

*Carol A. Dahl*

***MEĐUNARODNA TRŽIŠTA ENERGIJE***

*Izdavač*  
**Kigen d.o.o. Zagreb**

*Za izdavača*  
**Nenad Lihtar**

*Urednici*  
**prof. dr. sc. Igor Dekanić**  
**doc. dr. sc. Mladen Zeljko**

*Recenzenti*  
**dr. sc. Tomislav Dragičević**  
**dr. sc. Stevo Kolundžić**  
**doc. dr. sc. Igor Kuzle**  
**mr. sc. Ivan Mravak**  
**mr. sc. Goran Slipac**

*Lektura*  
**Vera Vujović**

*Grafički urednik*  
**Hrvoje Vražić**

*Tisak*  
**GZH d.o.o.**

Copyright ©2004 by  
PennWell Corporation  
1421 S. Sheridan Road  
Tulsa, Oklahoma 74112-6600 USA

CIP-zapis dostupan je u računalnom katalogu  
Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 678926.

**ISBN 978-953-6970-58-2**

Sva prava pridržana. Nijedan dio ove knjige ne smije se umnožavati ili prenositi elektronički ili mehanički u bilo kojem obliku ili značenju, uključujući fotokopiranje, presnimavanje te bilo koji drugi sustav prenošenja informacija bez pismene dozvole Izdavača i Autora.

**Carol A. Dahl**

**MEĐUNARODNA  
TRŽIŠTA ENERGIJE**



Zagreb, rujan 2008.

Tehnički, politički i ekonomski izazovi svjetske energetske proizvodnje i tržišta su fascinantni!

Moj rad pružio mi je golemo zadovoljstvo i privilegij da putujem diljem svijeta proučavajući područja proizvodnje i tržišta energije te primjenjujući ekonomske zakonitosti i poučavajući o njima. Ova se knjiga razvila kao plod iskustava i moje želje da s čitateljima podijelim svoju fascinaciju tim područjem. Njezinu nastanku uvelike su pridonijeli mnogi daroviti studenti, koautori i kolege, koji su mi pružali intelektualni izazov svojim pitanjima, prijedlozima, odgovorima i komentarima na moje stavove i rad tijekom niza godina. Mnogo sam od njih naučila i na tome im se zahvaljujem.

Također se želim posebno zahvaliti svim kolegama koji su sa mnom surađivali u obrazovnom i istraživačkom radu.

**prof. Carol Dahl**

CSM/IFP Petroleum Economics and Management

Division of Economics and Business

Colorado School of Mines

Golden, CO 80401 USA

## Predgovor hrvatskom izdanju

Knjiga Carol A. Dahl *Međunarodna tržišta energije – Cijene, politike i profiti* temeljno je djelo iz ekonomike energetike s bogatim obrazloženjima teorije tržišta energije i pojedinih energetske djelatnosti. Izvornik knjige izdao je poznati američki nakladnik PennWell 2004. Njezin prijevod na hrvatski jezik spada među pothvate, poput prijevoda Samuelsonove *Ekonomске čitanke*, izvorno objavljene 1970. u izdanju McGraw-Hilla, koju je Nakladni zavod Matice Hrvatske tiskao 1975. u Zagrebu, ili prijevoda *Priručnika o iskorištavanju naftnih nalazišta* Thomasa Fricka, izvorno objavljenog 1962. u izdanju McGraw-Hilla, koji je tiskan u Zagrebu 1984. u izdanju časopisa “Nafta”.

Prijevod knjige Carol Dahl *Međunarodna tržišta energije* slijedi i bogatu prevoditeljsku djelatnost brojnih nakladnika i uglednih profesora fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, koji su držali osobito vrijednim približiti izvorna djela svjetske, napose američke znanstvene i stručne literature hrvatskim čitateljima kroz njihovo prevođenje i izdavanje na hrvatskom jeziku. Time se, uz širenje velikih spoznaja iz temeljnih znanstvenih i stručnih djela, uvijek obogaćivala i hrvatska kultura te nacionalna baština na hrvatskom jeziku.

