

# Distribucija, potrošnja in ekološko osveščena proizvodnja električne energije

Drago Papler  
Štefan Bojnec

**Management**



*Distribucija, potrošnja in ekološko osveščena proizvodnja električne energije*

Znanstvene monografije  
Fakultete za management Koper

*Glavna urednica*

izr. prof. dr. Anita Trnavčević

*Uredniški odbor*

prof. dr. Roberto Biloslavo

prof. dr. Štefan Bojnec


prof. dr. Slavko Dolinšek

doc. dr. Justina Erčulj

izr. prof. dr. Tonči A. Kuzmanić

prof. dr. Zvone Vodovnik

ISSN 1855-0878



# Distribucija, potrošnja in ekološko osveščena proizvodnja električne energije

Drago Papler  
Štefan Bojnec



*Distribucija, potrošnja in  
ekološko osveščena proizvodnja  
električne energije*  
mag. Drago Papler  
dr. Štefan Bojnec

*Recenzenta · dr. Jernej Turk in  
dr. Igor Jurinčič*  
*Izdala in založila · Univerza na Primorskem,*  
Fakulteta za management Koper,  
Cankarjeva 5, 6104 Koper  
*Risbe, oblikovanje in tehnična  
ureditev · Alen Ježovnik*  
Koper · 2011

ISBN 978-961-266-118-2 (tiskana izdaja)  
ISBN 978-961-266-119-9 (PDF)  
Naklada · 100 izvodov

© 2011 Fakulteta za management Koper

*Monografija je izšla s finančno podporo  
Javne agencije za knjigo Republike Slovenije*

CIP – Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

621.311.1:502.1

PAPLER, Drago

Distribucija, potrošnja in ekološko osveščena proizvodnja  
električne energije / Drago Papler, Štefan Bojnec. – Koper :  
Fakulteta za management, 2011. – (Znanstvene monografije  
Fakultete za management Koper, ISSN 1855-0878)

Dostopno tudi na:

<http://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-119-9.pdf>

ISBN 978-961-266-118-2  
ISBN 978-961-266-119-9 (pdf)  
COBISS.SI-ID 259446528

# Kazalo

- Seznam preglednic · 7
- Seznam slik · 9
- Uvod · 11
- 1 Prihodkovna in cenovna funkcija skupin odjemalcev v distribuciji električne energije · 15
  - 1.1 Uvod · 15
  - 1.2 Prihodkovna funkcija · 15
  - 1.3 Cenovna funkcija · 21
  - 1.4 Sklep · 25
  - Literatura · 27
- 2 Stroškovna funkcija v distribuciji električne energije · 29
  - 2.1 Uvod · 29
  - 2.2 Ocenjevanje z regresijsko analizo · 30
  - 2.3 Stroškovna funkcija · 30
  - 2.4 Sklep · 35
  - Literatura · 36
- 3 Potrošna funkcija električne energije v poslovnem odjemu in gospodinjstvih · 37
  - 3.1 Uvod · 37
  - 3.2 Metodologija in uporabljeni podatki · 37
  - 3.3 Poslovni odjem · 38
  - 3.4 Cenovna konkurenčnost poslovnega odjema · 42
  - 3.5 Regresijska analiza potrošne funkcije za poslovni odjem · 43
  - 3.6 Gospodinjski odjem · 50
  - 3.7 Cenovna konkurenčnost poslovnega odjema · 56
  - 3.8 Regresijska analiza potrošne funkcije za gospodinjski odjem · 61
  - 3.9 Sklep · 64
  - Literatura · 67
- 4 Družbena odgovornost za razvoj sončnih elektrarn · 69
  - 4.1 Uvod · 69
  - 4.2 Emisijsko trgovanje · 69
  - 4.3 Okoljski prihranki sončnih elektrarn · 72
  - 4.4 Družbena koristnost od sončnih elektrarn · 75

4.5 Ekonomika družbenih koristi naložbe v sončne elektrarne · 77  
4.6 Sklep · 79  
Literatura · 79



## Seznam preglednic

- 1.1 Indeks s stalno osnovo prihodkov od prodaje električne energije in plačanih davkov v ELGO 1993–2008 · 18
- 1.2 Ocenjena prihodkovna funkcija ( $\ln(Q_{prih})$ ), 1993–2008 · 20
- 1.3 Ocenjena prihodkovna funkcija ( $\ln(Q_{prih})$ ) z *dummy*, 1993–2008 · 21
- 1.4 Indeksi s stalno osnovo količin prodane električne energije po strukturi odjema · 22
- 1.5 Indeksi s stalno osnovo povprečne prodajne cene električne energije po strukturi odjema · 24
- 1.6 Ocenjena cenovna funkcija ( $\ln(P_{ppro})$ ), 1993–2008 · 25
- 1.7 Ocenjena cenovna funkcija ( $\ln(P_{ppro})$ ) z *dummy*, 1993–2008 · 26
- 2.1 Stroškovna funkcija ( $\ln(C)$ ), 1993–2008 · 33
- 2.2 Stroškovna funkcija ( $\ln(C)$ ) z *dummy*, 1993–2008 · 34
- 2.3 Stroškovna funkcija ( $\ln(C)$ ) s stroški za nakup električne energije, 1993–2008 · 35
- 2.4 Stroškovna funkcija ( $\ln(C)$ ) s stroški za nakup električne energije in *dummy*, 1993–2008 · 35
- 3.1 Velikostni razredi poslovnih odjemalcev, 2007–2008 · 39
- 3.2 Tržni deleži znotraj in zunaj matičnega omrežja 2006–2007 · 40
- 3.3 Prodaja električne energije in deleži dobaviteljev v letu 2008 · 40
- 3.4 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev na srednji napetosti ( $\ln(D_{i-SN})$ ) za ELGO · 44
- 3.5 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev na nizki napetosti ostali odjem ( $\ln(D_{ost-NN})$ ) za ELGO · 46
- 3.6 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev ( $\ln(D_{ind})$ ) s cenami standardnih porabniških skupin za ELGO · 47
- 3.7 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev ( $\ln(D_{ind})$ ) s cenami porabniških skupin *Id*, *If* ter tržnimi deleži in Ginijevimi koeficientom koncentracije za ELGO · 48
- 3.8 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev ( $\ln(D_{ind})$ ) z Ginijevimi koeficientom za ELGO · 50
- 3.9 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev ( $\ln(D_{ind})$ ) s cenami, dohodki in cenami substitutov za ELGO · 51
- 3.10 Deleži gospodinjstev glede na letno velikost porabe električne energije, 2005–2009 · 53

- 3.11 Tržni deleži dobaviteljev električne energije slovenskim gospodinjstvom · 53
- 3.12 Ginijev koeficient koncentracije ( $G$ ) za gospodinjški odjem v obdobju 2007–2009 · 55
- 3.13 Karakteristike gospodinjških odjemalcev standardnih porabniških skupin · 59
- 3.14 Potrošna funkcija gospodinjških odjemalcev ( $\ln(D_{gos})$ ) za ELGO · 62
- 3.15 Potrošna funkcija gospodinjških odjemalcev ( $\ln(D_{gos})$ ) s cenami standardnih porabniških skupin za ELGO · 63
- 3.16 Potrošna funkcija gospodinjških odjemalcev ( $\ln(D_{gos})$ ) s tržnimi deleži za ELGO · 65
- 3.17 Potrošna funkcija gospodinjških odjemalcev ( $\ln(D_{gos})$ ) s cenami substitutov za ELGO · 66
- 4.1 Spremenjene napovedi cen emisijskih kuponov in CDM kreditov do leta 2012 · 71
- 4.2 Napovedi za količine in cene CER v obdobju od 2009 do 2012 · 72
- 4.3 Proizvodnja različnih velikosti sončnih elektrarn in zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> · 73
- 4.4 Prognoza gibanje cene za emisijske kupone CO<sub>2</sub> · 74
- 4.5 Družbeni prihranki sončnih elektrarn na zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> po velikosti sončnih elektrarn 10, 20, 50 in 100 kW · 74
- 4.6 Družbeno koristna naložba različnih velikosti sončnih elektrarn instaliranih moči 10, 20, 50 in 100 kW · 77
- 4.7 Ekonomika družbenih koristi različnih velikosti sončnih elektrarn instaliranih moči 10, 20, 50 in 100 kW · 78
- 4.8 Ekonomski kazalniki za naložbo različnih velikosti sončnih elektrarn instaliranih moči 10, 20, 50 in 100 kW · 78

## Seznam slik

- 1.1 Realna celotna realizacija prihodkov od prodaje električne energije ELGO 1993–2008 in plačani davki · 17
- 1.2 Realni deleži posameznih vrst prihodkov v skupni realizaciji prihodkov in odvedenih davkov v ELGO 1993–2008 · 19
- 3.1 Lorenzova krivulja koncentracije dobaviteljev poslovnih odjemalcev v Sloveniji, 2008 · 41
- 3.2 Ginijev koeficient koncentracije poslovnih odjemalcev za ELGO Distribucijo Slovenije 2006–2009 · 42
- 3.3 Realne cene električne energije za industrijske odjemalce, 1993–2007 · 43
- 3.4 Lorenzova krivulja koncentracije dobaviteljev gospodinjskih odjemalcev v Sloveniji, obdobje januar–junij 2009 · 55
- 3.5 Ginijev koeficient koncentracije gospodinjskih odjemalcev ELGO in Distribucije Slovenije, 2008–2009 · 56
- 3.6 Gibanje cene električne energije za standardno porabniško skupino *Dc* z energijo, omrežnino, prispevki in davki različnih dobaviteljev v obdobju 2007–2009 · 61
- 4.1 Družbeni prihranki sončnih elektrarn na zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> po velikosti sončnih elektrarn 10, 20, 50 in 100 kW · 75
- 4.2 Delež družbenih prihrankov sončnih elektrarn na zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> po velikosti sončnih elektrarn 10, 20, 50 in 100 kW izražen v celotni naložbi, prihodkih in odlivih · 75



## Uvod

Do sedaj pri nas ni bilo raziskave, ki bi obravnavala vprašanja prihodkovne, cenovne in stroškovne funkcije v distribuciji električne energije, dejavnikov potrošnje električne energije v poslovnem odjemu in za gospodinjstva ter namenila pozornost ekološko osveščeni in družbeno odgovorni proizvodnji električne energije. To so vprašanja, ki so analizirani, prikazana in pojasnjena v tej monografiji, ki je sestavljena iz štirih vsebinskih delov.

Prvič, skozi prizmo družbene odgovornosti smo analizirali poslovanje distribucijskega podjetja v časovnem obdobju 1993–2008. V tem času je monopolno podjetje z odprtjem trga električne energije dobilo konkurenco in se je z oblikovanjem ponudbe začelo tržno prilagajati. V tem delu monografije testiramo hipotezo, da liberalizacija trga in povečana konkurenca na trgu vodi do realnega znižanja cen električne energije in do sprememb prodanih količin zaradi sprememb tržnih deležev med konkurenti, kar ima za posledico spremenjene realne ravni prihodkov od prodaje električne energije. Ocenjene prihodkovne funkcije kažejo na ključno vlogo liberalizacije trga električne energije, ki je vplivala na spremembe prihodkov posameznih vrst odjema v času, ko se je trg dereguliral in postajal bolj konkurenčen z več ponudniki. Najznačilnejša je tista vrsta odjema električne energije, ki je najdalj časa izpostavljena trgu. Ključni dejavnik pri pojasnjevanju realizacije skupnih prihodkov je prodaje električne energije na srednji napetosti 1–35 kV. Nadalje v tem delu monografije testiramo hipotezo, da liberalizacija trga in povečana konkurenca na trgu električne energije vodi do realnega znižanja povprečnih prodajnih cen električne energije, kar pomeni povprečnih cen posameznih odjemnih skupin električne energije na srednji napetosti, ostalega odjema, javne razsvetljave in gospodinjstev na kar vplivajo spremembe prodanih količin na trgu. Ocenjene cenovne funkcije kažejo na značilen vpliv povprečnih skupin posameznih odjemnih vrst električne energije na srednji napetosti 1–35 kV, ostalega odjema in gospodinjstev ter davkov. Umetna spremenljivka potrjuje učinke liberalizacije trga z električno energijo, ki so povezani z odprtjem trga za ele-

ktrično energijo, ki se je odpiral postopno za posamezne vrste odjema električne energije.

Drugič, elektro-distribucijska podjetja so bila z liberalizacijo trga distribucije električne energije po zahtevah Energetskega zakona in s podzakonskimi akti po izvajanju organizirane gospodarske javne službe in tržne dejavnosti organizacijsko, informacijsko in poslovno ločena po dejavnostih z ločenim prikazovanjem računovodskih izkazov in poslovnih rezultatov. Skupna struktura stroškov podjetja je sestavljena iz posameznih vrst stroškov v štirih dejavnostih: distribucija in upravljanje distribucijskega omrežja, dobava električne energije gospodinjskim odjemalcem, energetske tržne dejavnosti (dobava električne energije upravičenim odjemalcem) in neenergetske tržne dejavnosti (elektrogradnje in servisi). Leta 2001 je bila med stroške podjetja poleg redne amortizacije kot dodatna vključena amortizacija izrednih odhodkov kot posledica vrednotenja nepremičnin, strojev in opreme. Z liberalizacijo trga distribucije električne energije v elektro-distribucijskih podjetjih s spremenjenim spremljanjem stroškov po dejavnostih in z večjo vlogo trženja se je v primerjavi s prejšnjo izgubo v podjetjih izkazal dobiček v poslovanju. Z analizo realnih celotnih odhodkov v elektrodistribucijskem podjetju pojasnimo odvisnosti posameznih vrst realnih stroškov od nakupa električne energije in amortizacije ter učinka liberalizacije trga na gibanje stroškov poslovanja. Skupna pravila za notranji trg z električno energijo zahtevajo ločevanje prodaje električne energije od upravljanja elektroenergetskega omrežja z namenom ločitve omrežne in tržne dejavnosti podjetja v samostojne pravne osebe. Z regresijsko analizo stroškovne funkcije ugotovimo, da so realni celotni odhodki statistično značilno pozitivno povezani s povečanjem realnih stroškov za nakup električne energije in pozitivno povezani s naraščanjem realne vrednosti amortizacije ter negativno povezani z umetno spremenljivko za liberalizacijo trga električne energije ali s tržnimi deleži. Ocenjene stroškovne funkcije kažejo, da dejanske spremembe v stroških povzročajo določene vrste stroškov nakupa električne energije in amortizacija, kar je pomembno za racionalizacijo in učinkovito poslovanje podjetij, ki se ukvarjajo z distribucijo električne energije.

Tretjič, z odprtjem trga z električno energijo in zemeljskim plinom se je število ponudnikov na trgu povečalo in povzročilo prehajanje odjemalcev med njimi. V tem delu monografije postavimo hipotezo, da na potrošnja električne energije značilno vplivajo realna cena za električno energijo, realni dohodki in realne cene substitutov. Hipotezo preverimo

z regresijsko analizo za poslovne odjemalce in gospodinjstva. S funkcijami povpraševanja ocenimo vpliv cen ter dohodka in cen substitutov na povpraševanje po električni energiji. Pri potrošnji električne energije poslovnih odjemalcev ugotavljamo njeno pozitivno povezanost z realnim bruto domačim proizvodom, negativno povezanost pa z gibanjem povprečne realne prodajne cene električne energije za upravičene odjemalce, oziroma negativno povezanost z realnimi končnimi cenami električne energije standardnih porabniških skupin in pozitivno povezanost z realnimi cenami substitutov za zemeljski plin za industrijo oziroma kurilno olje ter negativno povezanost z umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije oziroma s tržnimi deleži. Pri potrošnji električne energije gospodinjstev smo ugotovili pozitivno povezanost z realnim dohodkom gospodinjstev, ki je izražen z realnimi plačami, negativno povezanost z realno ceno električne energije za gospodinjstve odjemalce za višjo tarifo, pozitivno povezanost z realnimi cenami substitutov za zemeljski plin za gospodinjstva oziroma za kurilno olje ter s spremenljivko za liberalizacijo trga električne energije.

Četrta, izgradnja sončnih elektrarn v Sloveniji hitro raste. Razlogi za naložbe so v družbeni odgovornosti do povečanja obnovljivih virov na 25 % v končni rabi energije do leta 2020 skozi subvencionirane odkupne cene električne energije in padanju cen fotovoltaičnih modulov kot bistvene sestavine v strukturi investicijskih stroškov. Iz tega razloga se po novi metodologiji upoštevajo referenčni stroški. Vsako leto se odkupna cena električne energije za sončne elektrarne zniža za 7 %. V analizi v tem delu monografije na primerih različnih velikostnih razredov prikazemo ekonomske učinke sončnih elektrarn instaliranih moči 10 kW, 20 kW, 50 kW in 100 kW. Prihodki od odkupljene električne energije se zelo razlikujejo glede na državne podpore, zato smo analizirali cene odkupljene električne energije z in brez obratovalnih podpor. Ekološki prihranek proizvodnje sončnih elektrarn za družbo z vidika plačevanja kuponov za izpuste CO<sub>2</sub> je bil izmerjen z analizo družbenih stroškov in koristi, ki poleg ekonomskih spremenljivk vključuje še neekonomske, zlasti ekološke spremenljivke.





# 1 Prihodkovna in cenovna funkcija skupin odjemalcev v distribuciji električne energije

## 1.1 Uvod

V času deregulacije in liberalizacije cen v slovenskem gospodarstvu je bilo razvitih več načinov spremljanja dereguliranih cen (Žižmond in Novak, 2004). Trg električne energije v Sloveniji se je postopno dereguliral za različne vrste dobave električne energije. S tem so se tudi postopno spreminjale tržne strukture in oblikovanje cen električne energije (Papler in Bojnec 2006; 2007; Bojnec in Papler 2005; 2006a; 2006b; 2006c; 2009; 2010). V tem prispevku pozornost posvečamo prihodkovni in cenovni funkciji skupin odjemalcev v distribuciji električne energije. Izhajamo iz teorije prihodkovne in cenovne funkcije, ki jih testiramo na primeru Elektro Gorenjska (ELGO). Pri tem ocenimo različne koeficiente elastičnosti (Bajt in Štiblar 2002). Na koncu izvedemo sklepne ugotovitve.

## 1.2 Prihodkovna funkcija

### *Teoretična izhodišča za prihodkovno funkcijo*

Z vidika doseženih rezultatov prodaje ( $Q_{prih}$ ), ki izvirajo iz doseženih cen in količin prodane električne energije, nas zanima, koliko vplivajo posamezne skupine odjemalcev: prodaje na srednji napetosti 1–35 kV ( $Q_{csn}$ ), prodaje ostalega odjema ( $Q_{cost}$ ), prodaje električne energije za javno razsvetljavo ( $Q_{cjr}$ ), prodaje električne energije v gospodinjstvih ( $Q_{csgos}$ ) in obračunane davke ( $C_{dav}$ ).

$$Q_{prih} = f(C_{dav}, Q_{csn}, Q_{cost}, Q_{cjr}, Q_{csgos}), \quad (1.1)$$

pri čemer je  $Q_{prih}$  = realna celotna realizacija prihodkov od prodaje električne energije,  $C_{dav}$  = realni obračunani davki,  $Q_{csn}$  = realni celotni prihodki od prodaje električne energije na srednji napetosti 1–35 kV,  $Q_{cost}$  = realni celotni prihodki od prodaje električne energije ostalega odjema,  $Q_{cjr}$  = realni celotni prihodki od prodaje električne energije javne razsvetljave in  $Q_{csgos}$  = realni celotni prihodki od prodaje električne energije gospodinjstev.

V nadaljevanju v model prihodkovne funkcije vključimo še umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

$$Q_{prih} = f(C_{dav}, Q_{csn}, Q_{cost}, Q_{cjr}, Q_{csgos}, dummy), \quad (1.2)$$

pri čemer je *dummy* = umetna spremenljivka za liberalizacijo električne energije.

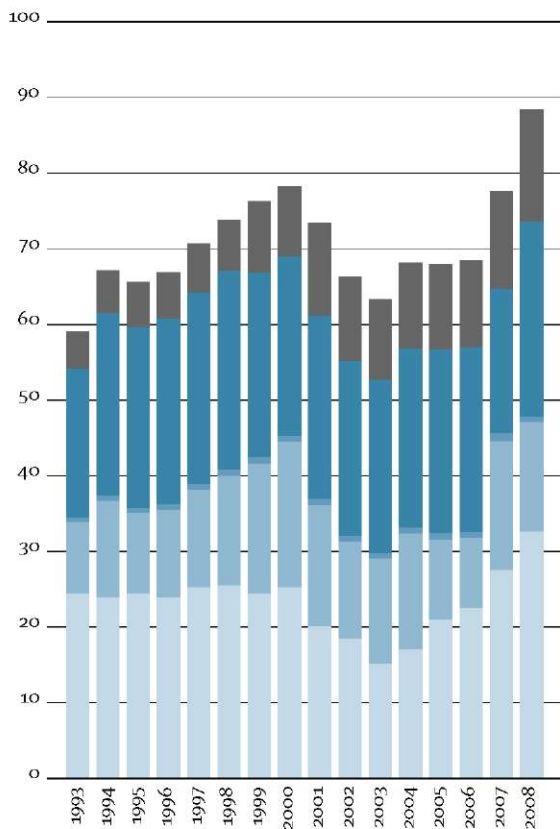
### Podatki za prihodkovno funkcijo

Za ocenjevanje prihodkovne funkcije smo v model za merjenje prihodkov uporabili celotno realizacijo od prodaje električne energije  $Q_{prih}$ , kot pojasnjevalne spremenljivke pa smo v model vključili odvedene davke  $C_{dav}$ , prihodke od prodaje električne energije na srednji napetosti 1–35 kV  $Q_{csn}$ , prihodke od prodaje električne energije ostalega odjema  $Q_{prih}$ , prihodke od prodaje električne energije javne razsvetljave  $Q_{cjr}$  in prihodke od prodaje električne energije gospodinjstev  $Q_{csgos}$ . Podatke za časovno obdobje let 1993–2008 smo pridobili od Elektra Gorenjska (ELGO). Pričakujemo pozitivno povezanost med celotnimi realnimi prihodki in posameznih vrst prihodkov v strukturi celotnega prihodka.

Realni skupni prihodki od prodaje električne energije so se realno povečali od leta 1993 do leta 2000 (slika 1.1). Po odprtju trga z električno energijo so se realni skupni prihodki v letih 2001–2003 znižali. V letih 2004–2006 se je smer gibanja prihodkov rahlo obrnila v pozitivno rast. Po letu 2007 so se realni skupni prihodki začeli močneje povečevati.

Realni prihodki od prodaje električne energije na srednji napetosti 1–35 kV so se zmanjšali leta 1994, pa zopet povečali leta 1995 in zopet zanihali navzdol v letu 1995. V letih 1997–2000 je bila stabilna rast realnih prihodkov. Po liberalizaciji trga z električno energijo za upravičene odjemalce z letom 2001 so se realni prihodki od prodaje na srednji napetosti 1–35 kV zmanjšali. V naslednjih letih se so realni prihodki zmanjšali do najnižje točke leta 2003. Od leta 2004 je sledil obrat navzgor in povečanje skupnih prihodkov.

Realni prihodki od prodaje električne energije ostalega odjema so beležili največjo rast v strukturi prihodkov po skupinah prodaje. Leta 2000 je dosegla podvojitvev ter z liberalizacijo trga z električno energijo leta 2001 doživela občutno znižanje do najnižje stopnje leta 2006, kar je posledica popolnega odprtja trga z električno energijo za poslovni del in učinke konkurenčnih tekmecev, ki so prevzeli določeno število odjemalcev, kar je imelo za posledico zmanjšanje prihodkov. Leta 2007 je bilo kar 81,9 % povečanje prihodkov od prodaje električne energije osta-



SLIKA 1.1

Realna celotna realizacija prihodkov od prodaje električne energije ELGO 1993–2008 in plačani davki (od spodaj navzgor: realizacija srednja napetost, realizacija ostali odjem, realizacija javna razsvetljava, realizacija gospodinjstva, skupni davki; v mio €; lastni izračuni na podlagi podatkov ELGO)

lega odjema. Leta 2008 se je realizacija prihodkov od prodaje električne energije ostalega odjema znižala.

