. Ljubljana: ICES, 2001, 16 str.
11. Prete Larry: Transmission Pricing Issues for Electricity Generation from Renewable Resources. [URL:[http://www.distributed-generation.com/Library/Transmission\\_Pricing.htm](http://www.distributed-generation.com/Library/Transmission_Pricing.htm)], 8.4.2002.
12. Recer Janko, Skubin Gorazd: Organizator trga kot nov subjekt v EES Slovenije. Zbornik referatov SLOKO CIGRE. Bled: Peta konferenca slovenskih energetikov, 2001, str. 39/57 – 39/62.
13. Roy Peter et al.: Comparison of Transmission Tariff Methods in a Free Market for Electricity. Budapest: IEEE, 1999. 7 str.
14. Shuttleworth Graham: Electricity Transmission Pricing: The European Perspective. National economic research associates. London, 1999. 4 str.
15. Šubic Jožef: Energetski zakon s komentarjem. Ljubljana: ICES, 2001, 60 str.
16. Vieira Filho et al.: Methods and Tools for Transmission Costs. SLOKO CIGRE: Brochure no. 120., Paris, 1997. 138 str.



## VIRI

1. Ancillary Services. [URL:<http://www.ece.umn.edu/class/ee5721/ancillary%20services%20notes.pdf>], 6.3.2002.
2. Brošura ELES 2001.
3. Eles. [URL:<http://www.upo.eles.si/prenosno/main.html>] 28.3.2002.
4. Energetski zakon ( Uradni list RS, št. 79/99 in 8/00).
5. Požnenel Peter: Trojezični elektrotehniški slovar: angleško- nemški- slovenski: Avdiotehnika, videotehnika, televizijska tehnika, radiotehnika, elektronika. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1999. 132 str.
6. Pravila za delovanje trga z električno energijo (Uradni list RS, št. 30/01).
7. Pravilnik o določitvi cen za uporabo elektroenergetskih omrežij in kriterijev za upravičenost stroškov (Uradni list RS, št. 30/01).
8. Sklep vlade republike Slovenije o ustanovitvi Agencije za energije (Uradni list RS, št. 54/00).
9. Slovar izrazov za trg z električno energijo. Ljubljana: SLOKO CIGRE, 2001. 89 str.
10. Transmission Costing and Pricing. [URL:<http://www.erranet.org/library/presentations/Subbiah%20%20Trans%20%20Costing20and20%20Pricing.ppt>], 27.2.2002.
11. Uredba o načinu izvajanja gospodarske javne službe organiziranje trga z električno energijo (Uradni list RS, št. 54/00).
12. Uredba o načinu izvajanja gospodarske javne službe prenosa električne energije in upravljanje in upravljanje prenosnega omrežja (Uradni list RS, št. 54/00).
13. Uredba o načinu izvajanja gospodarskih javnih služb s področja distribucije električne energije (Uradni list RS, št. 54/00).
14. Uredba o pogojih in postopkih za izdajo ter odvzem licence za opravljanje energetskih dejavnosti (Uradni list RS, št. 21/01).