Knjiga Carol Dahl iznimno je djelo iz ekonomike energetike. Ona daje analizu teorije tržišta energije i djelovanje energetske tržišta. Na temelju čitanja ove knjige stječe se kompletan uvid u međunarodna tržišta energije i saznanje o djelovanju globalnog energetskeg tržišta i njegovih glavnih segmenata, poput tržišta nafte i naftnih derivata, tržišta plina, tržišta električne energije i drugih energetskeg sustava. U knjizi se analiziraju međunarodna tržišta energije, njihova teorija i djelovanje, ali i praksa na tržištima pojedinih energenata, te time i povezanost međunarodnih tržišta energije s djelovanjem suvremenog globalnog tržišnog gospodarstva.

Pred prevoditeljima, recenzentima, lektorom, grafičkim urednikom i urednicima bile su i brojne poteškoće, počevši od problema kako prevesti pojedine vrlo rijetke i osobite stručne pojmove, koji se koriste samo u rječnicima i pojmovnicima energetskeg eksperata američke varijante engleskog govornog područja, do toga kako terminologiju jezika energetskeg transakcija na svjetskim robnim burzama koje autorica teorijski i matematički tumači, približiti hrvatskom čitatelju na način koji će to složeno gradivo učiniti razumljivim našim čitateljima na hrvatskom jeziku.

Uz to, u kontaktu i dogovoru s autoricom učinjene su i neke manje promjene u odnosu na izvornik, počevši od autoričinih dopuna pojedinih slika i tablica koje su osvježene recentnim podacima, do manjih korekcija na pojedinim dijelovima teksta, kako bi ga se učinilo još boljim i jasnijim, premda će se i čitatelji suočiti s činjenicom kako ova knjiga analizira neke od najsloženijih pojava u suvremenom gospodarstvu i civilizaciji.

Unatoč svim poteškoćama i složenosti materije ove knjige, svi koji su na njoj radili, od prevoditelja, lektora, recenzenata, do urednika, radili su ovaj velik posao s veseljem i predanošću, s kojim je, bez svake sumnje, i sama autorica pisala izvornik ove knjige, unoseći u nju svoje veliko i temeljito znanje, iskustvo i ugled. Zbog toga joj zahvaljujemo i s tom zahvalnošću predajemo ovo temeljno djelo iz ekonomike energetike hrvatskoj znanstvenoj, stručnoj i poslovnoj javnosti.

U Zagrebu, 30. rujna 2008.

Urednici hrvatskog izdanja

# Sadržaj

|   |     |
|---|-----|
| <b>1. Uvod</b> .....  | 21  |
| <b>2. Energetske lekcije iz prošlosti za budućnost</b> .....  | 29  |
| Geološka povijest energije.....   | 29  |
| Madagaskar.....   | 33  |
| Rumunjska.....  | 34  |
| Trinidad.....   | 34  |
| Energija u povijesti čovječanstva.....  | 35  |
| Energetska predviđanja za budućnost.....  | 42  |
| Sažetak.....  | 56  |
| <b>3. Potpuna konkurencija i industrija ugljena</b> .....   | 59  |
| Uvod.....   | 59  |
| Industrija ugljena.....   | 63  |
| Potražnja i ponuda energije.....  | 68  |
| Elastičnosti ponude i potražnje.....  | 76  |
| Oporezivanje energije.....  | 83  |
| Sažetak.....  | 96  |
| <b>4. Prirodni monopol i proizvodnja električne energije</b> .....                                      | 99  |
| Uvod.....   | 99  |
| Modeliranje tržišta električne energije.....  | 103 |
| Vladina politika za prirodni monopol.....   | 114 |
| Vrijednost novca kroz vrijeme.....  | 117 |
| Sažetak.....  | 125 |
| <b>5. Deregulacija i privatizacija proizvodnje električne energije</b> .....                            | 127 |
| Uvod.....   | 127 |
| Primjeri restrukturiranja tržišta električne energije.....  | 130 |
| Sažetak.....  | 148 |
| <b>6. Monopol, dominantna tvrtka i OPEC</b> .....   | 153 |
| Uvod.....   | 153 |
| Model monopola.....   | 154 |
| Monopol u usporedbi s konkurencijom.....  | 158 |
| Kontrole cijena na monopolnom tržištu.....  | 159 |
| Kratka povijest OPEC-a.....   | 163 |
| Monopolni model: više igrača.....   | 169 |
| Sažetak.....  | 183 |
| <b>7. Struktura tržišta, ekonomika troškovnih transakcija i američka tržišta prirodnoga plina</b> ..... | 185 |
| Uvod.....   | 185 |
| Potrošnja i proizvodnja prirodnog plina diljem svijeta.....   | 186 |
| Razvitak strukture tržišta prirodnoga plina.....  | 192 |