Realni prihodki od prodaje električne energije javne razsvetljave so se povečevali do leta 2001. V letih 2002 in 2003 so se znižali. V letih 2004 in 2005 so se prihodki od prodaje električne energije za javno razsvetlavo povečevali. Leta 2006 je sledilo znižanje prihodkov, leta 2007 povečanje in leta 2008 znižanje prihodkov od prodane električne energije za javno razsvetlavo.

Realni prihodki od prodaje električne energije za gospodinjstva so se leta 1994 povečali in potem z manjšimi nihanji držali to raven. Velika sprememba v prihodkih je bila leta 2007, ko se je trg z električno energijo odprl tudi za gospodinjstva, ko so se prihodki zmanjšali. Leta 2008 so se prihodki od prodaje električne energije za gospodinjstva povečali.

Realni skupni odvedeni davki so v obdobju 1993–2008 imeli največjo 199,0 % povečanje.

PREGLEDNICA 1.1 Indeks s stalno osnovo prihodkov od prodaje električne energije in plačanih davkov v ELGO 1993–2008 (bazno leto 1993 = 100)

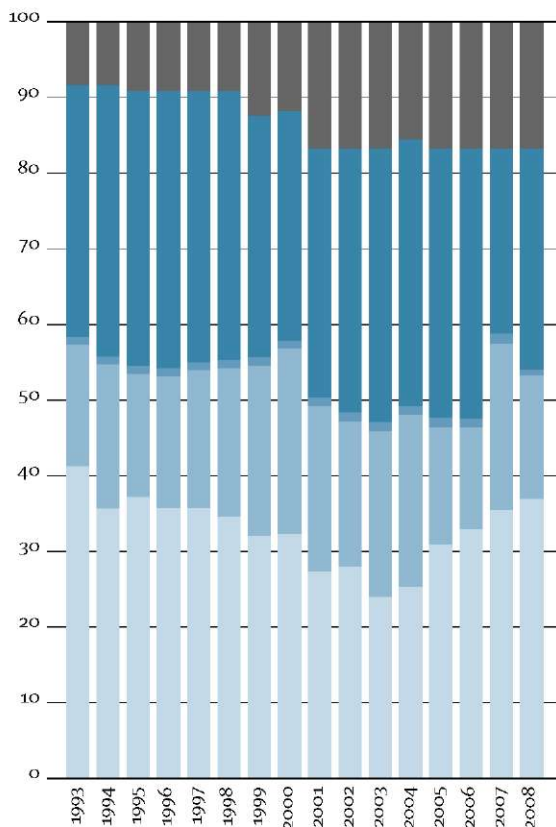
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1993	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1994	98,2	134,6	111,6	122,8	112,6	113,6
1995	100,1	111,9	117,5	121,3	121,1	111,0
1996	98,0	122,3	119,0	124,7	123,4	113,1
1997	103,7	135,0	124,9	129,0	130,4	119,6
1998	104,7	152,3	132,9	133,6	136,2	124,9
1999	100,2	180,9	134,9	124,0	191,2	129,0
2000	103,6	202,3	127,7	120,9	186,5	132,4
2001	82,3	168,9	139,0	123,0	248,4	124,2
2002	75,9	134,5	125,4	117,8	224,3	112,1
2003	62,2	146,3	120,3	116,7	214,2	107,1
2004	69,9	161,3	131,6	120,7	227,9	114,0
2005	86,3	110,8	142,7	123,2	230,1	115,1
2006	92,6	97,0	124,1	124,7	231,8	115,9
2007	113,1	178,9	183,1	96,7	262,7	131,4
2008	133,9	151,8	117,2	131,4	299,0	149,5

Naslovi stolpcev: (1) leto, (2) prihodki srednja napetost, (3) prihodki ostali odjem, (4) prihodki javna razsvetljava, (5) prihodka gospodinjstva, (6) skupni davki, (7) skupni prihodki.

V strukturi skupnih prihodkov je največji realni delež prihodkov od prodaje električne energije na srednji napetosti 1–35 kV in se je zniževal od 41,33 % leta 1993 do 24,02 % leta 2003 in je imel leta 2008 delež 37,01 %. Delež prihodkov ostalega odjema je bil leta 1993 16,07 % in je bil leta 2008 podoben 16,31 %; vmes je imel leta 2000 24,56 % delež in leta 2006 13,45 % delež. Delež prihodkov javne razsvetljave se giblje od 1,02 % leta 1993 do 1,42 % leta 2007; leta 2008 je bil 0,80 %. Delež prihodkov od prodaje električne energije gospodinjstev je bil leta 1993 33,25 % in je narasel do 36,33 % leta 1995; najnižji 14,46 % delež je bil leta 2007; leta 2008 je bil 29,21 %. Realni delež davkov je bil leta 1993 8,33 % v strukturi skupnih prihodkov, leta 2001 pa je bil povečan na 16,67 %.

### Definiranje raziskovalnih hipotez

Z namenom testiranja prihodkovne in cenovne funkcije bodo uporabljene naslednje hipoteze, ki so preverljive v praksi, izražajo odnose



SLIKA 1.2

Realni deleži posameznih vrst prihodkov v skupni realizaciji prihodkov in odvedenih davkov v ELGO 1993–2008 (od spodaj navzgor: realizacija srednja napetost, realizacija ostali odjem, realizacija javna razsvetljava, realizacija gospodarstva, skupni davki; v odstotkih; lastni izračuni na podlagi podatkov ELGO)

med spremenljivkami in bodo empirično testirane z metodami multivariatne statistične analize (Norušis, 2002):

- H1 *Liberalizacija trga in povečana konkurenca na trgu električne energije vodi do realnega znižanja cen električne energije in sprememb prodanih količin zaradi sprememb tržnih deležev med konkurenti, kar ima za posledico spremenjene realne ravni prihodkov od prodaje električne energije.*

Pričakovana povezanost pri H1.1: realni celotni prihodki od prodaje električne energije ( $Q_{prih}$ ) v distribuciji električne energije so pozitivno povezani z realnimi prihodki od prodaje električne energije srednje napetosti 1–35 kV ( $Q_{csn}$ ), ostalega odjema ( $Q_{cost}$ ), gospodinjstev ( $Q_{cgos}$ ) in realnimi odvedenimi davki ( $C_{dav}$ ).

V nadaljevanju v model vključimo umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*) s pričakovano povezanostjo H1.2:

PREGLEDNICA 1.2 Ocenjena prihodkovna funkcija ( $\ln(Q_{prih})$ ), 1993–2008

$\ln(konst.)$	$\ln(C_{dav})$	$\ln(Q_{csn})$	$\ln(Q_{cost})$	$\ln(Q_{cgos})$	$AdjR^2$	$F$
2,412 (9,544)	0,134 (37,061)	0,333 (54,221)	0,185 (32,362)	0,285 (21,761)	0,998	1854,685
3,775 (1,406)		0,286 (4,438)	0,272 (4,865)	0,293 (2,081)	0,767	17,465
7,065 (8,249)	0,135 (5,888)	0,340 (8,734)	0,188 (5,167)		0,918	57,333
8,569 (5,532)		0,294 (4,064)	0,276 (4,400)		0,707	19,1305
4,058 (1,745)	0,182 (5,888)	0,360 (6,310)		0,294 (2,392)	0,822	24,082

$\ln$  – naravni logaritem; v oklepaju je t-statistika.

realni prihodki od prodaje električne energije ( $Q_{prih}$ ) v distribuciji električne energije so pozitivno povezani z realnimi prihodki od prodaje električne energije srednje napetosti 1–35 kV ( $Q_{csn}$ ), ostalega odjema ( $Q_{cost}$ ), gospodinjstev ( $Q_{cgos}$ ) in realnimi odvedenimi davki ( $C_{dav}$ ) ter negativno povezani z umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

### Testiranje hipotez

Testiranje H1.1: za ocenjevanje prihodkovne funkcije uporabimo podatke o prihodkih od prodaje električne energije ( $Q_{prih}$ ), prihodkih od prodaje na srednji napetosti 1–35 kV ( $Q_{csn}$ ), prihodkih od prodaje na ostalem odjemu ( $Q_{cost}$ ), prihodkih od prodaje gospodinjstvom ( $Q_{cgos}$ ) in odvedenih davkov ( $C_{dav}$ ). Kot deflator nominalnih agregatov uporabimo indeks cen industrijskih proizvajalcev. Z vidika doseženih rezultatov prodaje, ki izvirajo iz doseženih cen in količin prodane električne energije, nas zanima vpliv posamezne skupine odjemalcev, kar ocenjujemo s prihodkovno funkcijo.

Povečanje realne prodaje električne energije na srednji napetosti 1–35 kV za en odstotek, poveča vrednost realne skupne prodaje za 0,29 %; povečanje realne prodaje na ostalem odjemu za en odstotek, poveča vrednost realne skupne prodaje za 0,19 %; povečanje realne prodaje na gospodinjstvih za en odstotek, poveča vrednost realne skupne prodaje za 0,29 %. Povečanje zaračunanega davka za en odstotek poveča vrednost realne skupne prodaje za 0,13 % (preglednica 1.2). Z izključitvijo vpliva davkov se rezultati z izjemo realne prodaje na ostalem odjemu bistveno ne spremenijo. Hipoteza H1.1 je potrjena.

PREGLEDNICA 1.3 Ocenjena prihodkovna funkcija ( $\ln(Q_{prih})$ ) z *dummy*, 1993–2008

$\ln(konst.)$	$\ln(C_{dav})$	$\ln(Q_{csn})$	$\ln(Q_{cost})$	$\ln(Q_{cgos})$	<i>Dummy</i>	$AdjR^2$	F
5,020 (2,954)	0,342 (6,678)	0,264 (5,335)		0,186 (1,977)	-0,131 (-3476)	0,907	37,762
7,916 (8,249)	0,374 (6,879)	0,251 (4,584)			-0,156 (-3,929)	0,885	39,477
8,458 (2,787)	0,425 (3,233)		0,039 (0,288)	0,134 (0,741)	-0,220 (-2,681)	0,863	32,519
10,483 (8,106)	0,461 (3,847)		0,020 (0,211)		0,244 (-3,291)	0,685	11,860

$\ln$  – naravni logaritem; v oklepaju je t-statistika.

Testiranje H1.2: za ocenjevanje prihodkovne funkcije uporabimo podatke o prihodkih od prodaje električne energije ( $Q_{prih}$ ), prihodkih od prodaje na srednji napetosti 1–35 kV ( $Q_{csn}$ ), prihodkih od prodaje na ostalem odjemu ( $Q_{cost}$ ), prihodkih od prodaje gospodinjstvom ( $Q_{cgos}$ ) in odvedenih davkov ( $Q_{dav}$ ) ter negativno povezana z umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*). Kot deflator nominalnih agregatov uporabimo indeks cen industrijskih proizvajalcev.

Prihodkovno funkcijo obravnavamo tudi z vpeljavo slamnate spremenljivke *dummy* za liberalizacijo trga električne energije, ki doseže negativno vrednost, pri posameznih funkcijah pa se giblje od -0,13 do -0,26. Obstaja torej negativna povezanost med realnimi skupnimi prihodki in liberalizacijo trga električne energije, kar pomeni, da je liberalizacija trga električne energije vplivala na zmanjšanje realnih skupnih prihodkov (preglednica 1.3). S tem je hipoteza H1.2 potrjena, saj je umetna spremenljivka za liberalizacijo električne energije (*dummy*) negativno povezana s prihodki.

### 1.3 Cenovna funkcija

#### *Teoretična izhodišča za cenovno funkcijo*

Pri cenovni funkciji nas zanima koliko na realno povprečno prodajno ceno električne energije ( $P_{ppro}$ ) vplivajo posamezne povprečne cene električne energije skupine odjemalcev: realna povprečna cena na srednji napetosti 1–35 kV ( $P_{psn}$ ), realna povprečna cena ostalega odjema ( $P_{post}$ ), realna povprečna cena javne razsvetljave ( $P_{pjr}$ ), realna povprečna cena električne energije v gospodinjstvih ( $P_{pgos}$ ) in realni povprečni stroški davka ( $C_{pdav}$ ). Povprečne cene izračunamo iz prihodkov z znanimi prodajnimi količinami električne energije.

PREGLEDNICA 1.4 Indeksi s stalno osnovo količin prodane električne energije po strukturi odjema

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1993	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1994	108,5	108,2	109,5	97,1	104,6	104,0	103,9
1995	112,4	118,1	116,1	102,6	100,8	108,8	109,4
1996	111,9	129,3	118,1	106,7	101,1	111,6	112,4
1997	113,9	143,7	124,0	106,7	94,6	114,0	115,5
1998	113,8	155,7	127,5	107,2	125,4	117,9	117,3
1999	117,9	179,3	129,0	100,0	99,6	118,3	119,7
2000	130,5	173,3	127,8	100,8	96,1	122,8	124,7
2001	131,8	187,1	142,3	106,9	63,4	125,3	129,9
2002	130,2	190,1	132,6	107,4	102,3	127,8	129,7
2003	136,1	218,1	132,1	106,9	78,0	135,2	139,4
2004	140,7	221,1	142,6	109,8	75,4	135,5	139,9
2005	139,6	196,4	133,0	114,4	140,9	137,8	137,6
2006	146,6	170,0	133,4	117,6	144,2	138,6	138,2
2007	151,5	174,7	148,8	116,3	56,5	134,9	140,7
2008	154,9	186,6	124,3	120,6	109,9	143,5	146,0

Naslovi stolpcev: (1) leto, (2) srednja napetost, (3) ostali odjem, (4) javna razsvetljava, (5) gospodarski odjem, (6) izgube, (7) prevzem, (8) prodaja.

$$P_{ppro} = f(C_{dav}, P_{psn}, P_{post}, P_{pjr}, P_{pgos}), \quad (1.3)$$

pri čemer je  $P_{ppro}$  = realna povprečna prodajna cena električne energije,  $C_{pdav}$  = realni stroški davkov na enoto skupne prodaje,  $P_{psn}$  = realna povprečna cena električne energije na srednji napetosti 1–35 kV,  $P_{post}$  = realna povprečna cena električne energije ostalega odjema,  $P_{pjr}$  = realna povprečna cena električne energije javne razsvetljave in  $P_{pgos}$  = realna povprečna cena električne energije gospodinjstev.

V nadaljevanju v model vključimo umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

$$P_{ppro} = f(C_{dav}, P_{psn}, P_{post}, P_{pjr}, P_{pgos}), \quad (1.4)$$

pri čemer je *dummy* = umetna spremenljivka za liberalizacijo električne energije.

Količinska prodaja električne energije ELGO se je od leta 1993 do leta 2008 povečala za 46,0 %: največ pri prodaji električne energije na srednji napetosti 1–35 kW in posebej pri prodaji na ostalem odjemu, medtem ko podpovprečno pri javni razsvetljavi in na gospodinjškem odjemu.



### Podatki za cenovno funkcijo

Za ocenjevanje cenovne funkcije smo v model vključili realno povprečno prodajno ceno električne energije ( $P_{ppro}$ ) kot odvisno spremenljivko. Kot pojasnjevalne spremenljivke pa smo v model vključili odvedene davke ( $C_{pdav}$ ), realno povprečno ceno električne energije na srednji napetosti 1–35 kV ( $P_{psn}$ ), realno povprečno ceno električne energije ostalega odjema ( $P_{post}$ ), realno povprečno ceno električne energije javne razsvetljave ( $P_{pjr}$ ) in realno povprečno ceno električne energije za gospodinjstva ( $P_{pgos}$ ). Podatke za časovno obdobje let 1993–2008 smo pridobili od Elektra Gorenjska (ELGO).

Realna povprečna prodajana cena električne energije za ELGO se je realno se je od leta 1993 do leta 2000 povečala za 1,7%. Po odprtju trga z električno energijo se je realna povprečna prodajna cena v letih 2001–2003 znižala. Leta 2004 se je smer gibanja realne povprečne prodajne cene rahlo obrnila v pozitivno rast (preglednica 1.5).

Realna povprečna cena električne energije na srednji napetosti 1–35 kV se je po liberalizaciji trga z električno energijo v letu 2001 zmanjšala v letih 2001–2003. Sledilo je obdobje rasti realne povprečne cene do leta 2008.

Realna povprečna cena električne energije za ostali odjem se je v letu 1994 povečala, leta 1995 pa znižala. V obdobju od leta 1996 do leta 2000 je sledilo povečanje. Z liberalizacijo trga z električno energijo leta 2001 je prišlo do znižanja cene, ki se je nadaljevalo z nadaljnjim znižanjem realne povprečne cene električne energije. V letu 2007 je sledilo rahlo povečanje realne cene, v letu 2008 pa znižanje. Realna povprečna cena električne energije za javno razsvetlavo je imela minimalna nihanja do leta 2000. Od leta 2001 je sledilo znižanje realne povprečne cene. V letih od 2005 do 2007 se je cena realno povečala. Leta 2008 pa padla. Realna povprečna cena električne energije za gospodinjstva se je do leta 2000 povečala. Potem je sledilo obdobje realnega minimalnega znižanja do leta 2007. Leta 2008 pa se je povečala. Realni davki na enoto prodaje so v obdobju 1993–2008 imeli 36,3% povečanje.

### Definiranje raziskovalnih hipotez

Za testiranje cenovne funkcije uporabimo naslednji hipotezi, ki sta testirani z metodami multivariatne statistične analize:

- H2 *Liberalizacija trga in povečana konkurenca na trgu električne energije vodi do realnega znižanja povprečne prodajne cene*

PREGLEDNICA 1.5 Indeksi s stalno osnovo povprečne prodajne cene električne energije po strukturi odjema

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1993	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1994	102,0	104,1	97,7	104,8	100,4	105,5
1995	100,3	105,2	97,4	98,8	100,3	103,9
1996	100,1	104,7	97,0	98,8	100,2	103,6
1997	100,8	106,2	97,9	98,6	100,2	104,4
1998	101,4	107,6	98,1	99,5	101,0	105,1
1999	101,7	123,7	96,3	100,2	101,1	105,0
2000	101,3	120,4	94,7	103,4	100,0	104,3
2001	99,0	132,8	89,3	97,8	99,5	103,3
2002	96,7	127,7	87,7	92,4	98,7	102,2
2003	94,1	121,8	82,2	91,3	97,8	102,1
2004	95,4	124,7	84,1	93,1	98,1	102,2
2005	96,0	126,0	89,0	87,5	101,7	101,7
2006	96,1	126,2	89,5	87,7	98,3	101,4
2007	98,5	131,6	93,3	100,5	104,9	95,7
2008	100,5	136,3	96,7	95,5	98,6	102,0

Naslovi stolpcev: (1) leto, (2) povprečna prodajna cena, (3) stroški davkov, (4) srednja napetost, (5) ostali odjem, (6) javna razsvetljava, (7) gospodarski odjem.

*električne energije in prodajnih cene za posamezne odjemne skupine električne energije na srednji napetosti, ostalega odjema, javne razsvetljave in gospodinjstev na kar vplivajo spremembe prodanih količin na trgu.*

Pričakovana povezanost H 2.1: realna povprečna prodajna cena električne energije ( $P_{ppov}$ ) v distribuciji električne energije je pozitivno povezana z realnimi povprečnimi cenami srednje napetosti 1–35 kV ( $P_{psn}$ ), z realnimi povprečnimi cenami ostalega odjema ( $P_{post}$ ), z realnimi povprečnimi cenami gospodinjstev ( $P_{pgos}$ ) in z realnimi stroški davkov ( $C_{pdav}$ ).

V nadaljevanju v model vključimo umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

Pričakovana povezanost H 2.2: realna povprečna prodajna cena električne energije ( $P_{ppov}$ ) v distribuciji električne energije je negativno povezana z umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

PREGLEDNICA 1.6 Ocenjena cenovna funkcija ( $\ln(P_{ppro})$ ), 1993–2008

$\ln(konst.)$	$\ln(C_{pdav})$	$\ln(P_{psn})$	$\ln(P_{post})$	$\ln(P_{pgos})$	$AdjR^2$	F
0,438 (2,479)	0,236 (8,912)	0,446 (14,384)	0,164 (5,672)	0,225 (4,451)	0,976	155,172
1,116 (7,744)	0,198 (4,932)	0,438 (8,836)	0,179 (3,876)		0,939	78,011
0,559 (1,677)	0,229 (4,579)	0,553 (11,829)		0,257 (2,699)	0,915	54,526
1,628 (9,730)		0,335 (4,458)	0,160 (2,084)		0,830	37,523

$\ln$  – naravni logaritem, v oklepaju je t-statistika.

### Testiranje hipotez

Testiranje H 2.1: za ocenjevanje cenovne funkcije uporabimo podatke o realni povprečni prodajni ceni električne energije ( $P_{ppro}$ ), realni povprečni ceni na srednji napetosti 1–35 kV ( $P_{psn}$ ), realni povprečni ceni na ostalem odjemu ( $P_{post}$ ), realni povprečni ceni za gospodinjstva ( $P_{pgos}$ ) in odvedenih davkov ( $C_{pdav}$ ). Kot deflator nominalnih agregatov uporabimo indeks cen industrijskih proizvajalcev. Povečanje povprečne cene električne energije na srednji napetosti 1–35 kV za 1 %, poveča povprečno prodajno ceno električne energije od 0,34 do 0,55 %. Povečanje povprečne cene na ostalem odjemu za 1 %, poveča povprečno prodajno ceno električne energije od 0,16 do 0,18 %. Povečanje povprečne cene v gospodinjstvih za 1 %, poveča povprečno prodajno ceno električne energije od 0,23 do 0,26 %. Povečanje davka na dodano vrednost za 1 % poveča povprečno prodajno ceno električne energije za 0,20–0,24 % (preglednica 1.6). S tem smo potrdilo hipotezo H 2.1.

Testiranje H 2.1: cenovno funkcijo obravnavamo tudi z vpeljavo slamnate spremenljivke *dummy* za liberalizacijo trga električne energije, ki doseže negativno vrednost, pri posameznih funkcijah pa se giblje od –0,03 do –0,91, kar pomeni, da je liberalizacija električne energije vplivala na zmanjšanje povprečne prodajne cene (preglednica 1.7). S tem je hipoteza H 2.2 potrjena, saj je umetna spremenljivka za liberalizacijo električne energije (*dummy*) negativno povezana s povprečno prodajno ceno električne energije.

### 1.4 Sklep

Ocenjene prihodkovne in cenovne funkcije kažejo na vpliv vloge liberalizacije trga električne energije, ki je vplivala na spremembe prihodkov

PREGLEDNICA 1.7 Ocenjena cenovna funkcija ( $\ln(P_{ppro})$ ) z *dummy*, 1993–2008

$\ln(konst.)$	$\ln(Cpdav)$	$\ln(Ppsn)$	$\ln(Ppost)$	$\ln(Ppgos)$	<i>Dummy</i>	$AdjR^2$	<i>F</i>
1,553 (8,174)	0,307 (4,025)	0,457 (6,740)			-0,099 (-2,147)	0,901	46,410
1,225 (6,496)	0,243 (3,790)	0,416 (7,519)	0,154 (2,869)		-0,038 (-0,906)	0,938	57,838
0,840 (1,754)	0,275 (3,689)	0,508 (7,125)		0,195 (1,603)	-0,045 (-0,829)	0,912	39,999
1,553 (8,174)	0,307 (4,025)	0,457 (6,740)			-0,099 (-2,147)	0,901	46,410
2,050 (5,629)	0,289 (1,908)		0,257 (2,086)		-0,175 (-1,940)	0,652	10,353
-0,425 (-1,072)		0,518 (9,545)	0,258 (5,470)	0,400 (4,331)	-0,425 (-1,072)	0,869	34,223
1,648 (1,704)			0,361 (2,692)	0,093 (0,370)	-0,019 (-0,266)	0,551	7,138
1,972 (4,969)			0,348 (2,785)		-0,034 (-0,601)	0,581	11,395

$\ln$  – naravni logaritem, v oklepaju je t-statistika.

in cen posameznih vrst odjema v času deregulacije trga in liberalizacije cen električne energije. Čeprav je specifikacija obeh funkcij teoretično omejena, prispevek podaja določene empirične povezave med analiziranimi spremenljivkami.