## **PRILOGE**

## PRILOGA A

### PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE V LETU 2001

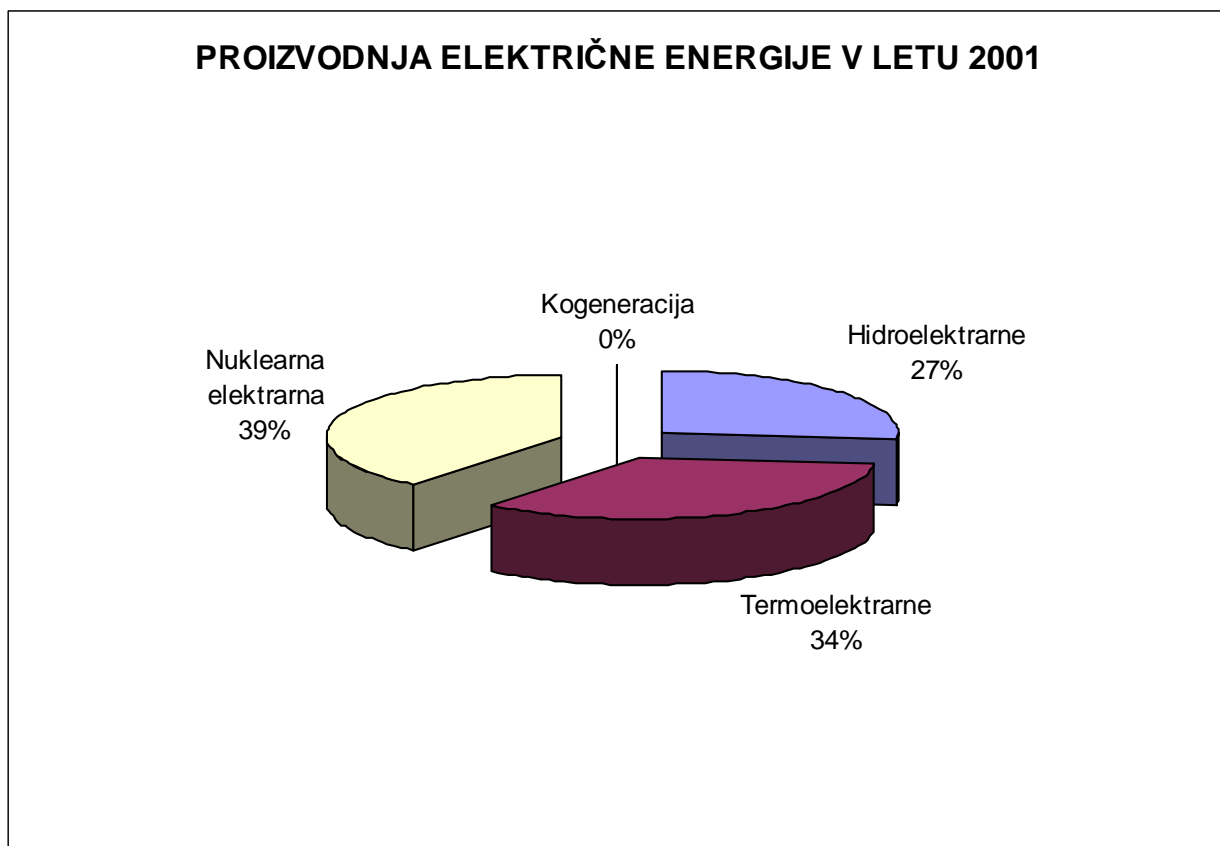
Tabela 1: Proizvodnja električne energije v letu 2001

Objekt	Proizvodnja v GWh	Število agregatov	Moč na pragu MW
HE Dravograd	147	3	27
HE Vuzenica	248	3	57
HE Vuhred	299	3	60
HE Ožbalt	312	3	60
HE Fala	269	3	59
HE Mariborski otok	272	3	60
HE Zlatoličje	600	2	126
HE Formin	550	2	116
<b>Σ HE na Dravi</b>	<b>2697</b>	<b>22</b>	<b>565</b>
HE Doblar	126	3	30
HE Plave	91	3	19
HE Solkan	115	3	31
HE Zadlaščica	34	2	8
Male HE Seng	32		
<b>Σ HE na Soči</b>	<b>398</b>	<b>11</b>	<b>88</b>
HE Moste	65	4	21
HE Mavčiče	81	2	38
HE Medvode	72	2	22
HE Vrhovo	136	3	34
<b>Σ HE na Savi</b>	<b>354</b>	<b>11</b>	<b>115</b>
HE Golica			10
<b>Σ HE</b>	<b>3449</b>	<b>44</b>	<b>778</b>
TE Šoštanj	3336	5	662
TE Trbovlje	576	3	164
TE Brestanica	101	7	312
TE-TO Ljubljana	400	3	103
<b>Σ TE</b>	<b>4413</b>	<b>18</b>	<b>1241</b>
NE Krško	502	1	670
Kogeneracija Ravne <sup>10</sup>	10		
<b>Σ ELEKTRARNE</b>	<b>12901</b>	<b>63</b>	<b>2689</b>