|   |            |
|---|------------|
| Evolucija američke industrije prirodnoga plina.....                                       | 198        |
| Ugovori.....  | 207        |
| Novе smjernice: Deregulacija električne energije i informacijske tehnologije.....         | 210        |
| Sažetak.....  | 210        |
| <b>8. Vanjski (eksterni) troškovi i utjecaj energetike na onečišćenje okoliša.....</b>    | <b>215</b> |
| Uvod.....   | 215        |
| Onečišćenje kao vanjski trošak.....   | 218        |
| Optimalna razina onečišćenja.....   | 219        |
| Teškoće u mjerenju troškova i koristi od onečišćenja.....                                 | 225        |
| Sažetak.....  | 226        |
| <b>9. Javna dobra i globalne klimatske promjene.....</b>                                  | <b>229</b> |
| Uvod u javna dobra.....   | 229        |
| Politike smanjivanja emisija.....   | 234        |
| Očuvanje energije i njezin trošak.....  | 235        |
| Sažetak.....  | 244        |
| <b>10. Monopson: LNG-tržište Japana i Azije/Pacifika.....</b>                             | <b>247</b> |
| Uvod.....   | 247        |
| LNG-tehnologije.....  | 250        |
| LNG-proizvodnja i trgovanje.....  | 251        |
| Monopson u LNG-u na <i>input</i> tržištu, konkurent na <i>output</i> tržištu.....         | 252        |
| Sjeverna Amerika.....   | 253        |
| Južna i Srednja Amerika.....  | 253        |
| Ukupni izvozi.....  | 253        |
| Južna i Srednja Amerika.....  | 253        |
| Europa.....   | 253        |
| Ukupni izvozi.....  | 253        |
| Model monopsona u usporedbi s modelom konkurencije.....                                   | 257        |
| Pogađanje i pregovaranje.....   | 260        |
| Sažetak.....  | 261        |
| <b>11. Teorija igara i zapadnoeuropsko tržište prirodnoga plina.....</b>                  | <b>263</b> |
| Uvod.....   | 263        |
| Politika i plinovodi.....   | 276        |
| Cournotov duopol.....   | 282        |
| Duopol u usporedbi s konkurentnim tržištem.....   | 285        |
| Monopol u usporedbi s konkurentnim i duopolnim tržištem.....                              | 287        |
| Bertrandov model.....   | 289        |
| Model ograničavanja cijena.....   | 289        |
| Sažetak   | 290        |
| <b>12. Raspodjela proizvodnje fosilnih goriva tijekom vremena i naftne koncesije.....</b> | <b>293</b> |
| Uvod.....   | 293        |
| Kućanski aparati.....   | 294        |
| Srednja i Južna Amerika.....  | 295        |



|  |            |
|--|------------|
| Dinamički dvovremenski konkurentni optimalizacijski modeli bez troškova.....                       | 297        |
| Model broj jedan (Osnovni model: Bez troškova i bez porasta dohotka).....                          | 299        |
| Model broj dva (Osnovni model: Bez troškova, ali s porastom dohotka).....                          | 304        |
| Model broj tri (Osnovni model: Nema troškova, nema rasta dohotka ali s nižom kamatnom stopom)..... | 305        |
| Model broj četiri (Osnovni model: Bez rasta dohotka no s troškovima).....                          | 307        |
| Model broj pet (Osnovni model: Nema rasta dohotka s zamjenskom tehnologijom).....                  | 310        |
| Dinamički viševremenski modeli.....  | 312        |
| Dinamički modeli s tržišnim nesavršenostima.....   | 312        |
| Druge nacionalne kompanije.....  | 316        |
| Odluke o oporezivanju i ponudama.....  | 318        |
| Sažetak.....   | 321        |
| <b>13. Krivulje ponude i troškova.....</b>   | <b>325</b> |
| Uvod.....  | 325        |
| Ujednačeni jedinični troškovi električne energije iz vjetroelektrana.....                          | 334        |
| Troškovi plina i nafte iznad površine Zemlje.....  | 339        |
| Jedinični troškovi bez stope smanjivanja proizvodnje.....  | 343        |
| Procjena podataka o troškovima.....  | 345        |
| Procjenjivanje ukupnih energetske resursa.....   | 346        |
| Sažetak.....   | 349        |
| <b>14. Linearno programiranje, rafiniranje i transport energije.....</b>                           | <b>353</b> |
| Uvod.....  | 353        |
| Rafiniranje sirove nafte.....  | 354        |
| Linearno programiranje za optimalizaciju rafinerijskih profita.....                                | 362        |
| Transport energije.....  | 367        |
| Sažetak.....   | 378        |
| <b>15. Energetska terminska i opcijska tržišta za upravljanje rizikom.....</b>                     | <b>381</b> |
| Uvod.....  | 381        |
| Energetski terminski ugovori.....  | 383        |
| Hedgiranje s terminskim energetskim ugovorima.....   | 390        |
| Pretpostavka učinkovitog tržišta.....  | 399        |
| Rasponi praska i iskrenja (crack i spark).....   | 400        |
| Energetske terminske opcije.....   | 402        |
| Varijable koje utječu na cijene opcija.....  | 417        |
| Strategije trgovanja opcijama.....   | 418        |
| Energetski swapovi.....  | 419        |
| Sažetak.....   | 420        |
| <b>16. Energetske i informatičke tehnologije.....</b>  | <b>423</b> |
| Uvod.....  | 423        |
| Koraci u uporabi Interneta.....  | 431        |
| Ograničenja u optimalizaciji.....  | 443        |