Na prihodke podjetja v distribuciji električne energije ima najznačilnejši vpliv prihodek od prodaje električne energije na srednji napetosti 1–35 kV. To je vrsta odjema električne energije, ki je najdalje časa izpostavljena deregulaciji trga in liberalizaciji oblikovanja cen.

Ocenjene cenovne funkcije kažejo na vpliv cen posameznih odjemnih vrst električne energije na srednji napetosti 1–35 kV, ostalega odjema in gospodinjstev ter davkov na povprečno prodajno ceno elektro distribucijskega podjetja. To pomeni, da je omejitev raziskave, da je pri prihodkovni in cenovni funkciji proučevana povezanost med celotnimi prihodki oziroma povprečno prodajno ceno elektro energetskega podjetja in posameznima sestavinama celotnega prihodka oziroma povprečne prodajne cene. To tudi pomeni, da sta si obe preučevani funkciji po svoji vsebini in sestavi dokaj podobni, če upoštevamo, da je v bistvu povprečna cena prodaje enako celotnim prihodkom, ki so deljeni s količino prodaje. Poudariti velja uporabo slamnate spremenljivke za deregula-

cijo in liberalizacijo trga električne energije. Niso pa v večji meri upoštevani drugi dejavniki oblikovanja celotnega prihodka in povprečne prodajne cene kot so na primer posamezni stroški podjetja, ki dejavniki ponudbe podjetja in dejavniki povpraševanja po električni energiji.

### Literatura

- Bajt, A., in F. Štiblar. 2002. *Ekonomija: ekonomska analiza in politika*. Ljubljana: GV založba.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2005. »Deregulation of Electricity Distribution Market in Slovenia.« *V Managing the Process of Globalisation in New and Upcoming EU Members*, 315–325. Koper: Faculty of Management.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2006a. »Does Market Liberalization Lead to Price Declines? The Case of Slovenian Electricity Distribution Markets.« *V An Enterprise Odyssey: Integration or Disintegration*, ur. L. Galetić, 63–75. Zagreb: Faculty of Economics and Business.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2006b. »Market Concentration and Government Deregulation.« *V From Transition to Sustainable Development: The Path to European Integration*, ur. M. Čičić, 13. Sarajevo: School of Economics and Business.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2006c. »Dynamics of Competition and Business Performance in the Electricity Market for Industry in Slovenia.« *V Advancing Business and Management in Knowledge-Based Society*, 449–457. Koper: Faculty of Management.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2009. »The Slovenian Wholesale Electricity Market.« *V Creativity, Innovation and Management*, 295–307. Koper: Faculty of Management.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2010. »Segmentation of Electricity Market for Households in Slovenia.« *Chinese Business Review* 9 (7): 1–10.
- Norušis, M. J. 2002. *SPSS 11.0 Guide to Data Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2006. »Pomen managementa na dereguliranem maloprodajnem trgu električne energije v Sloveniji.« *Management* 2 (2): 115–129.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2007. »Electricity Supply Management for Enterprises in Slovenia.« *International Journal of Management and Enterprise Development* 4 (4): 403–414.
- Žižmond, E., in M. Novak. 2004. »Model spremljanja dereguliranih cen v nemenjalnem sektorju slovenskega gospodarstva.« Delovni zvezek 7, Fakulteta za management Koper.



## 2 Stroškovna funkcija v distribuciji električne energije

### 2.1 Uvod

Elektro-distribucijska podjetja so bila z liberalizacijo trga distribucije električne energije po zahtevah Energetskega zakona in s podzakonskimi akti po izvajanju organizirane gospodarske javne službe in tržne dejavnosti organizacijsko, informacijsko in poslovno ločena po dejavnostih z ločenim prikazovanjem računovodskih izkazov in poslovnih rezultatov. Skupna struktura stroškov podjetja je sestavljena iz posameznih vrst stroškov v štirih dejavnostih: distribucija in upravljanje distribucijskega omrežja, dobava električne energije gospodinjskim odjemalcem, energetske tržne dejavnosti (dobava električne energije upravičenim odjemalcem) in neenergetske tržne dejavnosti (elektro-gradnje in servisi). Leta 2001 je bila med stroške podjetja poleg redne amortizacije kot dodatna vključena amortizacija izrednih odhodkov kot posledica vrednotenja nepremičnin, strojev in opreme. Liberalizacija trga distribucije električne energije v elektro-distribucijskih podjetjih in spremenjeno spremljanje stroškov po dejavnostih in večja vloga trženja so vplivala na uspešnost poslovanja elektrodistribucijskih podjetij (Bojnec in Papler 2006a; 2006b; 2006c; Papler in Bojnec 2010). Z analizo realnih celotnih odhodkov v elektrodistribucijskem podjetju pojasnimo odvisnosti posameznih vrst realnih stroškov od nakupa električne energije in amortizacije ter drugih dejavnikov, ki vplivajo na gibanje stroškov poslovanja. Skupna pravila za notranji trg z električno energijo zahtevajo ločevanje prodaje električne energije od upravljanja elektroenergetskega omrežja z namenom ločitve omrežne in tržne dejavnosti podjetja v samostojne pravne osebe.

Analiza trga distribucije električne energije v Sloveniji je osredotočena na daljše časovno obdobje pred in po deregulaciji. Preučevano obdobje vključuje institucionalne in politične spremembe s vstopom Slovenije v EU v letu 2004. Trg električne energije v Sloveniji je bil postopoma dereguliran (Papler in Bojnec 2006; 2007). Deregulacija in liberalizacija trga so tudi pomembno vplivali na stroške v distribuciji električne energije, kar je analizirano v tem prispevku.

Pri analizi uporabimo analitični model dejavnikov stroškov v distribuciji električne energije, ki smo ga statistično ocenili z uporabo časovnih nizov podatkov. Analitični model za stroškovno funkcijo smo ocenili v različnih specifikacijah pojasnjevalnih spremenljivk.

## 2.2 Ocenjevanje z regresijsko analizo

Kot metodo ocenjevanja stroškovne funkcije uporabimo regresijsko analizo. Namen regresijske analize je oceniti parameter predpostavljene matematične specifikacije, ki pojasnjuje odnos med odvisno spremenljivko in vsemi v model vključenimi pojasnjevalnimi spremenljivkami. Postopek izvedemo v treh korakih: (1) določimo matematične specifikacije funkcije glede na obravnavani problem, (2) zberemo podatke za odvisno in pojasnjevalne spremenljivke, (3) s statističnim paketom SPSS (Norušis 2002, 1) ocenimo parametre izbrane stroškovne funkcije na temelju zbranih podatkov (Novak 2003, 1). Pri določanju (postavljanju) regresijske premice je pomembno kateri kriterij uporabimo. Izbran kriterij določa metoda, ki jo uporabimo za ocenjevanje neznanih parametrov izbrane funkcije. V našem primeru bomo uporabili metodo navadnih najmanjših kvadrantov (OLS).

Metoda OLS ocenjuje parametre tako, da minimizira vsoto kvadratov odklonov vrednosti, glede na dejansko izmerjene vrednosti. V regresijski analizi nastopajo slučajne spremenljivke, to pomeni, da je posamezna vrednost, ki jo zavzame slučajna spremenljivka povezana z določeno verjetnostjo.

## 2.3 Stroškovna funkcija

### *Teoretična izhodišča za stroškovno funkcijo*

Za ocenjevanje stroškovne funkcije uporabimo preprost model:

$$C = \beta_o \prod x_1^{\beta_1}, \quad (2.1)$$

pri čemer je  $C$  = celotni stroški,  $\beta_o$  = regresijska konstanta,  $x$  = vektor pojasnjevalnih spremenljivk in  $\beta_1$  = koeficient elastičnosti.

V modelu smo za merjenje celotnih stroškov uporabili celotne odhodke, kot pojasnjevalne spremenljivke pa smo v model vključili stroški blaga in materiala ( $C_{bm}$ ), stroške storitev ( $C_s$ ), stroške dela ( $C_d$ ), amortizacijo ( $Am$ ) in stroške financiranja ( $C_f$ ). S temi spremenljivkami smo skušali preučiti vlogo stroškovnih dejavnikov, ki izvirajo iz ekonomskega okolja podjetja. Stroške storitev smo uporabili za preučevanje vpliva cen storitev zunanjih izvajalcev, stroške dela za preučevanje



vpliva rasti plač na cene in stroške financiranja za analiziranje vpliva obrestnih mer na gibanja stroškov in s tem cen izbranih proizvodov oziroma storitev (Žižmond in Novak 2004, 14).

### Podatki za stroškovno funkcijo

Za ocenjevanje stroškovne funkcije uporabimo celotne odhodke, kot pojasnjevalne spremenljivke pa stroške blaga in materiala, stroške storitev, stroške dela, amortizacijo in stroške financiranja. Podatke za časovno obdobje let 1993–2007 smo pridobili iz letnih poročil Elektra Gorenjska (ELGO) in od AJPEŠ.

### Definiranje raziskovalnih hipotez

Z namenom testiranja bodo uporabljene naslednje hipoteze, ki so preverljive v praksi, izražajo odnose med spremenljivkami in bodo empirično testirane z metodami multivariatne statistične analize:

- H1 *Realno povečanje stroškov poslovanja ( $C$ ) elektro-distribucijskega podjetja je statistično značilno povezano z določenimi vrstami stroškov kot so realni stroški blaga in materiala ( $C_{bm}$ ), stroški storitev ( $C_s$ ), stroški dela ( $C_d$ ), stroški financiranja ( $C_f$ ) in stroški amortizacije ( $Am$ ).*

Enačbe H1.1:

$$C = f(C_d, C_s, Am) \quad (2.2)$$

$$C = f(C_s, C_f, Am) \quad (2.3)$$

$$C = f(C_{bm}, Am) \quad (2.4)$$

Pričakovana povezanost H1.1: realni celotni odhodki ( $C$ ) so statistično značilno pozitivno povezani s povečanjem realnih stroškov blaga in materiala ( $C_{bm}$ ), pozitivno povezani s stroški storitev ( $C_s$ ), pozitivno povezani s stroški dela ( $C_d$ ), pozitivno povezani s stroški financiranja ( $C_f$ ) in pozitivno povezani s stroški amortizacije ( $Am$ ).

V nadaljevanju v model vključimo umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

Enačbe H1.2:

$$C = f(C_d, C_s, Am, dummy) \quad (2.5)$$

$$C = f(C_s, C_f, Am, dummy) \quad (2.6)$$

$$C = f(C_{bm}, dummy) \quad (2.7)$$

Pričakovana povezanost H 1.2: pri testiranju pričakujemo, da so realni celotni odhodki ( $C$ ) statistično značilno pozitivno povezani s povečanjem realnih stroškov blaga in material ( $C_{bm}$ ), pozitivno povezani s stroški storitev ( $C_s$ ), pozitivno povezani s stroški dela ( $C_d$ ), pozitivno povezani s stroški financiranja ( $C_f$ ) in pozitivno povezani s stroški amortizacije ( $Am$ ) ter negativno povezani z umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

H 2 *Realno povečanje stroškov poslovanja ( $C$ ) elektro-distribucijskega podjetja je statistično značilno povezano z realnim povečanjem stroškov nakupa električne energije ( $C_{nak}$ ), stroški storitev ( $C_s$ ), stroški dela ( $C_d$ ), stroški financiranja ( $C_f$ ) in stroški amortizacije ( $Am$ ).*

Enačba H 2.1:

$$C = f(C_{nak}, Am). \quad (2.8)$$

Pričakovana povezanost H 2.1: realni celotni odhodki ( $C$ ) so statistično značilno pozitivno povezani s povečanjem realnih stroškov za nakup električne energije ( $C_{nak}$ ), pozitivno povezani s stroški storitev ( $C_s$ ), pozitivno povezani s stroški dela ( $C_d$ ), pozitivno povezani s stroški financiranja ( $C_f$ ) in pozitivno povezani s naraščanjem realne vrednosti amortizacije ( $Am$ ).

V nadaljevanju v model vključimo umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

Enačba H 2.2:

$$C = f(C_d, C_s, Am, dummy). \quad (2.9)$$

Pričakovana povezanost H 2.2: realni celotni odhodki ( $C$ ) so statistično značilno pozitivno povezani s povečanjem realnih stroškov za nakup električne energije ( $C_{nak}$ ), pozitivno povezani s stroški storitev ( $C_s$ ), pozitivno povezani s stroški dela ( $C_d$ ), pozitivno povezani s stroški financiranja ( $C_f$ ) in pozitivno povezani s naraščanjem realne vrednosti amortizacije ( $Am$ ) ter negativno povezani z umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*).

### Testiranje hipotez

Testiranje H 1.1: na podlagi finančnih podatkov stroškov regijskega distribucijskega podjetja in izvedeno regresijsko oceno stroškovne funkcije v treh različicah z vključevanjem spremenljivk: amortizacija ( $Am$ ),

PREGLEDNICA 2.1 Stroškovna funkcija ( $\ln(C)$ ), 1993–2008

$\ln(konst.)$	$\ln(Am)$	$\ln(C_d)$	$\ln(C_s)$	$\ln(C_{bm})$	$\ln(C_f)$	$AdjR^2$	$F$
6,767 (1,071)	0,238 (6,061)	0,465 (1,633)			0,099 (1,985)	0,744	15,521
16,587 (9,848)	0,212 (5,172)		0,022 (0,295)		0,106 (1,891)	0,689	12,088
5,499 (1,204)	0,251 (7,050)			0,549 (2,942)		0,767	25,691

$\ln$  – naravni logaritem, v oklepaju je  $t$ -statistika.

stroški financiranja ( $C_f$ ), stroški dela ( $C_d$ ), stroški storitev ( $C_s$ ) ter stroški blaga in materiala ( $C_{bm}$ ). Največji pomen v strukturi stroškov poslovanja predstavlja nakup električne energije, ki je vključen v strošek nakupa blaga in materiala.

Vsebinska in statistična učinkovitost ocen je različna (preglednica 2.1). Pomemben je vpliv amortizacije. Leta 2001 je bila poleg redne amortizacije vključena tudi dodatna amortizacija izrednih odhodkov kot posledica vrednotenja nepremičnin, strojev in opreme.

Ocenjena stroškovna funkcija za obdobje 1993–2008 kaže, da povečanje amortizacije za en odstotek povečuje celotne odhodke od 0,21 do 0,25 %. Povečanje stroškov dela za odstotek, povečuje celotne odhodke za 0,47 %. Povečanje stroškov storitev za odstotek, povečuje celotne odhodke za 0,02 %. Povečanje stroškov blaga in materiala za odstotek, povečuje celotne odhodke za 0,55 %. Povečanje stroškov financiranja za odstotek, povečuje celotne odhodke od 0,10 do 0,11 %.

Hipoteza H1.1 je potrjena.

Iz ocenjenih koeficientov elastičnosti v stroškovnih funkcij razberemo, da je amortizacija pomembnejša komponenta odhodkov v poslovanju in financiranju zahtevne elektroenergetske infrastrukture. Pomembno komponento predstavljajo tudi stroški blaga in materiala ter stroški dela.

Testiranje H1.2: učinek liberalizacije merimo z umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*), zato jo uvedemo v regresijsko enačbo.

Ocenjena stroškovna funkcija za obdobje 1993–2008 z vključeno umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*) kaže, da povečanje amortizacije za en odstotek povečuje celotne odhodke od 0,22 do 0,24 %. Povečanje stroškov dela za odstotek, povečuje celotne odhodke za 0,12 %. Povečanje stroškov storitev za odstotek,

PREGLEDNICA 2.2 Stroškovna funkcija ( $\ln(C)$ ) z *dummy*, 1993–2008

$\ln(konst.)$	$\ln(Am)$	$\ln(C_d)$	$\ln(C_s)$	$\ln(C_{bm})$	$\ln(C_f)$	<i>Dummy</i>	<i>AdjR</i> <sup>2</sup>	<i>F</i>
14,829 (1,575)	0,216 (5,037)	0,117 (0,283)			0,085 (1,678)	0,088 (1,144)	0,750	12,266
20,523 (11,065)	0,223 (6,960)		-0,166 (-0,342)		0,092 (2,090)	0,200 (2,990)	0,813	17,301
6,414 (1,805)	0,241 (8,669)			0,516 (3,556)		0,117 (3,098)	0,860	31,651

$\ln$  – naravni logaritem, v oklepaju je t-statistika.

zmanjšuje celotne odhodke za -0,17 % (to si razlagamo, da je zunanje naročanje storitev cenejše in učinkovitejše od domačega dela). Povečanje stroškov blaga in materiala za odstotek, povečuje celotne odhodke za 0,52 %. Povečanje stroškov financiranja za odstotek, povečuje celotne odhodke za 0,09 % (preglednica 2.2).

Če se poveča umetna spremenljivka *dummy* za odstotek, se stroški povečajo od 0,09 do 0,2 %, kar pomeni, da liberalizacija električne energije ni vplivala na zmanjšanje celotnih stroškov, ampak jih povečuje. To utemeljujemo s tem, da je bilo potrebno organizacijsko večkrat ločevati dejavnosti: leta 2001, ko se je trg odprl za upravičene odjemalce nad 41 kW priključne moči, leta 2004, ko se je trg odprl za ves ostali poslovni del in leta 2007, ko se je trg odprl še za gospodinjstva. Za to so bili potrebni organizacijski ukrepi, kadrovska okrepitev in povezani materialni stroški za nove programe računalniške obdelave podatkov in marketing pri promoviranju ponudbenih paketov in oglaševanju.

S tem hipoteza H1.2 ni potrjena, saj je umetna spremenljivka za liberalizacijo električne energije (*dummy*) pozitivno povezana s stroški.

Testiranje H2.1: s hipotezo 2.1 preverimo testiramo učinke neposrednih stroškov za nakup električne energije ( $C_{nak}$ ) (ki je del stroškov blaga in materiala), stroške amortizacije ( $Am$ ), stroške storitev ( $C_s$ ), stroške dela ( $C_d$ ) in stroške financiranja ( $C_f$ ).

Ocenjena stroškovna funkcija za obdobje 1993–2008 kaže, da povečanje amortizacije za en odstotek povečuje celotne odhodke od 0,22 do 0,27 %. Povečanje stroškov dela za odstotek, povečuje celotne odhodke od 0,58 do 0,69 %. Povečanje stroškov storitev za odstotek, povečuje celotne odhodke za 0,11 do 0,17 %. Povečanje stroškov nakupa električne energije za odstotek, povečuje celotne odhodke od 0,26 do 0,64 % (preglednica 2.3).

Hipoteza H2.1 je potrjena.

PREGLEDNICA 2.3 Stroškovna funkcija ( $\ln(C)$ ) s stroški za nakup električne energije, 1993–2008

$\ln(konst.)$	$\ln(Am)$	$\ln(C_d)$	$\ln(C_s)$	$\ln(C_{nak})$	$AdjR^2$	$F$
-6,167 (-0,613)	0,272 (6,500)	0,692 (2,266)		0,401 (1,674)	0,724	14,127
-11,862 (-1,154)	0,259 (6,355)	0,581 (1,941)	0,127 (1,510)	0,644 (2,310)	0,751	12,295
1,383 (0,162)	0,225 (5,510)		0,168 (1,846)	0,600 (1,944)	0,693	12,299
-6,167 (-0,613)	0,272 (6,500)	0,692 (2,266)		0,401 (1,674)	0,724	14,127

$\ln$  – naravni logaritem, v oklepaju je  $t$ -statistika.

PREGLEDNICA 2.4 Stroškovna funkcija ( $\ln(C)$ ) s stroški za nakup električne energije in *dummy*, 1993–2008

$\ln(konst.)$	$\ln(Am)$	$\ln(C_{nak})$	<i>Dummy</i>	$AdjR^2$	$F$
3,161 (0,711)	0,233 (8,545)	0,664 (3,565)	0,200 (4,668)	0,860	31,743

$\ln$  – naravni logaritem, v oklepaju je  $t$ -statistika.

Testiranje H 2.2: učinek liberalizacije merimo z umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije *dummy*, zato jo uvedemo v regresijsko enačbo.

Ocenjena stroškovna funkcija za obdobje 1993–2008 z vključeno umetno spremenljivko za liberalizacijo električne energije (*dummy*) kaže, da povečanje amortizacije za en odstotek povečuje celotne odhodke za 0,23 %. Povečanje stroškov za nakup električne energije za odstotek, povečuje celotne odhodke za 0,66 % (preglednica 2.4).

Če se poveča umetna spremenljivka *dummy* za odstotek, se stroški povečajo od 0,20 %, kar pomeni, da liberalizacija električne enegije ni vplivala na zmanjšanje celotnih stroškov, ampak jih povečuje.

S tem hipoteza H 2.2 ni potrjena, saj je umetna spremenljivka za liberalizacijo električne energije (*dummy*) pozitivno povezana s stroški.

## 2.4 Sklep

Ocenjene stroškovne funkcije kažejo, da spremembe v stroških povzročajo notranji dejavniki v podjetjih, ki se ukvarjajo z distribucijo električne energije, zlasti plače in amortizacija ter zunanji nakup električne energije. To pomeni, da se v postopno dereguliranih trgih kot

pomembni dejavniki za določanje maloprodajne cene pojavljajo tako dejavniki, ki vplivajo na stroške znotraj podjetja kot del marže, kakor tudi prenos vstopne cene za nakup električne energije z namenom njene nadaljnje prodaje.

Z regresijsko analizo ugotovimo, da so realni celotni odhodki statistično značilno pozitivno povezani s povečanjem realnih stroškov za nakup električne energije in pozitivno povezani s naraščanjem realne vrednosti amortizacije, kar je pomembno za racionalizacijo in učinkovito poslovanje podjetij, ki se ukvarjajo z distribucijo električne energije.

### Literatura

- Bojnec, Š., in D. Papler. 2006a. »Does Market Liberalization Lead to Price Declines? The Case of Slovenian Electricity Distribution Markets.« V *An Enterprise Odyssey: Integration or Disintegration*, ur. L. Galetič, 63–75. Zagreb: Faculty of Economics and Business.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2006b. »Market Concentration and Government Deregulation.« V *From Transition to Sustainable Development: The Path to European Integration*, ur. M. Čičić, 13. Sarajevo: School of Economics and Business.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2006c. »Dynamics of Competition and Business Performance in the Electricity Market for Industry in Slovenia.« V *Advancing Business and Management in Knowledge-Based Society*, 449–457. Koper: Faculty of Management.
- Norušis, M. J. 2002. *SPSS 11.0 Guide to Data Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Novak, M. 2003. *Analiza narave rasti slovenskega gospodarstva*. Koper: Fakulteta za management.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2006. »Pomen managementa na dereguliranem maloprodajnem trgu električne energije v Sloveniji.« *Management* 2 (2): 115–129.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2007. »Electricity Supply Management for Enterprises in Slovenia.« *International Journal of Management and Enterprise Development* 4 (4): 403–414.
- Žižmond, E., in M. Novak. 2004. »Model spremljanja dereguliranih cen v nemenjalnem sektorju slovenskega gospodarstva.« Delovni zvezek 7, Fakulteta za management Koper.