Vir: Brošura Eles

<sup>10</sup> Obratuje od novembra 2001

Slika 1: Proizvodnja električne energije v letu 2001

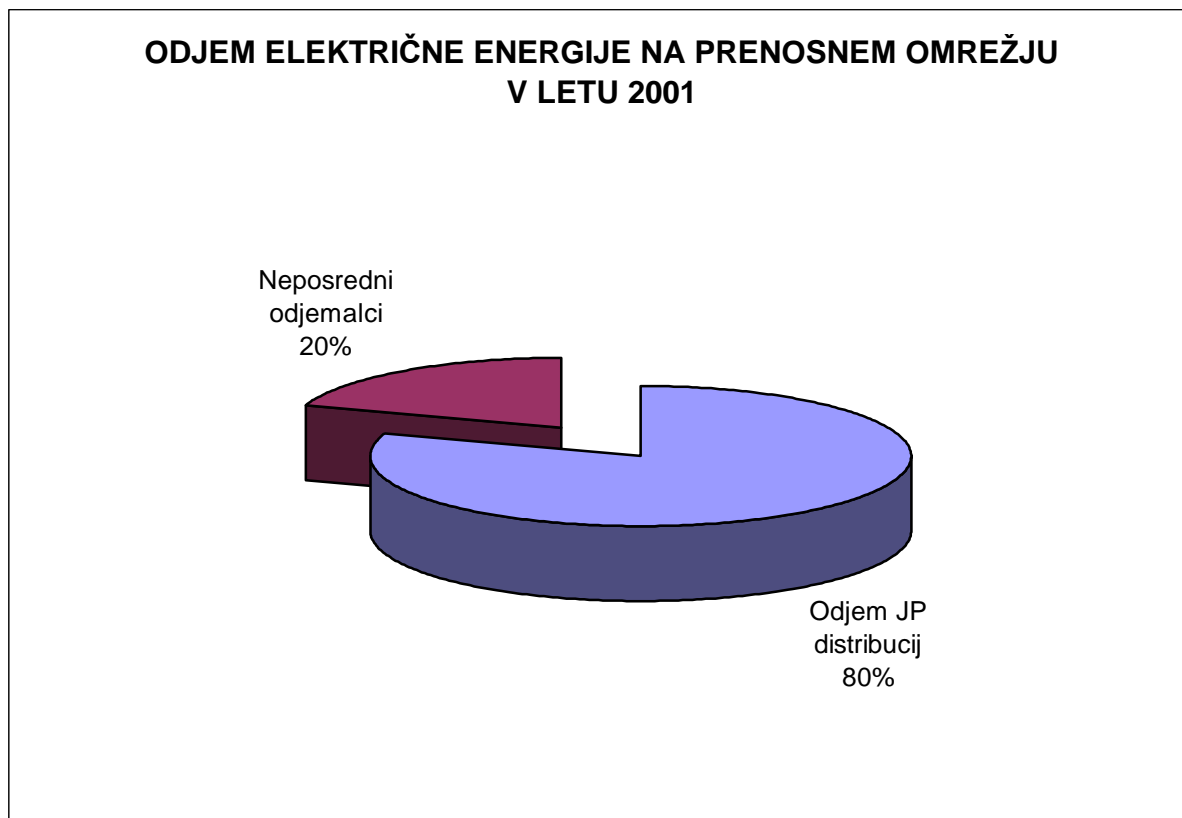


Vir: Brošura Eles

## PRILOGA B

### ODJEM ELEKTRIČNE ENERGIJE NA PRENOSNEM OMREŽJU

Slika 2: Odjem električne energije na prenosnem omrežju

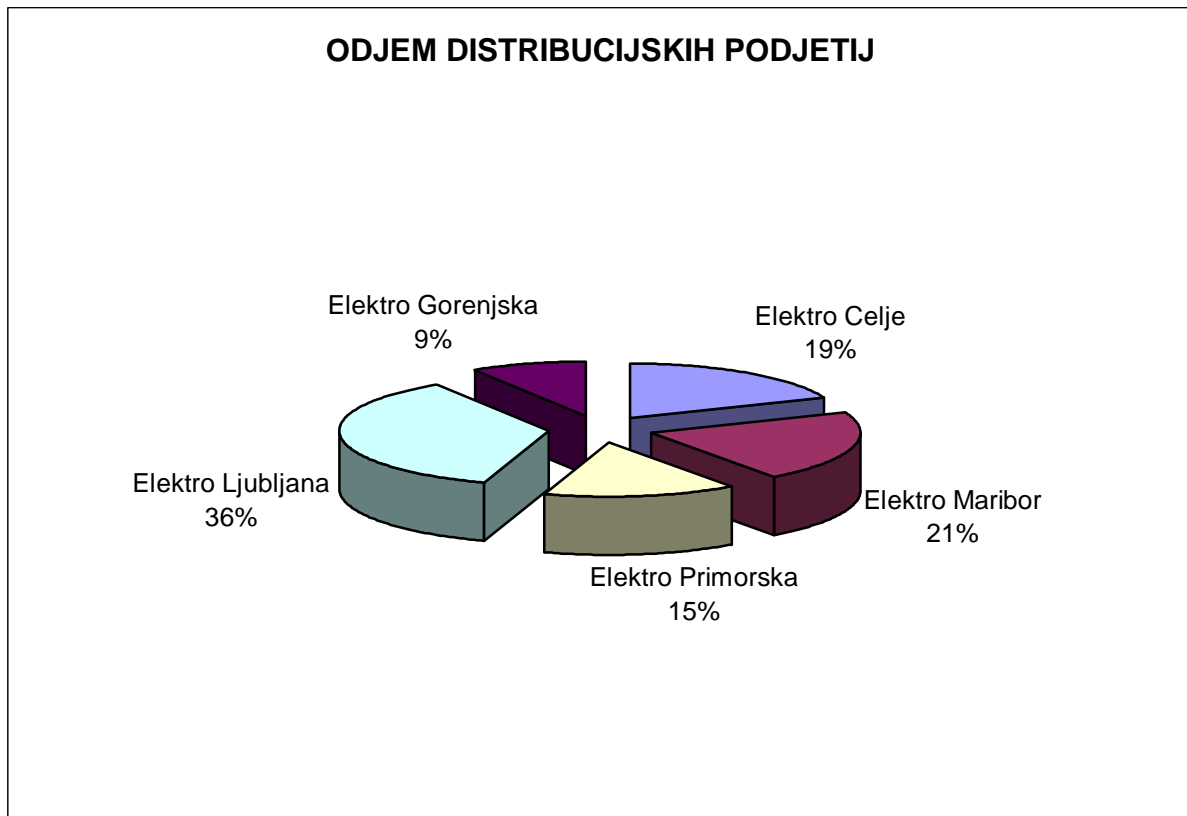


Vir: Brošura Eles

## PRILOGA C

### ODJEM DISTRIBUCIJSKIH PODJETIJ

Slika 3: Odjem distribucijskih podjetij na prenosnem omrežju

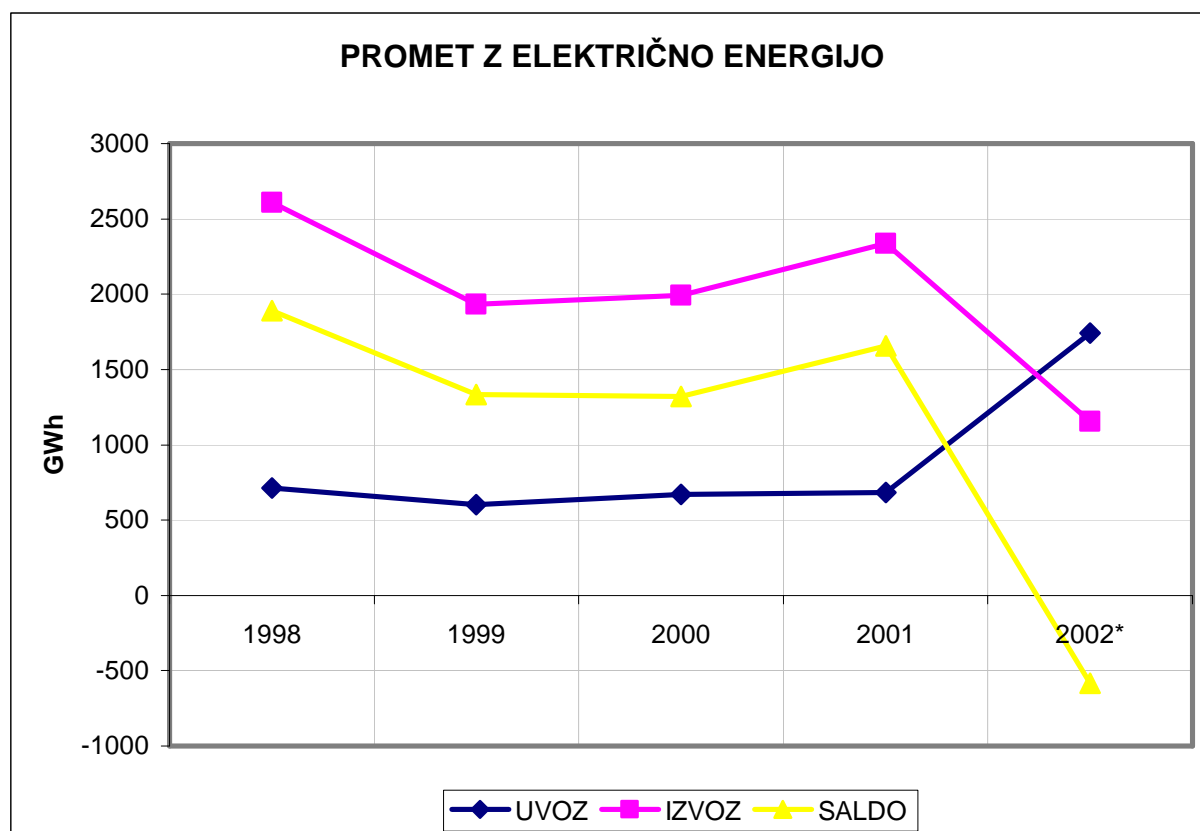


Vir: Brošura Eles

## PRILOGA D

### PROMET Z ELEKTRIČNO ENERGIJO OD 1998 DO 2002

Slika 4: Promet z električno energijo od 1998 do 2002



\* Predvidevanja

Vir: Brošura Eles in Janjič, 2002, str. 15

Tabela 2: Promet z električno energijo od 1998 do 2002

	1998	1999	2000	2001	2002*
UVOZ	715	601	672	683	1741
IZVOZ	2607	1934	1993	2339	1156
SALDO	1892	1333	1321	1656	-585

Vir: Brošura Eles in Janjič, 2002, str. 15

## PRILOGA E

### PREGLED PRENOSNIH DALJNOVODOV IN TRANSFORMATORSKIH POSTAJ PO NAPETOSTNIH NIVOJIH

Tabela 3: Pregled prenosnih daljnovodov in transformatorskih postaj

<b>Napetost</b>	<b>kV</b>	<b>110</b>	<b>220</b>	<b>400</b>	<b>Skupaj</b>
Vodi	km	1756	328	510	2594
RTP/RP	Število	13	2	5	20
Energetski transformatorji	Število	11	10	6	27
Odklopniki	Število	178	30	25	233
Ločilniki	Število	540	97	112	749
Tokovni instrumentalni transformatorji	Število	507	57	63	627
Napetostni instrument. transformatorji	Število	487	48	75	610
Kombinirani instrumen transformatorji	Število	15	30	3	48
Odvodniki	Število	419	72	20	511
Visokonapetostna polja	Število	218	37	30	285