## 3 Potrošna funkcija električne energije v poslovnem odjemu in gospodinjstvih

### 3.1 Uvod

Konkurenčnost dobave električne energije in zadovoljstvo odjemalcev v časovni dinamiki odpiranja trga so analizirani na primeru Elektro Gorenjska (ELGO). Porast porabe električne energije v industriji na Gorenjskem je v statistično značilni povezavi s povečanjem realnega bruto domačega proizvoda (BDP) v isti regiji (Papler in Bojnec 2006). Na drugi strani pa povečanje realne cene električne energije za enako skupino industrijskih uporabnikov zmanjšuje povpraševanje, vendar pa je koeficient direktne cenovne elastičnosti povpraševanja relativno nizek. Prav tako zvišanje realnih cen električne energije za druge industrijske skupine vodi k zmanjšanju povpraševanja po električni energiji v industriji.

Na naraščajoče konkurenčnih trgih je pomembno vedeti, kako so kupci zadovoljni z dobavo, upravljanjem, marketingom in drugimi vidiki prodajnega managementa, ki so del dobaviteljeve samoocene, kar je kritičnega pomena za management in tržne odnose z uporabniki (Papler in Bojnec 2007; 2008; Bojnec in Papler 2009a; 2009b). Trenutni trendi managementa in marketinga so usmerjeni proti potrošniško vodenemu, kar je pomembno za strateško in organizacijsko obnašanje, ki vključuje notranje in zunanje mikro in makro okolje (Bojnec in Papler 2010).

### 3.2 Metodologija in uporabljeni podatki

#### *Nakup električne energije*

Po podatkih Ministrstva za gospodarstvo (MG), Direktorata za energijo je bilo leta 2008 poslov pri nakupu z električno energijo za 27.712,8 GWh, od tega je bilo 16,75 % uvoza električne energije in za 23.071,6 GWh fakturiranih količin pri nakupu električne energije v Sloveniji. 42 % električne energije sta na trg plasirala energetska holdinška stebra: Holding slovenske elektrarne (29,6 %) in GEN Energija (12,4 %). 11,8 % električne energije so še posebej prodale velike hidroelektrarne: Dravske elektrarne Maribor (9,2 %), Soške elektrarne Nova Gorica (2,1 %)

in Hidroelektrarne na spodnji Savi (0,4 %) in Savske elektrarne Ljubljana (0,1 %). Termoelektrarne so posebej prodale še 17,7 % električne energije: Termoelektrarna Šoštanj (13,9 %), Termoelektrarna Trbovlje (2,3 %) in Termoelektrarna-toplarna Ljubljana (1,5 %). Nuklearna elektrarna Krško in Termoelektrarna Brestanica sta energijo prodali preko energetskih holdinških stebrov oz. posrednikov. V nakupni strukturi je imel GEN-I 4,5 % delež, Ekoskupina Borzen 1,8 % in ostalih 21 trgovcev pa skupno 5,1 %.

### **Podaja električne energije**

Poslov pri prodaji električne energije je bilo za 27.663,1 GWh. 46,7 % električne energije je bilo prodano končnim odjemalcem in sicer 12.925,3 GWh, od tega 3.190,1 GWh gospodinjskim odjemalcem (11,5 % od vseh fakturiranih količin) in 9.735,1 GWh poslovnim (upravičenim) odjemalcem. 13,8 % je bilo izvoza električne energije, kar 39,5 % pa transakcije ostale prodaje električne energije v Sloveniji drugim trgovcem in preostala preprodaja.

## **3.3 Poslovni odjem**

### **Struktura poslovnega odjema**

Struktura poslovnega odjema je razdeljena na šestnajst velikostnih razredov porabljene električne energije. Največji delež v Sloveniji ima velikostni razred od 70 GWh do 150 GWh (14,7 %), na drugem mestu je z 12 % najvišji velikostni razred nad 400 GWh. Na tretjem mestu je velikostni razred od 4 GWh do 10 GWh (9,1 %), četrti je razred od 24 GWh do 50 GWh (7,3 %). Najmanj porabe električne energije (1,7 %) imajo odjemalci velikostnega razreda od 20 MWh do 30 MWh (preglednica 3.1).

ELGO ima naslednjo strukturo poslovnega odjema. Največji delež (16,7 %) ima velikostni razred od 70 GWh do 150 GWh, na drugem mestu je velikostni razred od 4 GWh do 10 GWh (12,5 %), na tretjem mestu je razred od 10 GWh do 20 GWh (9,3 %), četrti je razred od 160 MWh do 500 MWh (8,5 %). Najmanj porabe električne energije (2,4 %) imajo tako kot v Sloveniji tudi pri ELGO odjemalci velikostnega razreda od 20 MWh do 30 MWh.

### **Tržni deleži poslovnega odjema**

Poslovni (upravičeni) odjemalci distribucijskih podjetij so bili po odprtju trga z električno energijo tarča tekmecev. Na primeru obdobja



PREGLEDNICA 3.1 Velikostni razredi poslovnih odjemalcev, 2007–2008

Velikostni razred	Distribucija Slovenije*	ELGO*
kWh < 20.000	4,3	6,3
20.000 ≤ kWh < 30.000	1,7	2,4
30.000 ≤ kWh < 50.000	2,4	3,4
50.000 ≤ kWh < 160.000	5,9	8,1
160.000 ≤ kWh < 500.000	6,1	8,5
500.000 ≤ kWh < 1.250.000	6,0	6,3
1.250.000 ≤ kWh < 2.000.000	3,9	4,7
2.000.000 ≤ kWh < 4.000.000	5,3	8,0
4.000.000 ≤ kWh < 10.000.000	9,1	12,5
10.000.000 ≤ kWh < 20.000.000	5,9	9,3
20.000.000 ≤ kWh < 24.000.000	2,9	6,3
24.000.000 ≤ kWh < 50.000.000	7,3	7,4
50.000.000 ≤ kWh < 70.000.000	3,7	0,0
70.000.000 ≤ kWh < 150.000.000	14,7	16,7
150.000.000 ≤ kWh < 400.000.000	8,3	0,0
Nad 400.000.000 kWh	12,4	0,0
Poslovni odjem	100,0	100,0

\* v odstotkih; lastni izračuni na podlagi podatkov MG.

2006–2007 primerjamo tržne deleže ELGO in skupno vseh petih distribucijskih podjetij znotraj in zunaj matičnega omrežja v Sloveniji. ELGO je imel v letu 2006 od 93,87 % do 96,36 % znotraj matičnega omrežja, ostalo na zunanjem območju v Sloveniji, v letu 2007 pa od 88,70 % do 93,28 %. Skupno so distribucijska podjetja leta 2006 znotraj matičnih omrežij prodala od 83,44 % do 88,81 %, leta 2007 pa od 84,69 % do 88,22 %. Razlike so tržni deleži, ki so se jih med seboj prevzemala oz. drugi konkurenti (22), ki delujejo na trgu z električno energijo v Sloveniji (preglednica 3.2).

Tržni delež ELGO se je leta 2006 znižal, leta 2007 je ostal približno na isti ravni. Leta 2008 je tržni delež padel. V letu 2009 se je tržni delež nadalje zmanjševal. Leta 2008 so distribucijska podjetja prodala za 63 % od skupno vse dobavljene električne energije, od tega Elektro Ljubljana (ELLJ) 23,5 %, Elektro Maribor (ELMB) 12,3 %, Elektro Celje (ELCE) 11,7 %, Elektro Primorska (ELPR) 8,7 % in Elektro Gorenjska (ELGO) 6,9 %. Med ostalimi dobavitelji si delež 37,0 % delijo: Holding slovenske elektrarne (HSE) 21,2 %, GEN-I 11,5 %, Petrol Energetika 3,2 % in drugi 1,1 % (preglednica 3.3).

PREGLEDNICA 3.2 Tržni deleži znotraj in zunaj matičnega omrežja 2006–2007

Dobavitelj	Elektro Gorenjska				Distribucija Slovenije			
	2006		2007		2006		2007	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Januar	93,87	6,13	93,28	6,72	88,81	11,19	85,69	14,31
Februar	94,67	5,35	93,09	6,91	85,83	14,18	86,46	13,54
Marec	96,31	3,69	91,58	8,42	88,01	11,99	86,73	13,27
April	96,36	3,64	91,55	8,45	87,55	12,45	86,29	13,71
Maj	96,24	3,76	91,38	8,62	88,21	11,79	86,53	13,47
Junij	95,75	4,25	90,39	9,61	87,78	12,22	87,07	12,93
Julij	95,31	4,69	90,90	9,10	83,44	12,82	88,22	11,78
Avgust	95,21	4,79	88,70	11,30	88,05	11,95	84,69	15,31
September	95,86	4,14	91,09	8,91	87,73	12,27	86,12	13,88
Oktober	96,09	3,91	91,23	8,77	87,07	12,09	86,34	13,66
November	96,02	3,98	91,06	8,94	87,86	12,14	85,35	14,65
December	95,48	4,52	90,77	9,23	87,61	12,39	87,36	12,64

Lastni izračuni na podlagi podatkov MG. Naslovi stolpcev: (1) zunaj, (2) znotraj.

PREGLEDNICA 3.3 Prodaja električne energije in deleži dobaviteljev v letu 2008

Dobavitelji	Prodaja (kWh)	Delež*
ELCE	1.135.717.062	11,7
ELGO	668.198.601	6,9
ELLJ	2.289.465.788	23,5
ELMB	1.199.751.529	12,3
ELPR	843.930.202	8,7
Distribucija Slovenije	6.137.063.182	63,0
E3	31.524.198	0,3
EFT	34.755	0,0
Ekowatt	7.644.646	0,1
GEN-I	1.122.968.869	11,5
HSE	2.059.063.136	21,2
Petrol Energetika	311.023.650	3,2
Drugi	65.790.194	0,7
Ostali skupaj	3.598.049.448	37,0
Dobavitelji skupaj	9.735.112.630	100,0

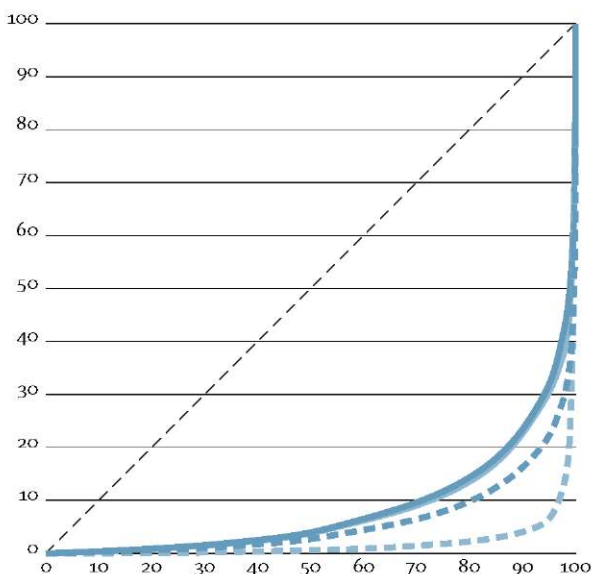
\* v odstotkih; lastni izračuni na podlagi podatkov MG.

### Lorenzova krivulja poslovnega odjema

Najpogosteje uporabljeni meri za prikazovanje distribucijskih razlik pojavov sta v literaturi uporabljeni Lorenzova krivulja in Ginijev koeficient

SLIKA 3.1

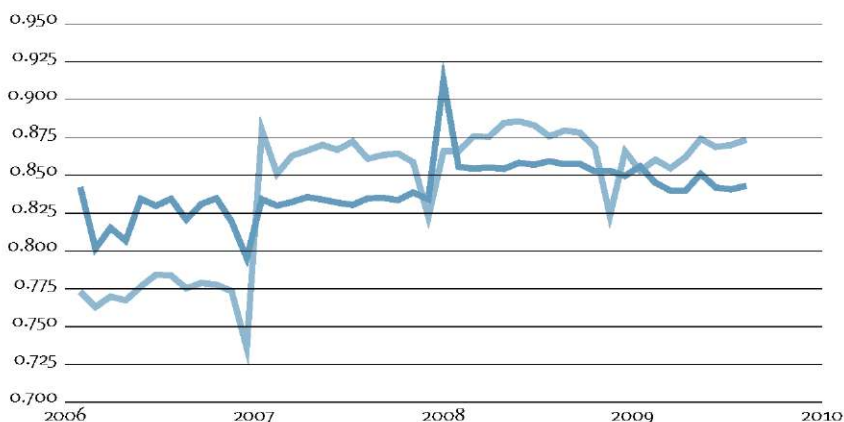
Lorenzova krivulja koncentracije dobaviteljev poslovnih odjemalcev v Sloveniji, 2008 (v odstotkih; navpično – število odjemalcev, vodoravno – prodaja; svetlo – ELGO, temno – DIS, svetlo črtkano – ostali, temno črtkano – vsi)



koncentracije. V našem primeru sta uporabljeni za prikaz porazdelitve relativne frekvence pri prodaji električne energije za gospodinjske odjemalce. Koncentracija slovenskih poslovnih odjemalcev je zelo močna in v posameznih letih podobna. Na sliki 3.1 smo prikazali Lorenzov grafikon za leto 2008 za dobavitelja ELGO, kumulativno distribucijskih dobaviteljev Slovenije, ostalih dobaviteljev in vseh dobaviteljev v Sloveniji skupaj. Krivulji ELGO in Distribucije Slovenije se prekrivata in sta identični. Na primeru ELGO in Distribucije Slovenije ugotovimo, da 15 % poslovnih odjemalcev porabi približno 83 % vse električne energije oz. 40 % poslovnih odjemalcev porabi 98 % vse električne energije. Ostali dobavitelji imajo še močnejšo koncentracijo, ko se krivulja pomika proti desnemu spodnjemu kotu. 10 % poslovnih odjemalcev, ki jih oskrbujejo z električno energijo ostali dobavitelji porabi 82 % vse električne energije oz. 20 % poslovnih odjemalcev porabi 94 % vse električne energije. Lorenzova krivulja vseh dobaviteljev v Sloveniji ima najmočnejšo koncentracijo in pokaže, da 5 % poslovnih odjemalcev porabi 93 % vse električne energije poslovnega odjema v Sloveniji.

### **Ginijev koeficient koncentracije poslovnega odjema**

Ginijev koeficient koncentracije poslovnih odjemalcev za leto 2008 je naslednji: poslovni odjemalci Elektro Gorenjska  $G = 0,83091$ , poslovni odjemalci distribucijskih dobaviteljev  $G = 0,81588$ , poslovni odjemalci



SLIKA 3.2 Ginijev koeficient koncentracije poslovnih odjemalcev za ELGO (temno) in Distribucijo Slovenije (svetlo) 2006–2009

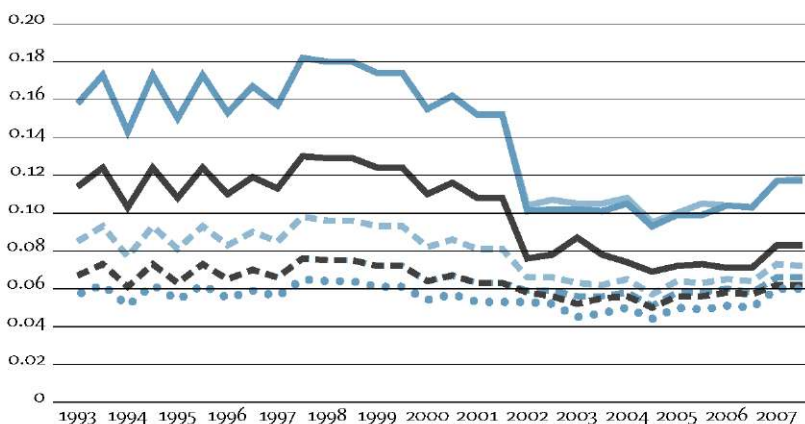
ostalih dobaviteljev  $G=0,95844$  in poslovni odjemalci vseh dobaviteljev  $G = 0,87212$ .

Na sliki 3.2 so grafično prikazane izračunane vrednosti Ginijevih koeficientov koncentracije za ELGO in Distribucijo Slovenije. Prehod med letoma 2006 in 2007 je izrazit zaradi spremembe najvišjih velikostnih razredov, ki jih v bazah uporablja MG. Do leta 2006 je posebej najnižji velikostni razred do 30 GWh, z letom 2007 pa je razdeljeno na spodnji razred do 20 MWh in naslednji od 29 MWh do 30 MWh. Sprememba je tudi v sredini frekvenčne distribucije: leta 2006 je bila oblikovana od 10 GWh do 18 GWh in od 18 GWh do 24 GWh, od leta 2007 dalje pa je meja med razredoma dvignjena na 20 GWh. Pri najvišjih razredih je bila leta 2006 frekvenčna distribucija od 70 GWh do 100 GWh in nad 100 GWh, z letom 2007 pa je so razredi navzgor dvignjeni in sicer od 70 GWh do 150 GWh, od 150 GWh in kot dodatni uveden najvišji razred do 400 GWh in nad 400 GWh. Devet velikostnih razredov je nespremenjenih.

### 3.4 Cenovna konkurenčnost poslovnega odjema

#### *Cenovna gibanja poslovnega odjema po odprtju trga*

Vir podatkov za izračun cenovnih gibanj električne energije za industrijske odjemalce je mesečno raziskovanje SURS, ki preračunava in objavlja cene za porabniške skupine v industriji v skladu s predpisano metodologijo o preglednosti cen industrijskih končnih porabnikov. Rezultati realnih cen električne energije za industrijske odjemalce  $Ia$ ,  $Ib$ ,  $Ic$ ,  $Id$ ,  $Ie$ ,  $If$ ,  $Ig$ , ki so deflacinirani z indeksom cen za industrijo, kažejo realno



SLIKA 3.3 Realne cene električne energije za industrijske odjemalce, 1993–2007 (v EUR/kWh, od zgoraj navzdol: *Ia*, *Ib*, *Ic*, *Id*, *Ie*, *If*, *Ig*; bazno leto 2003; lastni izračuni na podlagi podatkov SURS in Eurostata)

stanje liberalizacije cen električne energije, ki so v obdobju od januarja 2001 do januarja 2005 realno upadle pri porabniški skupini na nizki napetosti z letno porabo 50 MWh (*Ib*) in pri porabniški skupini na srednji napetosti z letno porabo 24.000 MWh (*Ig*). Z letom 2005 so se cene električne energije za industrijske odjemalce začele dvigovati, pri *Ib* so do julija 2007 narasle, a so bile glede na januar 2001 še vedno nižje. Pri *Ib* se je v dvoletnem obdobju 2005–2007 cena zvišala, glede na januar 2001 pa je bila julija 2007 še vedno nižja (slika 3.3). Monopolistični konkurenti v distribuciji so bili ob odprtju trga z električno energijo zaradi širše konkurence prisiljeni realno znižati ceno. Če tega ne bi storili, bi se namreč zmanjšali njihovi tržni deleži, s čimer bi oslabili svoj konkurenčni položaj.

### Gibanje mesečnih cen poslovnega odjema

Prodajna cena električne energije za upravičene odjemalce se je od januarja 2006 do januarja 2007 povečala, do januarja 2008 pa je bil indeks cen s stalno osnovo (januar 2006) 147,80, januarja 2009 pa 164,18.

## 3.5 Regresijska analiza potrošne funkcije za poslovni odjem

### Potrošna funkcija električne energije za industrijo – letni podatki

Poraba električne energije v industriji ( $D_{i-SN}$ ) kot odvisna spremenljivka je obrazložena s tremi pojasnjevalnimi spremenljivkami: realnim bruto domačim proizvodom (BDP), realno ceno električne energije za

PREGLEDNICA 3.4 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev na srednji napetosti ( $\ln(D_{i-SN})$ ) za ELGO

$\ln(konst.)$	$\ln(BDP)$	$\ln(P_{i-SN})$	$\ln(P_{ig})$	$\ln(P_{if})$	$\ln(P_{ie})$	$AdjR^2$	F
1,760 (2,398)	0,594 (3,663)	-0,145 (-2,230)				0,940	151,6
1,678 (2,90)	0,790 (10,91)		-0,276 (-2,95)			0,95	84,4
1,699 (2,556)	0,772 (9,344)			-0,226 (-2,463)		0,94	71,2
1,786 (2,893)	0,785 (10,575)				-0,287 (-2,868)	0,95	82,0

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je  $t$ -statistika.

analizirano porabniško skupino industrije na srednji napetosti ( $P_{i-SN}$ ) in realno ceno električne energije za ostale standardne industrijske porabniške skupine ( $P_{ig}$ ,  $P_{if}$ ,  $P_{ie}$ ).

$$D_{i-SN} = f(BDP, P_{i-SN}, P_{ig}, P_{if}, P_{ie}), \quad (3.1)$$

pri čemer je  $D_{i-SN}$  = poraba električne energije industrijskih odjemalcev na srednji napetosti električne energije 1–35 kV v obdobju  $t$ , BDP – realni bruto domači proizvod v obdobju  $t$ ,  $P_{i-SN}$  = povprečna realna cena električne energije za industrijske odjemalce na srednji napetosti 1–35 kV v obdobju  $t$ ,  $P_{ig}$  = povprečna realna cena električne energije za standardno porabniško skupino za industrijo  $Ig$  z letno porabo 24.000 MWh in močjo 4.000 kW v obdobju  $t$ ,  $P_{if}$  = realna cena električne energije za standardno porabniško skupino za industrijo  $If$  z letno porabo 10.000 MWh in močjo 2.500 kW v obdobju  $t$  in  $P_{ie}$  = realna cena električne energije za standardno porabniško skupino za industrijo  $Ie$  z letno porabo 2.000 MWh in močjo 500 kW.

Z regresijsko analizo logaritmiranih podatkov količine porabljene električne energije na srednji napetosti 1–35 kV, BDP in povprečne cene električne energije za srednjo napetost dobimo potrošno funkcijo za ELGO, ki jo ocenomi z metodo najmanjših kvadratov (Kachigan 1991; Norušis 2002).

Porast realnega BDP-ja na Gorenjskem je v pozitivnim povezavi s povečanjem porabe električne energije v industriji, kar kaže na to, da porast realnega BDP za 1 odstotek povzroči porast povpraševanja po električni energiji v industriji za vsaj 0,59 % (preglednica 3.4). Na drugi strani pa povečanje realnih cen električne energije za enako skupino in-

dustrijskih odjemalcev  $P_{i-SN}$  zmanjšuje povpraševanje. Koefficient direktne cenovne elastičnosti povpraševanja je relativno nizek, ocenjen je na 0,145. Prav tako zvišanje realnih cen električne energije za  $I_g$  industrijsko skupino z letno porabo 24.000 MWh in močjo 4.000 kW na enoto (prav tako cene električne energije za  $I_f$  industrijsko skupino z letno porabo 10.000 MWh in močjo 2.500 kW na enoto ter cen električne energije za  $I_e$  industrijsko skupino z letno porabo 2.000 MWh in močjo 500 kW na enoto) vodijo k zmanjšanju povpraševanja po elektriki s strani analizirane ciljne skupine odjemalcev električne energije v industriji. Ti rezultati kažejo na podobnosti v gibanju realnih cen med temi segmentiranimi skupinami industrijskih odjemalcev električne energije.

### **Potrošna funkcija električne energije za ostali odjem – letni podatki**

Potrošno funkcijo električne energije za ostali odjem na nizki napetosti pojasnimo z modelom odvisne spremenljivke porabe električne energije za ostali odjem na nizki napetosti ( $D_{ost-NN}$ ) in neodvisnimi spremenljivkami realni BDP in realne cene električne energije ( $P_{ost-NN}$ ) oziroma realne cene električne energije za ostale standardne industrijske porabniške skupine ( $P_{ig}$ ,  $P_{if}$ ,  $P_{ie}$ ).

$$D_{ost-NN} = f(\text{BDP}, P_{ost-NN}, P_{ig}, P_{if}, P_{ie}), \quad (3.2)$$

pri čemer je  $D_{ost-NN}$  = poraba električne energije ostalih odjemalcev na nizki napetosti v obdobju  $t$ , BDP = realni bruto domači proizvod v obdobju  $t$ ,  $P_{ost-NN}$  = povprečna realna cena električne energije za ostali odjem na nizki napetosti  $P_{ost-NN}$  v obdobju  $t$ ,  $P_{ig}$  = povprečna realna cena električne energije za standardno porabniško skupino za industrijo  $I_g$  z letno porabo 24.000 MWh in močjo 4.000 kW v obdobju  $t$ ,  $P_{if}$  = realna cena električne energije za standardno porabniško skupino za industrijo  $I_f$  z letno porabo 10.000 MWh in močjo 2.500 kW v obdobju  $t$ ,  $P_{ie}$  = realna cena električne energije za standardno porabniško skupino za industrijo  $I_e$  z letno porabo 2.000 MWh in močjo 500 kW v obdobju  $t$ .

Porast realnega BDP-ja za en odstotek povzroči porast povpraševanja po električni energiji ostalega odjema na nizki napetosti za vsaj 0,46 %. Če se poveča povprečna cena električne energije za ostali odjem na nizki napetosti za odstotek, se zmanjša potrošnja električne energije ostalega odjema za 4,49 %, kar kaže na visoko cenovno elastično povpraševanje (preglednica 3.5). Povečanje cene električne energije posamezne stan-

PREGLEDNICA 3.5 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev na nizki napetosti ostali odjem ( $\ln(D_{ost-NN})$ ) za ELGO

$\ln(konst.)$	$\ln(BDP)$	$\ln(P_{ost-NN})$	$\ln(P_{ig})$	$\ln(P_{if})$	$\ln(P_{ie})$	$AdjR^2$	$F$
-18,533 (10,510)	0,459 (12,086)	-4,487 (-7,457)				0,946	87,120
10,564 (-5,582)	1,490 (6,555)		-0,933 (-2,984)			0,812	21,542
-11,266 (-5,745)	1,607 (6,822)			-0,869 (3,194)		0,824	23,368
10,014 (-8,196)	2,341 (16,614)				-0,161 (-0,819)	0,971	167,053

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je t-statistika.

dardne skupine za odstotek znižuje potrošnjo ostalega odjema na nizki napetosti: za 0,93 % pri ceni  $P_{ig}$ , za 0,87 % pri ceni  $P_{if}$ , in za 0,16 % pri ceni  $P_{ie}$ .

### Potrošna funkcija električne energije za industrijo – mesečni podatki

Ovisno spremenljivko porabe električne energije industrijskih odjemalcev pojasnimo z neodvisnimi spremenljivkami: realni dohodek, ki je izražen z BDP, realno ceno električne energije za industrijske odjemalce, realnimi cenami substitutov (kurilno olje in podobno) ter s spremenljivko tržni delež, ki odraža liberalizacijo trga in z Ginjevim koeficientom koncentracije industrijskih odjemalcev.

Povečanje neodvisne spremenljivke cene električne energije standardne porabniške skupine  $Ia$ ,  $Ib$ ,  $Ic$  in  $Ig$  za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošnje električne energije na industrijskega odjemalca od 0,31 do 0,36 % (preglednica 3.6). Povečanje neodvisne spremenljivke cene električne energije standardne porabniške skupine  $Id$ ,  $Ie$  in  $If$  za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošnje električne energije na industrijskega odjemalca od 0,41 do 0,45 %. Porast realnega BDP-ja za en odstotek povzroči porast povpraševanja po električni energiji industrijskih odjemalcev od 0,90 do 1,10 %.

Učinke liberalizacije trga merimo s tržnimi deleži, ki jih vključimo v nadaljnjo regresijsko analizo (preglednica 3.7). Povečanje neodvisne spremenljivke cene električne energije standardno porabniško skupino  $Id$  za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke koli-



PREGLEDNICA 3.6 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev ( $\ln(D_{ind})$ ) s cenami standardnih porabniških skupin za ELGO

$\ln(kon.)$	$\ln(P_{ia})$	$\ln(P_{ib})$	$\ln(P_{ic})$	$\ln(P_{id})$	$\ln(P_{ie})$	$\ln(P_{if})$	$\ln(P_{ig})$	$\ln(BDP)$	$AdjR^2$	$F$
11,131 (4,452)	-0,323 (-2,413)							1,040 (3,192)	0,196	6,377
19,982 (4,401)		-0,363 (-2457)						1,084 (3,286)	0,200	6,500
10,500 (4,136)			-0,311 (-2,248)					1,097 (3,243)	0,183	5,937
11,413 (4,616)				-0,407 (-2,637)				1,033 (3,234)	0,215	7,025
11,156 (4,429)					-0,405 (-2,260)			1,060 (3,189)	0,184	5,968
12,577 (5,331)						-0,447 (-3,628)		0,903 (3,089)	0,303	10,581
10,383 (4,075)							-0,308 (-2,229)	1,096 (3,237)	0,182	5,889

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je  $t$ -statistika. BDP – bruto domači proizvod,  $P_{ia}$ ,  $P_{ib}$ ,  $P_{ic}$ ,  $P_{id}$ ,  $P_{ie}$ ,  $P_{if}$ ,  $P_{ig}$  – cene električne energije za standardne porabniške skupine za industrijo:  $Ia$  – letna poraba 30 MWh, moč 30 kW;  $Ib$  – letna poraba 50 MWh, moč 50 kW;  $Ic$  – letna poraba 160 MWh, moč 100 kW;  $Id$  – letna poraba 1250 MWh, moč 500 kW;  $Ie$  – letna poraba 2.000 MWh, moč 500 kW;  $If$  – letna poraba 10.000 MWh, moč 2.500 kW;  $Ig$  – letna poraba 24.000 MWh, moč 4.000 kW.

PREGLEDNICA 3.7 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev ( $\ln(D_{ind})$ ) s cenami porabniških skupin  $I_d$ ,  $I_f$  ter tržnimi deleži in Ginijevim koeficientom koncentracije za ELGO

$\ln(kon.)$	$\ln(P_{id})$	$\ln(P_{if})$	$\ln(BDP)$	$\ln(Dod_{vr})$	$\ln(Td)$	$\ln(G)$	$\ln(ToKr)$	$\ln(ToSI)$	$AdjR^2$	$F$
6,921 (2,179)	-0,310 (-1,311)		1,249 (3,810)		0,264 (2,000)		0,408 (2,128)		0,249	4,405
5,255 (1,430)	-0,207 (-0,901)		1,470 (3,905)		0,196 (1,662)			0,351 (2,024)	0,241	4,263
7,367 (2,289)	-0,319 (1,329)			1,223 (3,607)	0,250 (1,875)		0,406 (2,080)		0,227	4,005
5,428 (1,437)	-0,220 (0,946)			1,478 (3,739)	0,185 (1,558)			0,363 (2,027)	0,223	3,936
10,301 (3,075)		-0,552 (-2,513)		0,989 (3,008)	0,142 (1,046)		0,439 (2,410)		0,308	5,560
12,384 (4,302)		-0,478 (-2,542)	0,964 (2,854)			0,496 (0,671)			0,205	4,772
12,798 (4,393)		-0,480 (-2,523)		0,930 (2,670)		0,556 (0,746)			0,189	4,389
14,644 (5,203)		-0,536 (-3,677)		0,724 (2,206)		0,799 (1,186)			0,294	7,116

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je  $t$ -statistika.  $P_{id}$ ,  $P_{if}$  – cene električne energije za standardne porabniške skupine za industrijo, BDP – bruto domači proizvod,  $Dod_{vr}$  – dodana vrednost,  $Td$  – tržni delež Elektro Gorenjska v Sloveniji,  $ToKr$  – cena daljinske toplote v Kranju (SURS),  $ToSI$  – cena daljinske toplote v Sloveniji (SURS),  $G$  – Ginijev koeficient koncentracije.

čine potrošnje električne energije na industrijskega odjemalca od 0,21 do 0,32 %. Povečanje neodvisne spremenljivke cene električne energije standardno porabniško skupino  $I_f$  za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošnje električne energije na industrijskega odjemalca od 0,48 do 0,55 %. Porast realnega BDP-ja za en odstotek povzroči porast povpraševanja po električni energiji industrijskih odjemalcev od 0,96 do 1,47 %. Porast realne Dodane vrednosti za en odstotek povzroči porast povpraševanja po električni energiji industrijskih odjemalcev od 0,72 do 1,48 %. Povečanje cene daljinske toplote v Kranju za en odstotek se kaže v povečani porabi električne energije v gospodinjstvih za 0,41 do 0,44 %, medtem ko povečanje cene daljinske toplote v Sloveniji za en odstotek se kaže v povečani porabi električne energije v gospodinjstvih za 0,34 do 0,36 %. Povečanje tržnih deležev ( $T_d$ ) dobavitelja električne energije za en odstotek se kaže v povečani prodaji električne energije za industrijo za 0,14 do 0,26 %. Koncentracija industrijskih odjemalcev, ki ga izraža Ginijev koeficient ( $G$ ) ni statistično značilna. Sprememba  $G$  pomeni, da je na trgu prišlo do spremembe deležev velikostnih razredov porabe električne energije industrijskih odjemalcev: pridobljeni oz. izgubljeni industrijski odjemalci.

Regresijski koeficient za  $G$  tudi v nadaljnji analizi ponovno ni statistično značilen (preglednica 3.8). Povečanje neodvisne spremenljivke povprečne cene električne energije za industrijo za odstotek, pomeni zmanjšanje odvisne spremenljivke količine potrošnje električne energije industrijskih odjemalcev od 0,18 do 0,23 %. Porast realnega BDP-ja za en odstotek povzroči porast povpraševanja po električni energiji industrijskih odjemalcev od 1,08 do 1,39 %. Porast realne dodane vrednosti za en odstotek povzroči porast povpraševanja po električni energiji industrijskih odjemalcev od 1,03 do 1,39 %. Povečanje cene daljinske toplote v Sloveniji za en odstotek se kaže v povečani porabi električne energije v industriji od 0,27 do 0,28 %.

Oceniti poskušamo različne koeficiente križne elastičnosti (preglednica 3.9). Povečanje neodvisne spremenljivke povprečne cene električne energije za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošnje električne energije industrijskih odjemalcev od 0,13 do 0,22 %. Povečanje neodvisne spremenljivke BDP za en odstotek, vodi do povečane porabe električne energije gospodinjstva od 0,67 % do 1,39 %. Povečanje cene Dizelskega goriva za en odstotek, se odraža v povečani porabi električne energije v industriji od 0,44 do 0,46 %. Pove-

PREGLEDNICA 3.8 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev ( $\ln(D_{ind})$ ) z Ginijevim koeficientom za ELGO

$\ln(kon.)$	$\ln(Pind_{eg})$	$\ln(BDP)$	$\ln(Dod_{vr})$	$\ln(G)$	$\ln(ToSI)$	$AdjR^2$	$F$
9,973 (3,482)	-0,186 (1,555)	1,079 (2,968)		0,259 (0,312)		0,131	3,202
6,607 (1,764)	-0,228 (-1,578)	1,390 (3,142)		0,042 (0,052)	0,272 (1,412)	0,133	2,573
10,463 (3,597)	-0,177 (-1,466)		1,030 (2,751)	0,284 (0,338)		0,108	2,781
6,758 (1,738)	-0,220 (-1,505)		1,386 (2,983)	0,049 (0,058)	0,280 (1,405)	0,115	2,328

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je  $t$ -statistika.  $Pind$  – cene električne energije za standardne porabniške skupine za industrijo,  $BDP$  – bruto domači proizvod,  $Dod_{vr}$  – dodana vrednost,  $Td$  – tržni delež ELGO v Sloveniji,  $ToSI$  – cena daljinske toplote v Sloveniji (SURS),  $G$  – Ginijev koeficient koncentracije.

čanje cene kurilnega olja (ELKO) za en odstotek vodi do povečane porabe električne energije pri industrijskih odjemalcih za 0,31 do 0,35 %. Povečanje cene daljinske toplote v Sloveniji za en odstotek se kaže v povečani porabi električne energije v industriji od 0,26 do 0,28 %.

### 3.6 Gospodinjiski odjem

#### Poraba gospodinjanskega odjema

Poraba gospodinjstev predstavlja tretjino porabe v strukturi odjema v slovenski distribuciji. Od leta 1990 do leta 2008 se je poraba električne energije v Sloveniji za gospodinjstva povečala. V letu 2008 je 802.693 gospodinjstev porabilo 3.189,1 GWh električne energije. Na porabo pomembno vpliva okolje in drugačne kulturno-bivanjske in delovne navade. Po drugi strani pa je zaradi regulirane cene za gospodinjstve odjemalce v primerjavi s tržnimi cenami drugih energentov postalo ogrevanje z električno energijo cenejše (Papler 2008).

#### Segmentiranje gospodinjanskega odjema

##### Segmentiranje glede na instalirano priključno moč

Gospodinjstva glede na tehnične pogoje uvrščamo v tarifne stopnje I. (priključna moč 3 kW), II. (7 kW) in III. (10 kW), katere distribucijska podjetja po odprtju trga z električno energijo imenujejo osnovni paket 1, 2 in 3. Konec leta 2008 so dobavitelji uvedli tudi osnovni paket 4 za nadstandardne porabnike s 23 kW instalirane priključne moči. Instalirane

PREGLEDNICA 3.9 Potrošna funkcija industrijskih odjemalcev ( $\ln(D_{ind})$ ) s cenami, dohodki in cenami substitutov za ELGO

$\ln(kon.)$	$\ln(Pind_{eg})$	$\ln(BDP)$	$\ln(Dod_{vr})$	$\ln(Dizel)$	$\ln(ELGO)$	$\ln(ToSI)$	$AdjR^2$	$F$
9,705 (3,591)	-0,162 (-1,780)	1,094 (3,073)					0,149	4,858
10,688 (4,156)	-0,071 (-0,781)	0,541 (1,342)		0,439 (2,187)			0,182	2,486
13,480 (5,309)	-0,059 (0,710)	0,293 (0,786)			0,337 (3,858)		0,361	9,271
6,570 (1,810)	-0,224 (-1,910)	1,392 (3,196)				0,272 (1,430)	0,156	3,523
10,038 (2,997)	-0,139 (-1,311)	0,668 (1,531)			0,306 (3,465)	0,259 (1,539)	0,345	6,408
10,169 (3,702)	-0,150 (-1,645)		1,047 (2,853)				0,127	4,203
11,010 (4,258)	-0,062 (-0,684)		0,487 (1,194)	0,459 (2,292)			0,202	4,466
13,833 (5,472)	-0,052 (-0,628)		0,242 (0,647)		0,345 (4,008)		0,358	9,161
6,716 (1,781)	-0,215 (-1,814)		1,388 (3,035)			0,280 (1,422)	0,138	3,186
10,143 (2,956)	-0,134 (-1,262)		0,656 (1,461)		0,312 (3,575)	0,264 (1,536)	0,342	6,325

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je  $t$ -statistika.  $Pind$  – cene električne energije za standardne porabniške skupine za industrijo,  $BDP$  – bruto domači proizvod,  $Dod_{vr}$  – dodana vrednost,  $Td$  – tržni delež ELGO v Sloveniji,  $Dizel$  – cena za Dizelsko gorivo,  $ELGO$  – cena za kurilno olje,  $ToSI$  – cena daljinske toplote v Sloveniji (SURS),  $G$  – Ginijev koeficient koncentracije.

rana moč aparatov, s katerimi so odjemalci opremljeni, ima vsekakor svoj vpliv na višino konične obremenitve odjemalca na odjemnem mestu in količino porabe. Po številu je največ od 64,0–65,8 % odjemalcev II. stopnje, od 27,8–29,5 % je odjemalcev III. stopnje in 6,4–6,6 % odjemalcev I. stopnje. V obdobju 2002–2008 se je poraba električne energije gospodinjskih odjemalcev povprečno povečala za 16,2 %, največ za 20,4 % gospodinjskim odjemalcem II. stopnje, ki so porabili od 64,0 % (leta 2002) do 65,8 % (leta 2008) skupne porabe. Gospodinjski odjemalci I. stopnje so porabo povečali za 20,3 %, ko so porabili od 6,4 (leta 2008) do 6,6 % (leta 2005) skupne porabe. Gospodinjski odjemalci III. stopnje so porabo povečali za 10 %, v skupni strukturi pa so jo zmanjšali in sicer iz 29,5 % (leta 2003) na 27,8 % (leta 2008).

#### *Segmentiranje glede na velikost porabe*

Povprečna mesečna poraba slovenskih gospodinjskih odjemalcev leta 2008 je bila 331,1 kWh (letna poraba 3.972,9 kWh) in sicer: 121,7 kWh/mesec (1.460,6 kWh/leto) za odjemalce I. stopnje, 295,9 kWh/mesec (ozioroma 3.550,4 kWh/leto) za odjemalce II. stopnje in 464,8 kWh/mesec (3.972,9 kWh/leto) za odjemalce III. stopnje.

Gospodinjske odjemalce porazdelimo glede na letno porabo električne energije s frekvenčno distribucijo v razrede: do 1.000 kWh, od 2.501 do 5.000 kWh, od 5.001 do 10.000 kWh, od 10.001 do 15.000 kWh in nad 15.000 kWh (preglednica 3.10). Povečuje se poraba v višjih razredih in zmanjšuje v razredih z majhno porabo električne energije. Največji delež po količini gospodinjskega odjema s 39,88 % so leta 2005 imela gospodinjstva z letno porabo od 2.000 do 5.000 kWh, leta 2008 pa gospodinjstva z letno porabo od 5.001 do 10.000 kWh s 39,77 % deležem. Ti dve skupini predstavljata od 78,96 % (leta 2005) do 72,16 % (leta 2008) porabe električne energije.

#### *Tržni deleži distribucijskih podjetij*

Gospodinjski odjemalci so bili do odprtja trga z električno energijo vezani na enega od petih regionalnih distribucijskih dobaviteljev. V skladu z uredbo o javni gospodarski službi so distribucijski dobavitelji oskrbovali z električno energijo vsa gospodinjstva na preskrbovalnem območju. Največji delež je imel ELLJ s tretjinskim deležem, drugi največji dobavitelj je bil ELMB s skoraj četrtinskim deležem, tretji dobavitelj je bil z malo manj kot 18 % ELCE, četrti dobavitelj ELPR z okrog 14 % deležem in peti dobavitelj ELGO z dobrim 10 % deležem (pregle-

PREGLEDNICA 3.10 Deleži gospodinjskega odjema glede na letno velikost porabe električne energije, 2005–2009 (v odstotkih)

Poraba (kWh)	2005	2006	2007	2008	2009*	2009**
Do 1000	7,82	8,65	2,35	2,80	2,54	2,42
1.001–2.500			10,74	11,03	11,06	11,28
2.501–5.000	39,88	39,42	33,19	32,39	31,14	31,44
5.001–10.000	39,08	38,73	39,91	39,77	39,11	39,17
10.001–15.000	12,22	13,21	8,80	8,87	9,76	9,59
Nad 15.000			5,01	5,14	6,39	6,10

\* januar–junij 2009; \*\* januar–oktober 2009, začasni podatki; za leti 2005 in 2006 so bili odjemalci segmentirani v štiri skupine: 1.2 do 2.000 kW, 1.3 od 2.000 do 5.000 kW, 1.5 nad 10.000 kW.

PREGLEDNICA 3.11 Tržni deleži dobaviteljev električne energije slovenskim gospodinjstvom (v odstotkih)

Leto	ELCE	ELGO	ELLJ	ELMB	ELPR	DIS	GEN-I	OST	Skupaj
2003	17,88	10,46	33,97	23,74	13,94	100,00			100,00
2004	17,85	10,58	34,33	23,66	13,58	100,00			100,00
2005	17,85	10,57	34,37	23,47	13,75	100,00			100,00
2006	17,78	10,50	34,09	23,54	14,09	100,00			100,00
2007	17,94	10,44	34,45	23,45	13,71	100,00			100,00
2008	17,89	10,31	34,18	23,52	14,00	99,91	0,09	0,001	100,00
2009*	18,13	10,24	34,08	23,36	13,93	99,74	0,26	0,001	100,00
2009**	20,56	9,44	34,87	21,61	12,87	99,35	0,65	0,001	100,00
07–08	-0,05	-0,13	-0,27	0,07	0,29	-0,09	0,09		
08–09*	0,24	-0,07	-0,10	-0,16	-0,07	-0,17	0,17		
08–09**	2,67	-0,87	0,69	-1,91	-1,13	-0,56	0,56		
07–09**	2,62	-1,00	0,42	-1,84	-0,84	-0,65	0,65		

\* januar–junij 2009; \*\* januar–oktober 2009, začasni podatki; dobavitelji: Elektro Celje (ELCE), Elektro Gorenjska (ELGO), Elektro Ljubljana (ELLJ), Elektro Maribor (ELMB), Elektro Primorska (ELPR), distribucijska podjetja (DIS), GEN-I, ostali dobavitelji (OST), skupaj gospodinjski odjemalci v Sloveniji (skupaj). Lastni izračuni na podlagi podatkov MG.

dnica 3.11). Z oblikovanjem konkurenčne ponudbe za gospodinjstva in vstopom dobavitelja GEN-I na trg z električno energijo je prišlo v letu 2009 do zamenjave dobaviteljev in spreminjanja tržnih deležev. V obdobju 2007–2008 je tržni delež povečal ELPR in ELMB. Tržni delež se je zmanjšal največ za ELLJ, ELGO in ELCE ter skupno distribucijskim podjetjem, kar je nadomestil GEN-I.

### **Lorenzova krivulja za gospodinjski odjem**

Lorenzova krivulja in Ginijev koeficient koncentracije sta uporabljena za prikaz porazdelitve relativne frekvenče porazdelitve pri prodaji električne energije za gospodinjske odjemalce. Koncentracija slovenskih gospodinjskih odjemalcev je srednje močna in v posameznih letih podobna. Lorenzova krivulja za gospodinjske odjemalce po posameznih distribucijskih podjetjih ELCE, ELGO, ELLJ, ELMB in ELPR je identična srednje močna. Na sliki 3.4 smo prikazali Lorenzovo krivuljo za prvo polletje 2009.

Na primeru ELPR in ELGO ugotovimo, da 40 % gospodinjskih odjemalcev porabi približno 72 % vse električne energije oz. 83 % gospodinjskih odjemalcev porabi 95 % vse električne energije. Dobavitelj ELMB ima podoben potek Lorenzove krivulje, 42 % gospodinjskih odjemalcev porabi približno 74 % vse električne energije, nekoliko močnejša koncentracija pa je pri opazovanju odjemalcev z večjo porabo: 82 % odjemalcev porabi 95 % vse električne energije. Dobavitelja ELCE in ELLJ prodaja 48 % gospodinjskim odjemalcem 78 % vse električne energije oz. 86 % gospodinjskim odjemalcem 96 % vse električne energije. Dobavitelj GEN-1, ki je kot nov vstopil na trg z električno energijo za gospodinjstva ima bolj sploščeno Lorenzovo krivuljo, kar odraža bolj enakomerno porazdelitev pridobljenih gospodinjskih odjemalcev, ki jih je s konkurenčno ponudbo prevzel od distribucijskih podjetij.