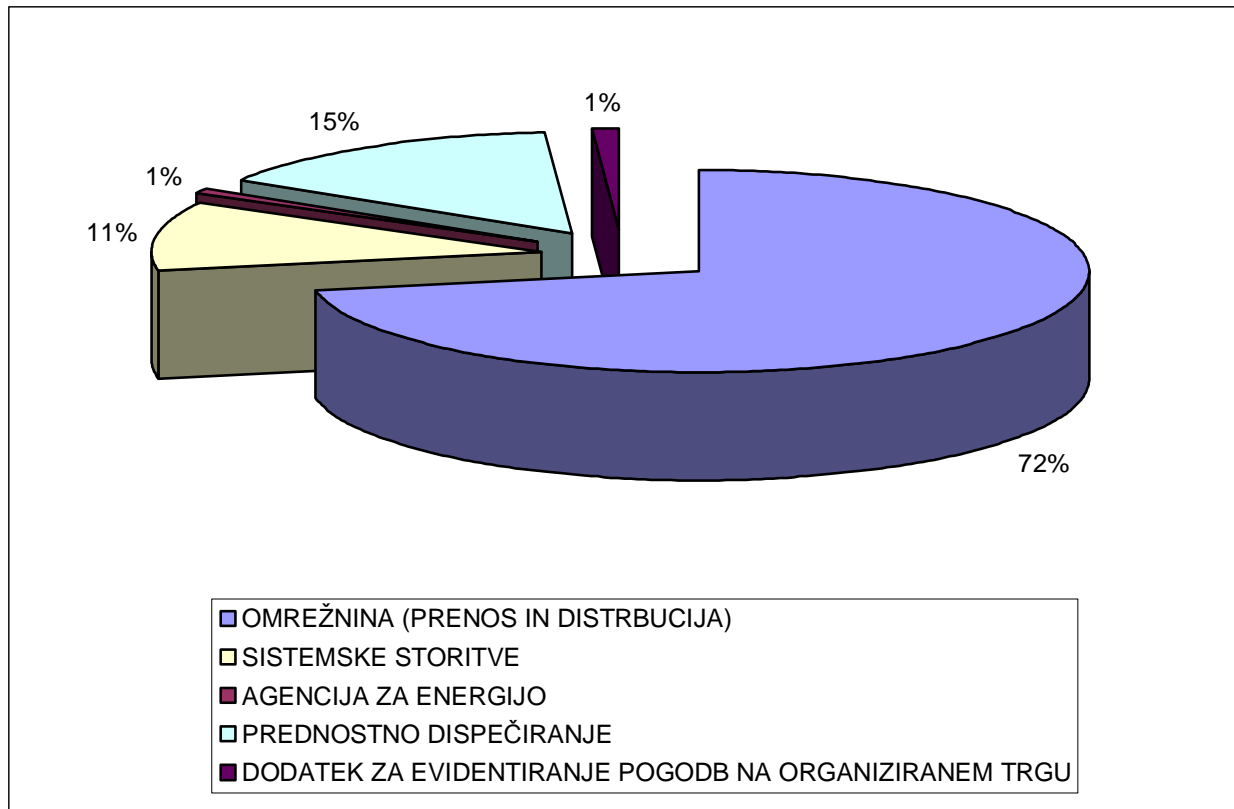
Vir: Brošura Eles



## PRILOGA F

### SESTAVINE CENE ZA UPORABO ELEKTROENERGETSKIH OMREŽIJ

Slika 5: Skupni deleži za uporabo omrežja za leto 2002



Vir: Jančič, 2002, str.24

## RAZLAGA POJMOV

**dispečiranje** – načrtovanje in vodenje ravnotežja med proizvodnjo in obremenitvijo sistema na podlagi pogodb in cen.

**dostop do omrežja** – pravica tretje osebe, da pod nepristranskimi pogoji uporablja omrežje za prenos električne energije

**električna moč** – hitrost pretoka električne energije pri proizvodnji, prenosu in porabi.

**električni vod** – skupek vodnikov, izolacijskih materialov in opreme za prenos električne energije med dvema točkama omrežja.

**elektroenergetski sistem** – vsi postroji in naprave za proizvodnjo, prenos in razdeljevanje električne energije, ki zagotavljajo vzdrževanje ravnotežja med proizvodnjo in porabo z ustreznimi regulacijami.

**elektroenergetsko omrežje** – celota med seboj povezanih vodov, transformatorskih postaj in pomožnih naprav, opredeljena po nalogah, načinu obratovanja, po napetosti ali po lastništvu.

**energetska postrojenja** – skupek v celoto povezanih elementov, npr. za proizvodnjo, prenos ali pretvarjanje električne energije.

**energijska nebilanca** - neuskkljenost med proizvodnjo in porabo električne energije.

**faktor istočasnosti** – razmerje med konično obremenitvijo v določenem obdobju in vsoto koničnih obremenitev posameznih odjemalcev v tem obdobju.

**generator** – stroj, ki pretvarja mehansko energijo v električno.

**hidroelektrarna** - elektrarna, v kateri se pretvarja potencialna energija vode v električno.

**interkonekcija** – ena prenosna povezava ali več prenosnih povezav med prenosnimi sistemi, ki omogočajo izmenjavo električne energije med njimi po vodih ali transformatorjih.

**jalova moč** - moč, ki nastane brez dodatne obremenitve turbin, potrebna je za vzpostavitev magnetnega in električnega polja.

**kogeneracija** – kombinirana proizvodnja toplote in električne energije.

**konična obremenitev** – največja moč, ki jo v določenem obdobju črpa porabniška naprava ali jo dobavi napajalno omrežje.

**krmiljenje bremen** - regulacija vrtilne hitrosti vsakega proizvodnega agregata z individualnim turbinskim regulatorjem, ki zagotavlja funkcijsko odvisnost navora od frekvence.

**napetostni nivo** – ena od vrednosti nazivnih napetosti, ki se uporablja v elektroenergetskih sistemih.

**napetostni zlom** - nenadno in veliko znižanje napetosti v sistemu.

**odvodnik** - naprava, namenjena za zaščito električnih aparatov pred visokimi predhodnimi prenapetostmi, ki omejuje trajanje in pogosto tudi amplitudo spremljajočega toka.