### **Ginijev koeficient koncentracije za gospodinjski odjem**

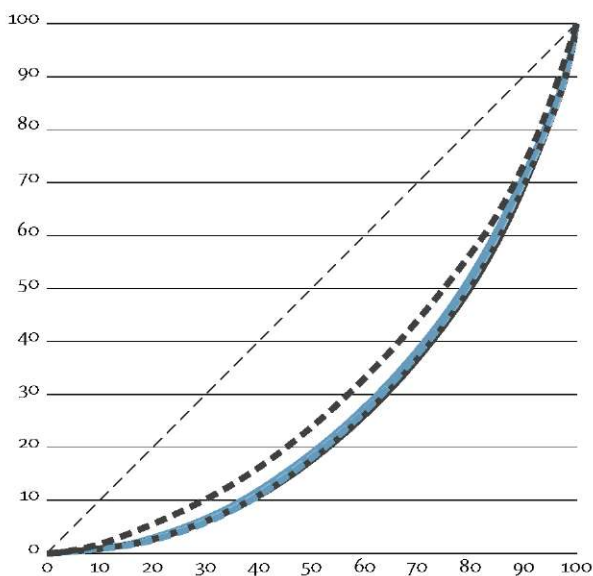
Ginijev koeficient koncentracije gospodinjskih odjemalcev električne energije v obdobju 2007–2009 nam pokaže spremembe koncentracije odjemalcev, ki s povečanim trendom porabe električne energije prehajajo med razredi. Z vstopom novega dobavitelja GEN-1, ki je prevzel gospodinjske odjemalce distribucijskim podjetjem, se je struktura odjema v posameznih podjetjih spremenila (preglednica 3.12).

Ginijev koeficient koncentracije ( $G$ ) gospodinjskih odjemalcev električne energije v Sloveniji bil  $G = 0,4336$ . Izračunani Ginijev koeficient koncentracije kaže, da se je koncentracija povečevala do leta 2008 v vseh distribucijskih podjetjih. Največjo konkurenco je imel ELLJ z  $G = 0,4404$ , ELMB z  $G = 0,4350$  in ELPR z  $G = 0,4348$ , ki je tudi najbližje skupni slovenski koncentraciji gospodinjskih odjemalcev. ELCE je imel  $G = 0,4233$  in ELGO je leta 2008 imel  $G = 0,4141$ . Posledice povečane konkurence se odražajo v zamenjavah dobaviteljev električne energije v prvem poletju 2009, odziv nekaterih distributerjev pa je bilo oblikovanje nove



SLIKA 3.4

Lorenzova krivulja koncentracije dobaviteljev gospodinjskih odjemalcev v Sloveniji, obdobje januar–junij 2009 (v odstotkih; navpično – število odjemalcev, vodoravno – prodaja; svetlo – ELCE, temno – ELGO, zelo temno – ELLJ, svetlo črtkano – ELMB, temno črtkano – ELPR, zelo temno črtkano – GEN-I)



PREGLEDNICA 3.12 Ginijev koeficient koncentracije (G) za gospodinjski odjem v obdobju 2007–2009

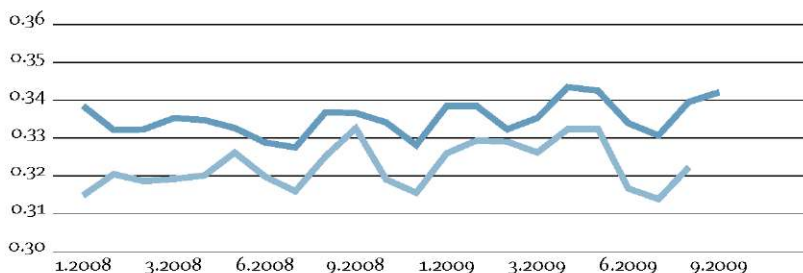
Leto	ELCE	ELGO	ELLJ	ELMB	ELPR	DIS	GEN-I	OST	Skupaj
2007	0,4174	0,4040	0,3978	0,4246	0,4191	0,4174	—	—	0,4174
2008	0,4233	0,4141	0,4404	0,4350	0,4348	0,4335	0,3538	0,1177	0,4336
2009*	0,4257	0,4211	0,4429	0,4339	0,4323	0,4349	0,3522	0,1268	0,4350
2009**	0,4227	0,4125	0,4374	0,4289	0,4258	0,4297	0,3484	0,1255	0,4298

\* januar–junij 2009; \*\* januar–oktober 2009, začasni podatki; dobavitelji: Elektro Celje (ELCE), Elektro Gorenjska (ELGO), Elektro Ljubljana (ELLJ), Elektro Maribor (ELMB), Elektro Primorska (ELPR), distribucijska podjetja (DIS), GEN-I, ostali dobavitelji (OST), skupaj gospodinjski odjemalci v Sloveniji (skupaj). Lastni izračuni na podlagi podatkov MG.

posebne ponudbe za gospodinjske odjemalce, ki se delno odraža že v prvem poletju 2009 in posebej po tem. Največje spremembe so v okoljih, kjer ima konkurenčni dobavitelj svoje poslovalnice, pomemben učinek pa je prineslo medijsko oglaševanje pod geslom Poceni elektrika.

### Ginijev koeficient koncentracije za gospodinjski odjem Elektro Gorenjska

Na podlagi mesečnih podatkov v obdobju 2008–2009 izračunamo Ginijeve koeficiente koncentracije (G) gospodinjskih odjemalcev električne energije za ELGO in Distribucijo Slovenije (DIS). Januarja 2008 je bil za



SLIKA 3.5 Ginijev koeficient koncentracije gospodinjstev ELGO (svetlo) in Distribucije Slovenije (temno), 2008–2009

ELGO Ginijev koeficient koncentracije gospodinjstev  $G = 0,31489$ . Slika 3.5 kaže na nihanja Ginijeva koeficienta koncentracije po mesecih. Spremembe koncentracije odražajo spremembe deležev gospodinjstev, ki jim ELGO dobavlja električno energijo in so posledica zamenjave dobavitelja, ki je bilo najbolj izrazito po vstopu konkurenta GEN-I na trg z električno energijo v prvi polovici leta 2009 in odgovor ELGO z oblikovanjem posebne ponudbe.

### 3.7 Cenovna konkurenčnost poslovnega odjema

#### *Oblikovanje cen gospodinjstev po odprtju trga*

Maloprodajna cena električne energije za gospodinjstva z letno porabo 3.500 kilovatih ur (porabniška skupina Dc), ki je po definiciji najbližja slovenskemu povprečnemu gospodinjstvu je v januarju 2007 znašala 0,1238 EUR/kWh. Marca 2007 je bila uvedena trošarina na električno energijo. Ko se je julija 2007 odprl trg z električno energijo so bile cene vseh petih distribucijskih dobaviteljev enotne. V jeseni 2008 so se začele dogajati spremembe s povečevanjem cene s strani distribucijskih dobaviteljev in oblikovanjem različnih paketov s progresivnimi lestvicami za dodatno zaračunavanje prekomerne porabe energije. V januarju 2009 je prišlo do spremembe strukture elementov električne energije na nacionalnem nivoju. Iz cene za uporabo omrežja je bil izvzet dodatek k omrežnini za pokrivanje obveznega odkupa električne energije od kvalificiranih proizvajalcev, namesto katerega sta bila uvedena dva nova prispevka: za zagotavljanje zanesljive oskrbe z električno energijo z uporabo domačih virov primarne energije (prispevek DVE) in prispevek za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v sproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov (prispevek OVE). Povečanje omrežnine v ceni za uporabo omrežja in uvedba novih prispevkov v

letu 2009 je pomenila takojšnje povišanje maloprodajne cene električne energije slovenskega odjemalca na dvotarifnem merjenju za 6,05 %. Sledilo je povišanje cen dobave energije s strani dobaviteljev. 1. februarja 2009 je v povprečju za 20 % povešal cene dobavitelj ELMB, marca 2009 pa so sledili še ostali. S 1. marcem 2009 sta cene dobave energije povišala dobavitelja ELCE (v povprečju za 21,5 %) in ELLJ (v povprečju za 8 %). S 5. marcem 2009 je v povprečju za 13 % dvignil cene dobave energije še ELPR in s 23. marcem 2009 pa je v povprečju za 13 % dvignil cene dobave energije še ELGO. Zadnji trije dobavitelji so tudi v letu 2009 ostali pri progresivnem načinu obračunavanja električne energije. V sredini marca 2009 se je na trgu gospodinjskih odjemalcev z ugodno ponudbo pojavil nov dobavitelj GEN-I, ki pod določenimi pogoji podarja plačilo prvega mesečnega zneska računa in zagotavlja nespremenjene zgornje cene dobave vse do konca leta 2010. Najcenejši dobavitelj za skoraj vse skupine odjema je bil nov dobavitelj GEN-I. Za povprečnega odjemalca na dvotarifnem merjenju je pri ceni dobave energije cenejši do 8,4 %, v končnem znesku računa pa cenejši do 5 % od ostalih dobaviteljev. Povprečni slovenski porabnik na dvotarifnem merjenju ter na najbolj zastopanem segmentu odjema II. stopnja – dvotarifno merjenje in na III. stopnji dvotarifnega merjenja je plačeval najvišji znesek mesečnega računa pri dobavitelju ELGO. Ta dobavitelj je zato najcenejši za manjše porabnike na I. stopnji enotarifnega merjenja. Najdražji dobavitelj za povprečnega slovenskega odjemalca na II. in III. stopnji enotarifnega merjenja ter za velike nadstandardne odjemalce na IV. stopnji (enotarifno in dvotarifno merjenje) je ELMB. Cena odjema na IV. stopnji dvotarifnega merjenja je bila od najcenejšega dobavitelja višja za 54 %. Najdražji dobavitelj za manjše porabnike na I. stopnji odjema je bil ELLJ. Odgovor distribucijskih dobaviteljev na vstop konkurence z marketinškim sloganom »poceni elektrika« je bilo oblikovanje novih paketov z nižjimi cenami, kar pomeni, da je konkurenca med ponudniki električne energije za gospodinjstva je začela delovati.

### **Statistično spremljanje cen**

Področje statistike cen električne energije in zemeljskega plina ureja Direktiva Sveta (EGS) 90/377/EEC o enotnem postopku Skupnosti za večjo preglednost cen plina in električne energije, ki se zaračunavajo končnim porabnikom. Direktiva je bila sprejeta za zagotavljanje preglednosti skupnega energetskega trga, preprečitev diskriminacije med porabniki in zagotovitev svobodne izbire dobavitelja. Direktiva nalaga

tudi obveznost poročanja o skladu s predpisano metodologijo državam članicam EU. Za primerljivost podatkov o cenah za posamezne porabniške skupine, je pri izračunih in prikazih cen v Sloveniji, ki ga izvaja SURS uporabljen enak metodološki pristop kot v drugih državah EU. SURS spremlja cene električne energije za pet gospodinjstevskih porabniških skupin od *Da* do *De* glede na obseg porabe energije in priključno moč električne energije. Baza cen energentov v SI-STAT se osvežuje mesečno. Hkrati so podatki poslani tudi Evropskemu statističnemu uradu Eurostat. Podatki cen (brez davkov, z DDV in z vsemi davki) za gospodinjstevske odjemalce po stari metodologiji s klasifikacijo standardnih porabniških skupin od *Da* do *De* so v bazi SI-STAT objavljeni polletno do konca leta 2007. Z drugim polletjem 2007 je uvedena nova metodologija s spremenjeno klasifikacijo standardnih porabniških skupin od *Da* do *De* z definiranimi frekvenčnimi porazdelitvami odjema na podlagi letne porabe. Metodologiji nista popolnoma kontadibilni.

### ***Izračuni cenovnih paketov standardnih porabniških gospodinjstevskih skupin***

Za izračun višine zneska računa za električno energijo tipičnega gospodinjstevskega odjemalca v Sloveniji za posamezno skupino odjema in vrsto merjenja (enotarifno in dvotarifno) so kot vhodni podatki uporabljene karakteristike odjemalcev prikazane v preglednici 3.13. Posamezni standardni porabniški skupini ustreza prikazana obračunska moč, ki je določena z vgrajenimi obračunskimi varovalkami ter razmerje povprečne letne porabe električne energije povprečnega odjemalca v skupini za posamezno vrsto merjenja.

Za primerjavo smo izračunali cenovne pakete standardnih porabniških skupin od *Da* do *De* za obdobje 2007–2009. Strošek gospodinjstevskega odjemalca je sestavljen iz cene za dobavo energije, ki jo določa posamezni dobavitelj, cena za uporabo omrežja ter vse ostale zakonske predpisane dajatve in prispevke (prispevek za obnovljive vire energije in prispevek za domače termo vire), trošarina in davek na dodano vrednost.

### ***Struktura računa za energijo***

Struktura mesečnega računa za tipičnega gospodinjstevskega odjemalca kaže, da je delež energije pri standardni porabniški skupini *Da* manj kot polovico stroška, omrežnina znaša četrtno, dobro četrtno pa prispevki in trošarina in DDV. Pri standardni porabniški skupini *Db* energija predstavlja okrog 60 % delež, omrežnina okrog 17 %, prispevki, trošarina in

PREGLEDNICA 3.13 Karakteristike gospodinjskih odjemalcev standardnih porabniških skupin

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Da	I. stopnja – ET	3	600 (50)			600 (50)
Db	I. stopnja – ET	3	1.200 (100)			1.200 (100)
Dc	II. stopnja – 2T	7	3.500 (291,7)	2.200 (183)	1.300 (108)	
Dd	II. stopnja – 2T	7	7.500 (625)	5.000 (417)	2.500 (208)	
De	III. stopnja – 2T	10	20.000 (1.667)	5.000 (417)		15.000 (1.250)

Naslavi stolpcev: (1) oznaka, (2) skupina odjema, (3) obračunska moč (kW), (4) letna (mesečna) poraba skupaj (kWh), (5) letna (mesečna) vT (kWh), (6) letna (mesečna) MT (kWh), (7) letna (mesečna) ET (kWh). ET – enotarifno merjenje, 2T – dvotarifno merjenje (vT – visoka tarifa, MT – manjša tarifa); po podatkih MG.

DDV pa slabo četrtnino. Pri standardni porabniški skupini Dc ima energija delež 63 %, omrežnina delež 14 %, prispevki, trošarina in davki pa 23 %. Pri velikih gospodinjskih odjemalcih Dd in De energija predstavlja tri četrtnine računa, omrežnina 5 %, 20 % pa prispevki, trošarina in DDV. Glede na to, da so za posamezne pakete stroški za omrežnino in prispevke enaki, so iz strukture vidni kot najugodnejši paketi tisti z najnižjim deležem cene za energijo. Pri paketih z manjšo porabo in priključno močjo Da, Db in Dc je najugodnejši dobavitelj ELGO, pri paketih z veliko porabo in priključno močjo Dd in De pa je najugodnejši GEN-I.

### Analiza realnih cen električne energije za gospodinjski odjem

Cena za tipičnega gospodinjskega odjemalca Da se je od januarja 2007 do decembra 2009 povečala od 14,07 % (ELGO) do 27,61 % (ELPR). Po vstopu konkurenta GEN-I se v prvi polovici leta 2009 z oblikovanjem nove ponudbe paketa »Porabim kar rabim«, realna cena znižala v ELGO. Prav tako je bilo znižanje realne cene v ELPR. ELCE je povečal realno in nekoliko manj tudi ELMB in ELLJ. ELCE je poleg obstoječe ponudbe ponudil paket »Energija za toplotne črpalke«, ki imetnikom toplotnih črpalk z vgrajenimi obračunskimi varovalkami do vključno 3 × 25A omogoča cenejše energetske učinkovito ogrevanje in hlajenje stanovanjskih prostorov. ELPR je s prilagoditvijo obstoječega paketa »Osnovna oskrba« je ukinil progresivni sistem zaračunavanja prekomerne porabe električne energije in ponovno uvedel običajno obračunavanje po enotni ceni za posamezne skupine odjema.

V drugem polletju leta 2009 je ELLJ znižal ceno z oblikovanjem novih

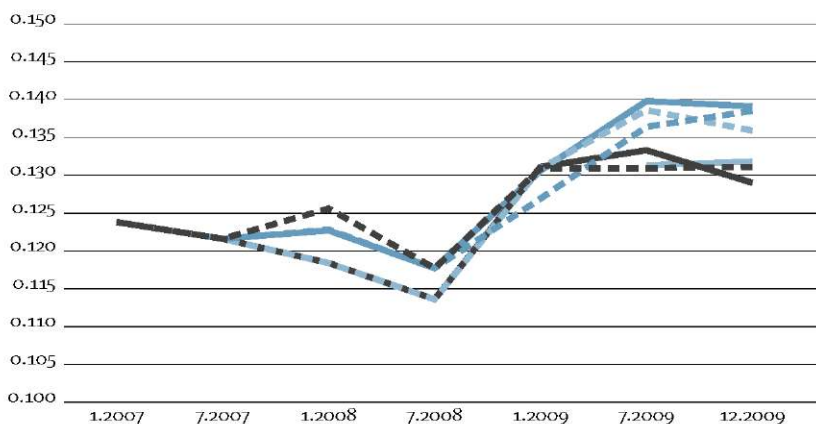
paketnih ponudb »Moj paket« in podobno ELMB, medtem ko je ELPR povečal. ELGO je oblikoval dodatni paket »Vedno porabim, kar rabim«, ki omogoča obračunavanje električne energije po dejanski porabi, kot aneks k osnovni pogodbi na voljo. Ob sklenitvi se odjemalec zaveže najkasneje do 15. dneva v mesecu redno sporočati stanje števca. Cena dobave energije se obračunava po enotni tarifi za vse skupine odjema brez pribitka za visoko porabo in brez stroškov nadomestila za vodenje računa in je nižja od cen njihovega osnovnega paketa.

Pri standardni porabniški skupini *Db* se je v prvem polletju leta 2009 realna cena znižala v ELGO in delno v ELPR, povečala pa se je v ELCE, v ELLJ in v ELMB. V drugem polletju leta 2009 se je cena znižala v ELLJ, v ELCE in v ELMB; povečala pa se je v ELPR. Za najbolj uporabno standardno porabniško skupino *Dc* so se v prvem polletju leta 2009 realne cene pri vseh dobaviteljih povečale. V drugem polletju leta 2009 se je realna cena znižala v ELLJ, v ELMB in v ELCE ter v ELPR.

Gospodinjiski odjemalci porabniške skupine *Dd* so v prvem polletju leta 2009 imeli povečanje realne cene električne energije. V drugem polletju leta 2009 se je realna cena zmanjšala. Realna cena za električno energijo gospodinjiskih odjemalcev porabniške skupine *De* se je v prvem polletju leta 2009 povečala. V drugem polletju leta 2009 je bilo znižanje realne cene v ELLJ in v ELPR, povečanje realne cene za električno energijo pa v ELPR, v ELCE in % v ELGO. Realna cena za električno energijo gospodinjiskih odjemalcev porabniške skupine *De* se je v prvem polletju leta 2009 povečala. V drugem polletju leta 2009 je bilo znižanje realne cene v ELLJ in v ELPR, povečanje realne cene za električno energijo pa v ELPR, v ELCE in v ELGO.

Povprečna cena za porabniško skupino *Da* za energijo, omrežnino, prispevke, trošarino in DDV je bila decembra 2009 pri najugodnejšem ponudniku GEN-I in ELGO 0,1798 €/kWh; najdražja pa pri ELPR 0,2012 €/kWh. Za porabniško skupino *Db* je bila pri najugodnejšem ponudniku GEN-I 0,1426 €/kWh in ELGO 0,1431 €/kWh; najdražja pa pri ELPR 0,1559 €/kWh. Za porabniško skupino *Dc* je bila pri najugodnejšem ponudniku ELLJ 0,1290 €/kWh, sledi ELGO 0,1311 €/kWh; najdražja pa ELCE 0,1391 €/kWh (slika 3.6). Za porabniško skupino *Dd* je bila pri najugodnejšem ponudniku ELLJ 0,1158 €/kWh; sledita ELGO 0,1174 €/kWh in GEN-I 0,1180 €/kWh; najdražja pa ELCE 0,1245 €/kWh. Za porabniško skupino *De* je bila pri najugodnejšem ponudniku ELLJ 0,0905 €/kWh, sledi GEN-I 0,0921 €/kWh in ELGO 0,0923 €/kWh; najdražja pa ELCE 0,0967 €/kWh.

Največjo širitev ponudbe je z nadgradnjo paketa »Moj paket« oktobra



SLIKA 3.6 Gibanje cene električne energije za standardno porabniško skupino  $D_c$  z energijo, omrežnino, prispevki in davki različnih dobaviteljev v obdobju 2007–2009 (svetlo – GEN-I, temno – ELCE, zelo temno – ELLJ, svetlo črtkano – ELMB, temno črtkano – ELPR, zelo temno črtkano – ELGO)

2009 predstavil dobavitelj ELLJ. S pristopom h paketni oskrbi se odjemalec veže na izbrane pogoje oskrbe za daljše časovno obdobje (L – do konca leta 2010, XL – do konca leta 2011, XXL – do konca leta 2012), dobavitelj pa mu v celotnem izbranem obdobju zagotavlja vnaprej znane in nespremenjene cene dobave energije. Enostranska predčasna prekinitve pogodbe s strani odjemalca je mogoča proti plačilu nadomestila v višini 20 % predvidenega zneska za dobavo električne energije do konca pogodbenega obdobja. Poleg osnovnega »Mojega paketa«, ki je na voljo vsem gospodinjskim odjemalcem v Sloveniji, dobavitelj na svoje distribucijsko omrežje priključenim odjemalcem ponuja še paketa, ki imetnikom novejših števecv omogočata tritarifno merjenje porabljene električne energije. Odjemalec z izbiro takega paketa prilagaja porabo v času cenejše visoke tarife. Za vse nove pakete se cene dobave energije obračunavajo po enotni tarifi za vse skupine odjema brez pribitka za visoko porabo in brez stroškov nadomestila za vodenje računa.

### 3.8 Regresijska analiza potrošne funkcije za gospodinjski odjem

#### *Potrošna funkcija električne energije za gospodinjski odjem – letni podatki*

Potrošno funkcijo za gospodinjstva ponazorimo z modelom v katerem odvisno spremenljivko porabo količine električne energije ( $D_{gos}$ ) pojasnimo z neodvisnimi spremenljivkami: dohodkov gospodinjstev

PREGLEDNICA 3.14 Potrošna funkcija gospodinjstev (ln( $D_{gos}$ )) za ELGO

ln(konstanta)	ln( $Sred_{gos}$ )	ln( $Place_{gos}$ )	ln( $P_{gosVT}$ )	AdjR <sup>2</sup>	F
-3,764 (-8,713)	0,288 (2,659)		-1,215 (24,97)	0,995	1.125,009
3,119 (-16,568)		0,299 (2,739)	-1,219 (-25,008)	0,996	1155,433

ln – naravni logaritem. V oklepaju je t-statistika.

( $Q_{gos}$ ) oziroma sredstev za oskrbo z elektriko, plinom in vodo ( $Sred_{gos}$ ), cene električne energije ( $P_{gosVT}$ ). Uporabljeni so letni podatki obdobja 1993–2007. Potenčna oblika potrošne funkcije gospodinjstev ELGO kaže, da povečanje neodvisne spremenljivke sredstev za gospodinjstvo in javno porabo ( $Sred_{gos}$ ) za odstotek ob drugih nespremenjenih dejavnikih, poveča odvisno spremenljivko količino potrošne električne energije na gospodinjstevskega odjemalca za 0,29 % (preglednica 3.14). Povečanje neodvisne spremenljivke za dohodek gospodinjstva ( $Place_{gos}$ ) za en odstotek vodi do povečane porabe električne energije gospodinjstva za 0,30 %. Povečanje neodvisne spremenljivke cene električne energije za gospodinjstvo na višji tarifi  $P_{gos-VT}$  za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošne električne energije na gospodinjstevskega odjemalca za 1,22 %.