**prednostno dispečiranje** – prilagajanje proizvodnje električne energije proizvajalcem, ki uporabljajo domača goriva do skupno 15 % porabe energije iz bilance, ali prednostnim proizvajalcem.

**prenosna zmogljivost** – največja dovoljena obremenitev povezave, pri kateri se v določenih razmerah upoštevajo njene fizikalne in električne značilnosti.

**preobremenitev** – obratovalno stanje v električno nepoškodovanem sistemu, ki povzroča tokovno preobremenitev.

**priključna moč** – moč odjemalca, priključenega na javno omrežje, ki se določa na podlagi odzivnih moči njegovih porabniških naprav.

**priključna taksa** - znesek, ki ga uporabnik plača upravljavcu omrežja, da mu ta omogoči priključitev na omrežje ali spremembo priključne moči.

**radialna priključitev** - priključitev v samo eno točko omrežja.

**regulator** – pravna oseba, ki neodvisno od vlade ureja trg z električno energijo in opravlja druge naloge, predpisane z zakonom.

**reguliranje frekvence** – vzdrževanje nazivne frekvence sistema z odpravljanjem neravnotežja med proizvodnjo in porabo z regulacijami moči agregatov.

**reguliranje napetosti** – vzdrževanje napetosti v predpisanem tolerančnem območju z regulacijo vzbujanja generatorjev in drugih naprav.

**rotirajoča rezerva** – rezerva moči za primarno in delno sekundarno regulacijo frekvence, ki je v regulacijskem območju na voljo pri obratujočih agregatih.

**sistemske storitve** – storitve v regulacijskem območju, potrebne za normalno delovanje elektroenergetskega sistema.

**tarifa** – cenovna shema za zaračunavanje dobavljene električne energije in za omrežnino.

**transformator** - naprava, ki spreminja električno napetost iz višje v nižjo ali obratno.

**upravičen odjemalec** – odjemalec, ki ima pravico do svobodne izbire dobavitelja energije na trgu in lahko vpliva na dobavne pogoje.

**vozni red** - na podlagi pogodb o prodaji in nakupu električne energije določen način obratovanja.

**A** – amper: osnovna enota za električni tok

**G** - giga

**h** – ura

**k** - kila

**M** – mega

**T** – tona

**V** – volt: izpeljana enota za električno napetost

**W** – watt: izpeljana enota za moč

## SLOVARČEK

**active power** – delovna moč

**ancillary services** - sistemske storitve

**circuit** – tokokrog

**coincidence factor** – faktor istočasnosti

**common carrier** - javni posrednik

**congestion costs** - stroški prezasedenosti omrežja

**contract path method** - metoda pogodbene poti

**dispatching** – dispečiranje

**economy of scale** - ekonomija razsežnosti  
**electric line** – električni vod  
**electrical installation** – energetska postrojenja  
**eligible customer** – upravičeni odjemalec  
**embedded costs** - vloženi stroški  
**fixed dispatch** - fiksno dispečiranje  
**flexible dispatch** - fleksibilno dispečiranje  
**franchise customer** – tarifni odjemalec  
**high voltage** – visoka napetost  
**interconnected operation services** - interkonekcijske obratovalne storitve  
**interupible supplay** - prekinljiva dobava  
**joint costs** - združeni stroški  
**load flow** - stanje obremenitve omrežja v določenem momentu  
**long run** - dolgoročni  
**long term** - dolgotrajni  
**low voltage** – nizka napetost  
**marginal costs** - mejni stroški  
medium voltage – srednja napetost  
**network fee** – omrežnina  
**network service** - omrežni servis  
**optimization of energy transaction** - optimizacija prenosa energije  
**peak load** - konična obremenitev  
**postage stamp method** – metoda poštna znamke  
**reactive power** - jalova moč  
**reserved capacity** - rezervne kapacitete  
**rooled-in costs** - obratni stroški  
**security constrains** - varnostne omejitve  
**short run** - kratkoročni  
**short term** - kratkotrajni  
**spot market** - prosti trg  
**third party access** – dostop do omrežja  
**transmission open access** - odprt prenosni dostop  
**transmission provider** - prenosni dobavitelj  
**transmission service** - prenosna storitev  
**transmission use of system costs** - stroški uporabe prenosnega sistema  
**unbundling** – ločitev dejavnosti  
**use-of-system charge** – omrežnina  
**voltage collaps** - napetostni zlom  
**wheeling transaction** - krmiljenje prenosa