### **Potrošna funkcija električne energije za gospodinjstevski odjem – mesečni podatki**

Odvisno spremenljivko porabe električne energije gospodinjstev odjemalcev pojasnimo z neodvisnimi spremenljivkami časovnih mesečnih vrst podatkov za leto 2008 in 2009: realni dohodek gospodinjstev, ki je izražen z realnimi plačami, realno ceno električne energije za gospodinjstevske odjemalce za višjo tarifo, realnimi cenami substitutov (kurilno olje) ter s spremenljivko tržni delež, ki odraža liberalizacijo trga in z Ginijevim koeficientom koncentracije gospodinjstevskih odjemalcev. Povečanje neodvisne spremenljivke cene električne energije standardne porabniške skupine *Da* (ki ima višjo tarifo) za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošne električne energije na gospodinjstevskega odjemalca od 0,55 do 0,59 % (preglednica 3.15). Povečanje neodvisne spremenljivke cene električne energije standardne porabniške skupine *Db* (ki ima višjo tarifo) za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošne električne energije na gospo-



PREGLEDNICA 3.15 Potrošna funkcija gospodinjskih odjemalcev ( $\ln(D_{gos})$ ) s cenami standardnih porabniških skupin za ELKO

$\ln(kon.)$	$\ln(P_{da})$	$\ln(P_{db})$	$\ln(ELKO)$	$\ln(Place_{neto})$	$\ln(G)$	$AdjR^2$	$F$
18,380 (45,039)	-0,596 (-3,089)					0,299	9,545
18,181 (40,932)	-0,592 (-3,084)	0,029 (1,098)				0,307	5,426
17,057 (7,116)	-0,579 (-2,921)	0,039 (1,145)	0,151 (0,478)			0,276	3,539
16,978 (6,802)	-0,556 (-2,422)	0,042 (1,106)	0,167 (0,499)	0,081 (0,211)		0,233	2,516
17,956 (66,060)	-0,589 (-3,080)					0,298	9,488
16,677 (7,048)	-0,571 (-2,900)	0,038 (1,123)				0,304	5,370
16,677 (7,048)	-0,571 (-2,900)	0,038 (1,123)	0,147 (0,463)			0,272	3,495
16,610 (6,765)	-0,548 (-2,401)	0,041 (1,086)	0,163 (0,486)	0,082 (0,214)		0,229	2,486

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je  $t$ -statistika.  $P_{da}$ ,  $P_{db}$  – cene električne energije za standardne porabniške skupine za gospodinjstvo, ELKO – cena za kurilno olje,  $Place_{neto}$  – neto plače,  $G$  – Ginijev koeficient koncentracije.

dinjskega odjemalca od 0,56 do 0,60 %. Povečanje neodvisne spremenljivke za dohodek gospodinjstva ( $Place_{gos}$ ) za en odstotek vodi do povečane porabe električne energije gospodinjstva za 0,15 do 0,17 %. Povečanje cene kurilnega olja (ELKO) za en odstotek vodi do povečane porabe električne energije gospodinjstva za 0,03 do 0,04 %. Koncentracija gospodinjskih odjemalcev, ki ga izraža Ginijev koeficient ( $G$ ) ni statistično značilna.

Učinke liberalizacije trga električne energije nadalje merimo s tržnimi deleži ( $Td$ ), ki jih vključimo v nadaljnjo regresijsko analizo (preglednica 3.16). Povečanje neodvisne spremenljivke povprečne cene električne energije za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošnje električne energije gospodinjskih odjemalcev od 0,01 do 0,03 %. To pomeni, da je električna energija potrebna življenjska dobrina, kjer se omejevanje porabe odraža na daljši rok, saj je racionalizacija pogojena z zamenjavami obstoječih z varčnejšimi gospodinjskimi aparati. Povečanje neodvisne spremenljivke dohodek gospo-

dinjstva ( $Place_{gos}$ ) za en odstotek vodi do povečane porabe električne energije gospodinjstva za 0,10 %. Povečanje cene daljinske toplote za ogrevanje s plinom v Kranju za en odstotek se kaže v povečani porabi električne energije v gospodinjstvih za 0,01 %; za enak odstotek je učinek povečanje cene daljinske toplote v Sloveniji. Povečanje cene 95 oktanskega bencina za en odstotek se minimalno odraža v povečani porabi električne energije v gospodinjstvih in sicer za 0,01 %. Koncentracija gospodinskih odjemalcev, ki ga izraža Ginijev koeficient ( $G$ ) ni statistično značilna. Povečanje tržnih deležev ( $Td$ ) dobavitelja električne energije za en odstotek se kaže v povečani prodaji električne energije gospodinjstva za 0,79 %.

V nadaljevanju ocenimo še možne učinke cen substitutov na potrošnjo električne energije dobavitelja ELGO (preglednica 3.17). Povečanje neodvisne spremenljivke povprečne cene električne energije za odstotek, se odraža v zmanjšanju odvisne spremenljivke količine potrošnje električne energije gospodinskih odjemalcev od 0,06 do 0,16 %. Povečanje neodvisne spremenljivke za dohodek gospodinjstva ( $Place_{gos}$ ) za en odstotek vodi do povečane porabe električne energije gospodinjstva od 0,16 do 0,30 %. Povečanje cene 95 oktanskega bencina za en odstotek se odraža v povečani porabi električne energije gospodinjstva in sicer za 0,01 %. Povečanje cene Dizelskega goriva za en odstotek se odraža v povečani porabi električne energije v gospodinjstvih za 0,01 %. Podražitev pogonskih goriv učinkuje, da je manj vožen s prevoznimi sredstvi in družina več ostaja doma, pri tem pa troši za razsvetlavo in pogon gospodinskih aparatov in zabavne tehnike več električne energije. Povečanje cene za daljinsko toploto z virom zemeljskim plinom (primer mesta Kranj, povprečje Slovenije) za en odstotek, se kaže z vidika povečane porabe električne energije v gospodinjstvih za 0,01 %.

### 3.9 Sklep

Pri potrošnji poslovnega odjema Lorenzova krivulja in Ginijev koeficient koncentracije kažeta dokaj visoko koncentracijo porabe električne energije industrijskih odjemalcev. Povpraševanje v industrijskih podjetjih po električni energiji je v pozitivni povezavi z realnim prirastom BDP oziroma Dodane vrednosti in v negativni povezavi z realnimi cenami električne energije za industrijo. Ocenjene funkcije povpraševanja so potrdile pomen cen dejanskih nadomestkov za naftne derivate (Dizel gorivo, kurilno olje) oziroma daljinsko toploto za ogrevanje s plinom na povpraševanje po električni energiji. Poraba električne energije indu-

PREGLEDNICA 3.16 Potrošna funkcija gospodinjstvih odjemalcev ( $\ln(D_{gos})$ ) s tržnimi deleži za ELGO

$\ln(kon.)$	$\ln(P_{gos})$	$\ln(Place_{neto})$	$\ln(Td)$	$\ln(ToKr)$	$\ln(ToSI)$	$\ln(G)$	$\ln(Benz)$	$AdjR^2$	$F$
15,241 (12,531)	-0,012 (-0,050)		0,792 (2,026)					0,097	2,073
14,696 (6,246)	-0,043 (-0,134)	0,102 (0,273)	0,795 (1,980)					0,048	1,336
16,204 (12,731)	-0,002 (-0,008)		0,382 (0,876)	0,008 (1,767)				0,192	2,587
16,174 (12,755)	-0,006 (-0,026)		0,400 (0,927)		0,009 (1,757)			0,191	2,571
17,131 (20,014)	-0,010 (-0,043)					0,019 (0,051)	0,006 (2,333)	0,145	2,128
17,178 (20,361)	-0,029 (-0,121)			0,010 (2,395)		0,015 (0,040)		0,156	2,231
17,204 (20,373)	-0,036 (-0,151)				0,012 (2,362)	0,019 (0,051)		0,150	2,176

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je  $t$ -statistika.  $P_{gos}$  – povprečna cena električne energije za gospodinjstvo ELGO (MG),  $Place_{neto}$  – neto plače,  $Td$  – tržni delež ELGO v Sloveniji,  $Benz$  – cena 95 oktanskega bencina (SURS),  $ToKr$  – cena daljinske toplote v Kranju (SURS),  $ToSI$  – cena daljinske toplote v Sloveniji (SURS),  $G$  – Ginijev koeficient koncentracije.

PREGLEDNICA 3.17 Potrošna funkcija gospodinjstev ( $\ln(D_{gos})$ ) s cenami substitutov za ELGO

$\ln(kon.)$	$\ln(P_{gos})$	$\ln(Place_{bruto})$	$\ln(Benz)$	$\ln(Dizel)$	$\ln(ToKr)$	$\ln(ToSI)$	$AdjR^2$	$F$
15,540 (8,520)	-0,159 (-1,878)	0,302 (1,117)					0,073	1,786
15,917 (9,207)	-0,068 (-0,719)	0,197 (0,755)	0,005 (1,824)				0,179	2,453
15,941 (9,232)	-0,064 (-0,678)	0,192 (0,735)		0,006 (1,846)			0,182	2,486
16,140 (9,259)	-0,066 (-0,698)	0,165 (0,625)			0,009 (1,848)		0,183	2,489
16,154 (9,231)	-0,069 (-0,740)	0,165 (0,623)				0,010 (1,820)	0,178	2,447

$\ln$  – naravni logaritem. V oklepaju je  $t$ -statistika.  $P_{gos}$  – povprečna cena električne energije za gospodinjstvo ELGO (MG),  $Place_{bruto}$  – bruto plače,  $Benz$  – cena za 95 oktanski bencin,  $Dizel$  – cena za Dizelsko gorivo,  $ToKr$  – cena daljinske toplote v Kranju (SURS),  $ToSI$  – cena daljinske toplote v Sloveniji (SURS).

strijskih odjemalcev je pozitivno povezana s spremembo tržnih deležev.

Pri potrošnji gospodinjkega odjema Lorenzova krivulja in Ginijev koeficient koncentracije kažeta srednje močno koncentracijo porabe električne energije. Povpraševanje gospodinjstev po električni energiji je v pozitivni povezavi z dohodki gospodinjstev izraženo z realnimi plačami in v negativni povezavi z realnimi cenami električne energije za gospodinjstvo. Ocenjene funkcije povpraševanja so potrdile pomen cen dejanskih nadomestkov za naftne derivate (Dizel gorivo, kurilno olje) oziroma daljinsko toploto za ogrevanje s plinom na povpraševanje po električni energiji. Poraba električne energije gospodinjstev je pozitivno povezana s spremembo tržnih deležev. Koncentracija gospodinjstev, ki ga izraža Ginijev, ni statistično značilna.

Učinki liberalizacije trga so močnejši za industrijsko porabo, ki je bil liberaliziran šest let pred liberalizacijo trga električne energije za gospodinjstva. Ena od možnosti za nadaljnje raziskovanje so zato v nadaljnjem preučevanju učinkov liberalizacije trga električne energije za gospodinjstva.

### Literatura

- Bojnec, Š., in D. Papler. 2009a. »The Slovenian Wholesale Electricity Market.« V *Creativity, Innovation and Management*, 295–307. Koper: Faculty of Management.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2009b. »Segmentation of Electricity Market for Households in Slovenia.« V *Creativity, Innovation and Management*, 987–1000. Koper: Faculty of Management.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2010. »Segmentation of Electricity Market for Households in Slovenia.« *Chinese Business Review* 8 (7): 1–10.
- Kachigan, S. K. 1991. *Multivariate Statistical Analysis: A Conceptual Introduction*. New York: Radius Press.
- Norušis, M. J. 2002. *SPSS 11.0 Guide to Data Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Papler, D. 2008. »Raba električne energije v gospodinjstvih – posledica okolja in navad.« Prispevek predstavljen na konferenci 9. konferenca slovenskih elektroenergetikov, Kranjska Gora, 25.–27. maj.
- Papler D., in Š. Bojnec. 2006. »Pomen managementa na dereguliranem maloprodajnem trgu električne energije v Sloveniji.« *Management* 2 (2): 115–129.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2007. »Electricity Supply Management for Enterprises in Slovenia.« *International Journal of Management and Enterprise Development* 4 (4): 403–414.

- Papler, D., in Š. Bojnec. 2008. »Raziskava ›Obnovljivi viri energije 2020‹: konkurenčnost dobave in učinkovita raba energije.« *EGES* 12 (5): 78–82.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2010. »Determinants of Electricity Consumption in Slovenia.« V *An Enterprise Odyssey: From Crisis to Prosperity; Challenges for Government and Business*, ur. L. Galetić, M. Spremić in M. Ivanov, 226–234. Zagreb: Faculty of Economics and Business.

## 4 Družbena odgovornost za razvoj sončnih elektrarn

### 4.1 Uvod

Razvoj sončnih elektrarn v Sloveniji v začetni fazi (Bojnc in Papler 2008). Nadaljnji razvoj je pomembno odvisen od nadaljnjega razvoja tehnologij s pričakovanim nadaljnjim zniževanjem naložbenih stroškov v sončne elektrarne in ekonomskih politik, ki podpirajo njihov razvoj in proizvodnjo obnovljivih virov iz sončne energije (Bojnc in Papler 2010; 2011a; 2011b; 2011c; 2011d). V primerjavi s predhodnimi analizami (e. g. Papler 2008a, 2008b, 2009a, 2009b; Papler in Bojnc 2010a; 2010b) prispevek posebno pozornost posveča družbeni odgovornosti pri ekološko in ekonomsko trajnostnem razvoju sončnih elektrarn, ki je ekonomsko ovrednoten preko prihrankov zmanjševanja emisij CO<sub>2</sub>.

### 4.2 Emisijsko trgovanje

#### *Evropska direktiva in Slovenija*

Skladno z direktivo 2003/87/ELCE se je v Evropski uniji (EU) 1. januarja 2005 začelo trgovanje z emisijami toplogrednih plinov (emisijsko trgovanje), ki predstavlja temelj strategije EU in njenih držav članic pri zmanjševanju emisij toplogrednih plinov, katerega bistvo je doseči zmanjšanje emisij na stroškovno najučinkovitejši način. Z vidika Slovenije je trgovanje z emisijami toplogrednih plinov izredno pomembno, saj pokriva okoli 55 % vseh emisij CO<sub>2</sub> v državi (Papler in Gjerkeš 2009). V to shemo je vključenih okoli sto največjih onesnaževalcev z emisijami toplogrednih plinov, predvsem naprave za proizvodnjo električne energije in večji industrijski obrati.

Obdobje 2005–2007 je bilo poskusno obdobje trgovanja, ki je posameznim akterjem približalo instrument, vendar brez pomembnejših merljivih učinkov kot posledica prevelikega števila podeljenih brezplačnih emisijskih kuponov. Drugo trgovalno obdobje 2008–2012 poteka z določenimi popravki v smislu omejevanja brezplačnih emisijskih kuponov. Evropski parlament je 17. decembra 2008 sprejel tako imenovani podnebno-energetski paket, katerega osrednji vsebinski del je tudi nova direktiva o emisijskem trgovanju, ki bo začela veljati z začetkom tretjega

trgovalnega obdobja, to je 1. januarja 2012 in bo nadomestila direktivo 2003/87/EU.

### ***Dodeljevanje in draženje emisijskih kuponov***

Od leta 2013 se bo letno število emisijskih kuponov na ravni EU linearno zmanjševalo glede na predhodno leto. Začetno točko predstavlja skupno povprečno število emisijskih kuponov, ki so bili dodeljeni za obdobje 2008–2012, korigirano glede na to, koliko naprav bo dejansko vključenih v trgovanje v začetku leta 2013. Naprave za proizvodnjo električne energije ne bodo dobile brezplačnih emisijskih kuponov; izjeme bodo države Bolgarija, Romunija, Poljska, Madžarska, Slovaška in baltške države in sicer do 70 % emisijskih kuponov do leta 2013, delež pa se bo zmanjševal, tako da bo leta 2020 dosegel 0 %. Vse emisijske pravice, ki ne bodo podeljene brezplačno bodo podeljene na dražbi. Vsako draženje emisijskih pravic mora upoštevati pravila notranjega trga EU in mora biti nediskriminatorno do vsakega potencialnega kupca (Kranjčević 2009). EU je sprejela pravila, ki natančneje določajo načine izvedbe dražb emisijskih kuponov.

### ***Trgovanje z emisijami***

Nov sistem trgovanja z emisijami bo v celoti spremenil razmere na trgu energentov. Za slovenski trg so relevantne cene na evropskem trgu z emisijami, poleg predpisov v EU bo nanje vplival tudi širši mednarodni prostor. Ceno emisijskih kuponov, ki je zelo negotova, bodo določali cilji za zmanjševanje emisij in dovoljeni načini za izpolnjevanje ciljev (prožni mehanizmi, novi mehanizmi in obravnava ponorov izpuštov), ki bodo veljali za države v mednarodnem dogovoru o podnebnih spremembah po letu 2010. Pomemben dejavnik bodo mejni stroški za ukrepe za zmanjševanje emisij. Te bodo določale zlasti tehnologije, kot so: zajem in shranjevanje ogljika, nizko energijske stavbe in izkoriščanje energije iz obnovljivih virov energije. Na povpraševanje in cene emisijskih kuponov bodo vplivali tudi gospodarska rast in cene energije. Gibanje cene emisijskih kuponov po letu 2012 je sicer negotova, vendar pa dosedanje odločitve in gibanja kažejo, da bo ponudba zaostajala za povpraševanjem. Po drugi strani pa ni verjetno, da bi se v novem sporazumu o podnebnih spremembah po letu 2012 prožni mehanizmi zelo omejili, kar bo povečalo ponudbo in nižalo ceno emisijskim kuponom. Projekcije cen emisijskih kuponov smo deloma naslonili na analize Point Carbon in druge referenčne vire. Pričakujemo ceno 17,5 evrov/t CO<sub>2</sub>



PREGLEDNICA 4.1 Spremenjene napovedi cen emisijskih kuponov in CDM kreditov do leta 2012 (Societe Generale/Orbeo)

Obdobje	Postavka	Nova napoved*	Stara napoved*
1. četrletje 2010	emisijski kupon	12,5	14,0
4. četrletje 2010	emisijski kupon	19,0	16,0
	CER	16,0	14,0
Povprečje 2010	emisijski kupon	16,1	15,0
	CER	14,0	13,3
Povprečje 2012	emisijski kupon	23,0	20,0
	CER 1	9,0	17,0

\* €/t CO<sub>2</sub> ekvivalent. CER – »Certified Emission Reductions«, potrjena zmanjšanja emisij, krediti CDM – Mehanizma čistega razvoja.

do leta 2012 in 25 evrov/t CO<sub>2</sub> po tem letu do leta 2025. Če bi cene emisij-  
skih dovoljenj zelo narasle (nad 30–50 evrov/t CO<sub>2</sub>) in če povpraševanja  
po električni energiji ne bodo prevzele elektrarne na obnovljive vire, je-  
drske ali plinske elektrarne, bodo postale komercialno zanimive teho-  
nologije zajemanja CO<sub>2</sub> ([www.mg.gov.si/fileadmin/.../Zelena\\_knjiga\\_NEP\\_2009.pdf](http://www.mg.gov.si/fileadmin/.../Zelena_knjiga_NEP_2009.pdf)).

Za razmere na trgu električne energije v Sloveniji je relevantno tudi  
dejstvo, da danes vrsta držav jugovzhodne Evrope nima obveznosti  
zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in/ali niso vključene v shemo  
trgovanja z emisijami, vendar pa se bo to spremenilo z njihovim pribli-  
ževanjem in vstopom v EU.

### Cene emisijskih kuponov

Svoje napovedi cene emisijskih kuponov je Societe Generale/Orbeo  
spremenila, potem ko so podjetja zaradi okrevanja gospodarstva na-  
kazala, da bodo presežne emisijske kupone obdržala in jih ne bodo, kot  
je bilo sprva načrtovano, prodala. Societe Generale/Orbeo je povišala  
bodoče cene tako emisijskih kuponov (EK) kot tudi CDM kreditov (cer-  
tificiranih emisijskih znižanj – certified emissions reductions CER). Za  
zadnje četrletje leta 2010 se je povprečna cena EK povišala od predho-  
dne napovedi 16 evrov za tonno na 19 evrov/t.

Povprečna cena emisijskih kuponov za leto 2010 je predvidena na  
ravni 16,1 evra/t, predhodna napoved pa je bila 15 evrov/t. V prvem četr-  
tletju 2010 naj bi bile cene malenkost nižje, saj so podjetja unovčila svoje  
kupone, posledica pa bo rahel padec cen. Napovedana srednje mrzla in  
deževna zima naj bi zmanjšala povpraševanje po električni energiji. V

PREGLEDNICA 4.2 Napovedi za količine in cene CER v obdobju od 2009 do 2012

Podjetje/Institucija	Izdani CER*	Cena	V €/t	CO <sub>2</sub>	Ekviv.
		2009	2010	2011	2012
Barclays Capital	1,309	11,0	13,0	15,0	19,0
COER2	1,350	11,0	13,0	14,5	16,0
Deutsche Bank	1,350	Nekoliko nižja od emisijskih kuponov			
New Energy Finance	1,381	9,0	7,0	7,0	8,0
Point Carbon	1,497	12,0	13,0	14,0	16,0
Sagacarbon	1,345	12,0	13,0	12,0	12,0
Societe Generale/Orbeo	1,500	11,8	14,0	17,0	19,0
UBS	1,600	Cena emisijskih kuponov minus 2,0			

\*V milijardah ton.

preglednici 4.1 prikazujemo povzetek spremenjenih napovedi cen EK in CDM kreditov.

V skladu s pravili Kjotskega protokola lahko razvite države s pomočjo Mehanizma čistega razvoja CDM investirajo v projekte čiste energije. Te projekte izvajajo v državah v razvoju in v zameno za zelene investicije pridobijo CER, ki jih lahko kasneje uporabijo za izpolnjevanje svojih emisijskih ciljev ali pa jih prodajo na trgu emisij. Do konca leta 2012 naj bi bilo izdanih od 1,149 do 1,6 milijarde CER-ov, kar je malo pod napovedmi iz novembra 2009, ko so le-ti znašali od 1,168 do 1,6 milijarde CER-ov. Cene CER kreditov naj bi se gibale od 17 do 19 evrov/t CO<sub>2</sub> ekvivalenta v obdobju 2009–2012. V preglednici 4.2 prikazujemo predvidene količine in cene za CER kredite.

Nemška banka (Deutsche Bank) napoveduje, da se bo cena emisijskih kuponov v naslednjih 12 mesecih gibala od 16 do 18 evrov/t CO<sub>2</sub> ekvivalenta (glej <http://www.energetika.net/novice/clanki/napovedi-cen-emisijskih-kuponov-in-cdm-kreditov-do-leta-2012>).

V strategiji Termoelektrarne Šoštanj TEŠ 6 so upoštevali dva scenarija cene emisijskih kuponov CO<sub>2</sub>, in sicer v prvem ceno 20 evrov/t CO<sub>2</sub> in v drugem pa ceno 25 evrov/t CO<sub>2</sub>. Višja kot je cena kuponov CO<sub>2</sub>, večji so prihranki in lažje se povrne investicija.

### 4.3 Okoljski prihranki sončnih elektrarn

#### *Okoljski prihranki sončnih elektrarn zaradi zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub>*

Proizvedena električna energija iz sončnih elektrarn daje okoljske prihranke in sicer po metodologiji Centra za energetska učinkovitost Inšti-

PREGLEDNICA 4.3 Proizvodnja različnih velikosti sončnih elektrarn in zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>

Velikost sončne elektrarne	10 kW	20 kW	50 kW	100 kW
Letna proizvodnja (kWh)	10.500	21.000	52.500	105.000
Proizvodnja v 30. letih (kWh)	275.100	550.200	1.375.500	2.751.000
Letno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub> (t)	8,925	17,850	44,625	89,250
Zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub> v 30. letih (t)	233,835	467,670	1.169,175	2.338,350

tuta Jožef Stefan za slovenski tretjinski mix proizvodnih elektroenergetskih virov: termo energija – jedrska energija – hidroenergija upoštevamo okoljski prihranek zmanjšanja emisij za 0,5 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

Z vidika družbene odgovornosti je v fazi nadomeščanja termo blokov v Termoelektrarni Šoštanj z blokom 6 z uporabo domačega lignita, v razvojnih načrtih zapisan podatek, da imajo bloki 1–5 Termoelektrarne Šoštanj emisij 1,285 kg CO<sub>2</sub>/kWh, blok 6 pa bo z novo tehnologijo imel emisij 0,885 kg CO<sub>2</sub>/kWh ([http://www.te-sostanj.si/filelib/strategi\\_nart/strat.pdf](http://www.te-sostanj.si/filelib/strategi_nart/strat.pdf)). V izračunih upoštevamo, da povprečne emisije CO<sub>2</sub> iz slovenskih termoelektrarn znašajo 0,85 kg CO<sub>2</sub>/kWh. Nadalje upoštevamo, da proizvodnja električne energije v sončnih elektrarnah pada 1 % na leto in v dvajsetem letu doseže delež 81 % začetne proizvodnje. V izračunu proizvodnje to vrednost računamo do 30. leta obratovanja. Izračun prihrankov emisij CO<sub>2</sub> izračunamo kot povprečne emisije CO<sub>2</sub> iz slovenskih termoelektrarn (0,85 kg CO<sub>2</sub>/kWh) (preglednica 4.3).

Proizvedena električna energija iz sončnih elektrarn daje okoljske prihranke emisij CO<sub>2</sub>: pri 10 kW sončni elektrarni je zmanjšanje v življenjski dobi projekta 30. let 233,835 t emisij CO<sub>2</sub>, pri 20 kW sončni elektrarni je zmanjšanje 467,670 t emisij CO<sub>2</sub>, pri 50 kW sončni elektrarni je zmanjšanje 1.169,175 t emisij CO<sub>2</sub> in pri 100 kW sončni elektrarni je zmanjšanje 2.338,350 t emisij CO<sub>2</sub> (preglednica 4.1).

Analizirati je treba različne možnosti in alternative proizvodnje električne energije, če so ekonomsko upravičene (Papler, 2008a, 2008b, 2009a, 2009b, 2010). Pri tem je pomemben izdelava načrta investicijskih vlaganj oziroma odkupa in prodaje električne energije. Izgradnja sončne elektrarne je uresničevanje vizije in poslanstva proizvajalca električne energije glede povečanja proizvodnih zmogljivosti iz OVE s konkretno realizacijo in medsebojnim sodelovanjem pri uresničevanju projektnih vsebin na temo varovanja okolja in uporabe OVE ter promocije, raziskav in izobraževanja uporabe OVE.

PREGLEDNICA 4.4 Prognoza gibanje cene za emisijske kupone CO<sub>2</sub>

Leto	1	2	3-4	5-12	13-22	23-30
	2009	2010	2011-2012	2013-2020	2021-2030	2031-2038
Cena (€/t)	13,33	16,1	17,5	25	30	35

PREGLEDNICA 4.5 Družbeni prihranki sončnih elektrarn na zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> po velikosti sončnih elektrarn 10, 20, 50 in 100 kW

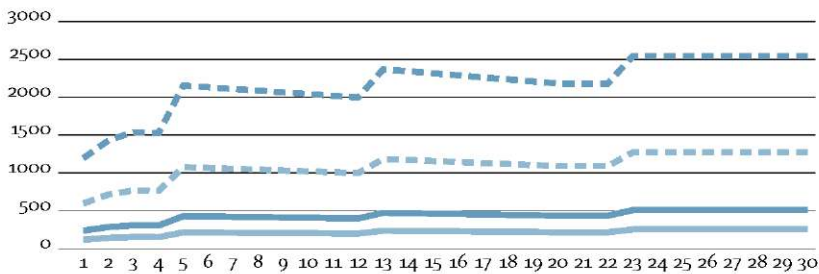
Velikost	10 kW	20 kW	50 kW	100 kW
Ovrednoteni prihranki v 30. letih (€)	6.412,56	12.825,12	32.062,80	64.125,59
Povprečni letni prihranki (€)	213,75	427,50	1.068,76	2.137,52
Delež prihrankov v naložbi (%)	15,78	17,40	19,02	20,53
Delež prihrankov v stroških (%)	12,29	14,66	16,71	18,26
Delež prihrankov v prihodkih (%)	9,40	9,40	9,40	10,18

### **Analiza družbenih koristi s proizvodnjo zelene elektrike iz sončnih elektrarn**

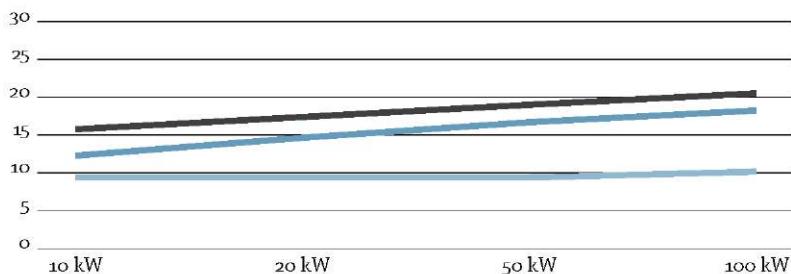
Upoštevamo dosežene cene emisijskih kuponov in realne prognoze napovedi za izračun družbenih koristi s proizvodnjo zelene elektrike s prikazom zmanjševanja emisij CO<sub>2</sub>. V izračunih upoštevamo cene emisij CO<sub>2</sub>, ki jih navajamo v preglednici 4.4.

Družbene prihranke sončnih elektrarn ponazorimo s prihranki zmanjšanih emisij CO<sub>2</sub> (preglednica 4.5 in slika 4.1). Za velikost 10 kW sončno elektrarno ocenimo družbeni prihranek z vidika zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub> v okolju za 6.412,56 € (15,78 % vrednosti naložbe), za 20 kW sončno elektrarno 12.825,12 € (17,40 % vrednosti naložbe), za 50 kW sončno elektrarno 32.062,80 € (19,02 % vrednosti naložbe) in za 100 kW sončno elektrarno 64.125,50 € (20,53 % vrednosti naložbe). Delež prihrankov zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub> v vrednosti naložbe se povečuje z naraščanjem velikosti sončne elektrarne (slika 4.2).

Ekološki prihranek zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub> za družbo z vidika plačevanja kuponov za izpuste CO<sub>2</sub> kaže prispevek sončnih elektrarn, ki ga upoštevamo kot dodaten donos naložbe sončnih elektrarn, ki je prihranek za naravno okolje in s tem predstavlja pozitivno javno dobro družbene koristi.



SLIKA 4.1 Družbeni prihranki sončnih elektrarn na zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> po velikosti sončnih elektrarn 10, 20, 50 in 100 kW (od spodaj navzgor; vodoravno – leta, navpično – prihranki v evrih)



SLIKA 4.2 Delež družbenih prihrankov sončnih elektrarn na zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> po velikosti sončnih elektrarn 10, 20, 50 in 100 kW izražen v celotni naložbi, prihodkih in odlivih (od zgoraj navzdol: delež družbenih prihrankov od naložbe, delež družbenih prihrankov od odlivov, delež družbenih prihrankov od prihodkov; v odstotkih)

## 4.4 Družbena koristnost od sončnih elektrarn

### Analiza družbenih koristi

Veliki in kompleksni projekti zahtevajo vrednotenje naložbe z vidika investitorja in tudi z vidika družbe. Pogosto so namreč učinki naložbe pomembnejši za družbo kot za posamezno poslovni sistem. Analiza, ki tako vrednotenje omogoča je analiza družbenih stroškov in koristi (*cost-benefit analiza*). Metoda temelji na ugotovitvi, da proizvodni sistem ali katerikoli drugi večji naložbeni projekt, lahko zagotavlja družbene koristi, ki so širše koristi od koristi sistema, kot tudi, da vsi stroški in naložbe projekta niso le neposredni stroški, ki jih mora kriti poslovni sistem, temveč tudi stroški družbe.

Del koristi kot tudi stroškov naložbe s stališča družbe zajema tudi že metoda sedanjje vrednosti projekta, če opravimo analizo in vrednotenje na osnovi družbenega denarnega toka. Koristi in stroške, ki jih ta metoda zajame v analizo, imenujemo neposredne družbene koristi in stro-

ške. Analiza družbenih stroškov in koristi razširja na posredne družbene koristi in stroške. To so lahko vse relevantne posredne koristi in stroški, ki jih proizvodni sistem povzroča (možnost zaposlovanja, rast družbenega proizvoda, prihranki pri gradnji stanovanj in podobno). Te koristi in stroške je večkrat mogoče ovrednotiti v denarnih enotah. Analizo v nadaljevanju razdelimo na dva dela, in sicer: prvič, na vrednotenje koristi in stroškov, ki se dajo vrednotiti v denarnih enotah in drugič, ko to ni mogoče. Tedaj vrednotenje poteka na osnovi tehtanega točkovanja pričakovanih koristi in škod. Termin »stroški« bomo uporabljali, ko je mogoče negativne učinke ali potroške denarno ovrednotiti, »škode« pa, ko to ni mogoče. Ugotovitve drugega dela analize rabijo kot dopolnilni kriterij pri izbiri. Teoretična izhodišča analize lahko predstavimo z naslednjimi odnosi:

$$K = \sum_{i=0}^n \frac{ki}{(1+r)^i} + \frac{p}{(1+r)^n}, \quad (4.1)$$

pri čemer je  $K$  = skupne koristi projekta,  $I = 0 - n$ , leto v ekonomski dobi trajanja projekta (ali drugo časovno obdobje),  $n$  = ekonomska doba trajanja projekta, izražena v letih (ali drugih časovnih obdobjih),  $k$  = letna vrednost koristi (ali v drugem časovnem obdobju),  $r$  = diskontna stopnja in  $p$  = vrednost projekta na koncu dobe trajanja.

Analogno navedenemu pa velja za stroške (škode):

$$S = \sum_{i=0}^n \frac{si}{(1+r)^i}, \quad (4.2)$$

pri čemer je  $S$  = skupni stroški projekta (škode) in  $si$  = letni stroški projekta (škode) ali stroški v posameznih časovnih obdobjih.

Velja zahteva po večjih koristih od stroškov (škod), torej:  $K > S$  ob upoštevanju časovnih preferenc.

Razlika med koristmi in stroški so neto koristi. Torej:  $Kn = K - S$ .

Pri tem poudarjamo, da so tako koristi ( $K$ ) kot tudi stroški ( $S$ ) neposredne in posredne koristi in škode s stališča družbe. Iz praktičnih razlogov zato običajno analizo učinkovitosti projekta s stališča družbe naredimo z *metodo sedanje vrednosti (analiza neposrednih učinkov)*. V primeru, da so očitni tudi posredni učinki, pa analizo nadaljujemo po metodi obravnavane analize družbenih stroškov in koristi. To je še posebej priporočljivo v primeru variantnih projektov, kjer po metodi sedanje vrednosti ugotavljamo podobne rezultate. Pri tem uporabimo naslednje kazalnike in kazalce učinkovitosti projekta:

PREGLEDNICA 4.6 Družbeno koristna naložba različnih velikosti sončnih elektrarn instaliranih moči 10, 20, 50 in 100 kW (izražena z okoljskimi prihranki zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub> ovrednotenih v evrih)

Velikost	10 kW	20 kW	50 kW	100 kW
Prihodki od proizvodnje v 30. letih (€)	68.212,00	136.424,00	341.059,00	630.208,00
Ovrednoteni okoljski prihranki v 30. letih (€)	6.412,56	12.825,12	32.062,80	64.125,59
Skupaj družbene koristi (€)	74.624,56	149.249,12	373.121,80	694.333,59
Stroški (€)	52.196,00	87.496,00	191.856,00	351.255,00
Kazalnik neto koristi projekta (€)	22.428,56	61.753,12	181.265,80	343.078,59

- $Kn = K - S$  (v €) = kazalnik neto koristi projekta,
- $K/N \times 100$  = stopnja donosnosti naložb in
- $K/S \times 100$  = kazalnik gospodarnosti.

### Skupne koristi naložbe v sončne elektrarne

Za izračun ekonomskih kazalnikov učinkovitosti naložbe v sončne elektrarne upoštevamo družbeno koristno naložbo, ki jo ovrednotimo v preglednici 4.6. Skupna korist projekta sočne elektrarne velikosti 10 kW je 74.624,56 €, 20 kW sončne elektrarne 149.249,12 €, 50 kW sončne elektrarne 373.121,80 € in 100 kW sončne elektrarne 694.333,59 €. *Kazalnik neto koristi naložbe sončne elektrarne velikosti 10 kW je 22.428,56 €, 20 kW sončne elektrarne 61.753,12 €, 50 kW sončne elektrarne 181.265,80 € in 100 kW sončne elektrarne 343.078,59 €.*

### 4.5 Ekonomika družbenih koristi naložbe v sončne elektrarne

Dinamična metoda za izračun učinkovitosti naložbe opazuje investicijo v celotni dobi koristnosti. Najpogosteje uporabljeni dinamični naložbeni kriteriji so bodisi absolutne denarne kategorije (neto sedanja vrednost) ali pa koeficienti oziroma interna stopnja donosnosti naložbe. V izračunih je upoštevan družbeni prihranek, saj v izračunih ekonomskih naložbenih kazalnikov upoštevamo skupne družbene koristi. Pregled dinamičnih in statističnih naložbenih izračunov podajamo v preglednici 4.7.

PREGLEDNICA 4.7 Ekonomika družbenih koristi različnih velikosti sončnih elektrarn instaliranih moči 10, 20, 50 in 100 kW

Velikost elektrarne	10 kW	20 kW	50 kW	100 kW
Neto sedanja vrednost – NSD (€)	1.630	13.098	49.567	93.809
Interna stopnja donosnosti – ISD (%)	6,75	9,08	10,83	10,87
Modificirana interna stopnja donosa – MIRR (%)	8,07	8,56	8,94	8,95
Računovodska stopnja donosa – RSD (%)	1,7	2,5	3,2	3,3
Indeks donosnosti – IND	1,05	1,20	1,33	1,33
Kazalnik gospod. ali ekonomičnosti – E	1,430	1,706	1,945	1,977
Kazalnik donosnosti – rentabilnosti projekta – D (%)	63,1	94,2	119,0	122,1
Kazalnik donosnosti rentabilnosti vseh sredstev projekta – Do (%)	43,0	70,6	94,5	97,7

\* pri diskontni stopnji 4,375 %.

PREGLEDNICA 4.8 Ekonomski kazalniki za naložbo različnih velikosti sončnih elektrarn instaliranih moči 10, 20, 50 in 100 kW (brez upoštevanje družbene koristnosti prihrankov od emisij CO<sub>2</sub>)

Velikost elektrarne	10 kW	20 kW	50 kW	100 kW
Neto sedanja vrednost – NSD (€)	-1.057	7.724	36.132	66.939
Interna stopnja donosnosti – ISD (%)	5,53	8,01	9,82	9,77
Modificirana interna stopnja donosa – MIRR (%)	7,86	8,36	8,74	8,72
Računovodska stopnja donosa – RSD (%)	1,2	2,0	2,6	2,6
Indeks donosnosti – IND	0,97	1,2	1,24	1,24
Kazalnik gosp. ali ekonomičnosti – E	1,307	1,559	1,778	1,794
Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti projekta – D (%)	45,1	74,6	97,9	99,3
Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti vseh sredstev projekta – Do (%)	30,7	55,9	77,8	79,4

\* pri diskontni stopnji 4,375 %.

Neto sedanja vrednost (NSV) pri najmanjši velikosti 10 kW sončni elektrarni je iz negativne vrednosti postala pozitivna. Interna stopnja donosnosti (ISD) se je povečala za 1,01 % in je pri 50 kW sončni elektrarni 10,83 %; pri 100 kW sončni elektrarni pa 10,87 % (povečanje za 1,10 %). V primeru velikosti 20 kW sončna elektrarna ima ISD 9,08 %, kar je povečanje za 1,07 %. Pri 10 kW sončni elektrarni pa je ISD 6,75 %, kar je povečanje za 1,22 % ob upoštevanju družbenih koristi prihrankov zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub>.

Učinkovitost in uspešnosti naložbe smo izračunali s kazalnikom go-



spodarnosti ali ekonomičnosti ( $E$ ), ki je povečal od 1,307 brez upoštevanja družbene koristnosti na 1,430 z upoštevanjem družbene koristnosti za najmanjšo velikost 10 kW sončno elektrarno. Za največjo velikost 100 kW sončno elektrarno se je povečal od 1,794 brez upoštevanja družbene koristnosti na 1,977 z upoštevanjem družbene koristnosti.

Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe ( $D$ ) je 63,1 % (brez upoštevanja družbene koristnosti 45,1 %) za 10 kW sončno elektrarno in 122,1 % (brez upoštevanja družbene koristnosti 99,3 %) za 100 kW sončno elektrarno. Kazalnik donosov rentabilnosti vseh sredstev naložbe ( $Do$ ) je 43,0 % (brez upoštevanja družbene koristnosti 30,7 %) pri 10 kW sončni elektrarni in 97,7 % (brez upoštevanja družbene koristnosti pa 79,4 %) pri 100 kW sončni elektrarni.

#### 4.6 Sklep

Družbena odgovornost za trajnostni razvoj sončnih elektrarn se zrcali skozi zagotovljene odkupne cene električne energije z močno subvencionirano obratovalno podporo do izteka 15 let od pričetka proizvodnje. Pričakovan razvoj sončnih elektrarn in s tem tudi povečanih sredstev za obratovalne podpore, ki se sistemsko zbirajo pri plačilu računov za električno energijo vseh končnih odjemalcev skozi prispevek po 64.r členu Energetskega zakona (prispevek OVE) za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije, je uvedel letno zniževanje odkupne cene za 7 %. Republika Slovenija lahko glede na referenčne stroške sončnih elektrarn, lahko spremeni subvencijo.

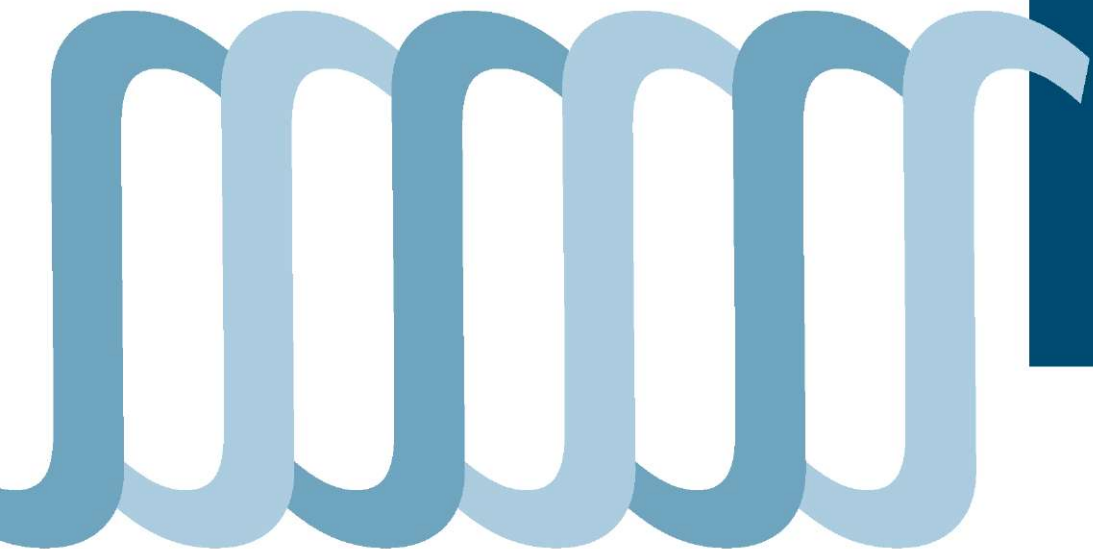
Ekonomičnost naložb v sončne elektrarne na primeru instaliranih moči velikosti 10 kW, 20 kW, 50 kW in 100 kW smo ocenjevali z vidika družbene odgovornosti pri razvoju proizvodnje energije z upoštevanjem ovrednotene družbene koristnosti z vidika zmanjševanja emisij CO<sub>2</sub>. Empirični rezultati potrjujejo pomen družbene odgovornosti za ekonomsko in ekološko trajnostni razvoj energije in sončnih elektrarn. Z upoštevanjem družbenih koristi naložbe v projekte sončnih elektrarn z ovrednotenim vplivom zmanjševanja emisij CO<sub>2</sub> se uspešnost naložb izboljša, saj se interna stopnja donosnosti poveča.

#### Literatura

- Bojnec, Š., in D. Papler. 2008. »Development of Solar Electricity Plants in Slovenia.« V *Creativity, Innovation and Management*, 1039–1050. Koper: Faculty of Management.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2010. »Investment efficiency appraisal off diferent

- sizes of the solar electricity plants.« Prispèvek predstavljen na konferenci Management of Technology: Step to Sustainable Production, Rovinj, 2.–4. junij.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2011a. »Can Solar Electricity Production and Use Help to Promote Economic Development in Africa?« *African Journal of Business Management* 5 (16): 6949–6956.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2011b. »Economic Efficiency, Energy Consumption and Sustainable Development.« *Journal of Business Economics and Management* 12 (2): 353–374.
- Bojnec, Š., D. Papler. 2001c. »Efficient Energy Use and Renewable Sources of Energy in Slovenia: A Survey of Public Perception.« *Agricultural Economics* 57 (10): 484–492.
- Bojnec, Š., in D. Papler. 2011d. »Investment Efficiency Appraisal for Different Sizes of the Solar Electricity Plants.« *Acta Technica Corviniensis* 4 (2): 67–70.
- Kranjčevič, E. 2009. »Kaj čaka podjetja v emisijskem trgovanju po letu 2012?« Prispèvek predstavljen na 11. srečanju energetskih menedžerjev Slovenije, Portorož, 20.–21. april.
- Papler, D. 2008a. »Analiza obratovalnih parametrov sončnih elektrarn.« *EGES, energija, gospodarstvo, ekologija Slovenije* 12 (3): 94–98.
- Papler, D. 2008b. »Primerjava razvojnih učinkov obnovljivih virov energije.« Magistrsko delo, Poslovno tehniška fakulteta Univerze v Novi Gorici.
- Papler, D. 2009a. »Sonaravni projekt »DP2MIR« in ekonomika sončnih elektrarn.« Prispèvek predstavljen na 9. konferenci slovenskih elektroenergetikov, Kranjska Gora, 25.–27. maj.
- Papler, D. 2009b. »Investiranje v sončne elektrarne in analiza obratovalnih parametrov.« Prispèvek predstavljen na 9. konferenci slovenskih elektroenergetikov, Kranjska Gora, 25.–27. maj.
- Papler, D. 2010. »Ekonomika sončnih elektrarn pod spremenjenimi pogoji.« *EGES* 14 (5): 122–127.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2010a. »Sodobni izzivi izgradnje sončnih elektrarn na kmetijskih objektih.« Prispèvek predstavljen na 5. konferenci DAES: Sodobni izzivi menedžmenta v agroživilstvu, Pivola, 18–19. marec.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2010b. »Solar Electricity Plants on Agricultural Households' Buildings.« V *Global Economy: Challenges and Perspectives*, 2090–2112. Nitra: Slovak University of Agriculture.
- Papler, D., in H. Gjerkeš. 2009. »Tehnološki in razvojni dejavniki sončnih elektrarn.« Prispèvek na Slovenski konferenci o materialih in tehnologijah za trajnostni razvoj, Ajdovščina, 11.–12. maj.

an



ISBN 978-961-266-118-2  
Univerza na Primorskem  
Fakulteta za management Koper  
[www.fm-kp.si](http://www.fm-kp.si)

€ 14,00



9 789612 661182