|   |            |
|---|------------|
| Stilovi upravljanja.....  | 447        |
| Informacija i misija.....   | 450        |
| Transakcijski troškovi.....                                       | 451        |
| Promjene koje je donijela informatička revolucija.....            | 453        |
| Sažetak.....  | 454        |
| <b>17. Upravljanje u multikulturalnom svijetu energetike.....</b> | <b>457</b> |
| Uvod.....   | 457        |
| Kultura.....  | 458        |
| Vrijeme.....  | 466        |
| Univerzalizam i partikularizam.....                               | 466        |
| Kognitivni stilovi.....   | 469        |
| Životne vrijednosti.....  | 470        |
| Poslovni protokoli.....   | 470        |
| Sažetak.....  | 477        |
| <b>Dodatak A:.....</b>  | <b>483</b> |
| Rječnik i tumač skraćenica.....                                   | 483        |
| <b>Dodatak B:.....</b>  | <b>535</b> |
| Tablice za pretvorbu (konverziju).....                            | 535        |
| <b>Literatura.....</b>  | <b>541</b> |

## Popis slika

|  |     |
|--|-----|
| <b>Slika 2-1.</b> Globalne temperature kroz geološku povijest.....   | 32  |
| <b>Slika 2-2.</b> Prikaz supstitucije primarne energije u svijetu.....   | 38  |
| <b>Slika 2-3.</b> Granice rasta – model svijeta.....   | 51  |
| <b>Slika 2-4.</b> Uzastopne prognoze koje je napravila Međunarodna energetska radionica (International Energy Workshop)..... | 53  |
| <b>Slika 3-1.</b> Povijest svjetske proizvodnja ugljena predstavljena zemljama u kojima je bila najistaknutija.....          | 60  |
| <b>Slika 3-2.</b> Proizvodnja ugljena u najvažnijim zemljama.....  | 61  |
| <b>Slika 3-3.</b> Povijesne cijene ugljena u SAD-u.....  | 62  |
| <b>Slika 3-4.</b> Ponuda i potražnja.....  | 72  |
| <b>Slika 3-5.</b> Porast potražnje.....  | 73  |
| <b>Slika 3-6.</b> Smanjenje ponude.....  | 74  |
| <b>Slika 3-7.</b> Kontrole cijene.....   | 75  |
| <b>Slika 3-8.</b> Reprezentativni poslovni ciklus.....   | 78  |
| <b>Slika 3-9.</b> Američki bruto nacionalni proizvod.....  | 79  |
| <b>Slika 3-10.</b> Državni udio u barelima nafte, 1995.....  | 86  |
| <b>Slika 3-11.</b> Ponuda i potražnja na energetskom tržištu.....  | 89  |
| <b>Slika 3-12.</b> Ponuda i potražnja uz jedinični porez.....  | 89  |
| <b>Slika 3-13.</b> Ponuda i potražnja s oporezivanjem potrošača.....   | 91  |
| <b>Slika 3-14.</b> Teret poreza na količinu ili obujam.....  | 92  |
| <b>Slika 3-15.</b> Višak kod potrošača.....  | 93  |
| <b>Slika 3-16.</b> Ponuda izjednačena s marginalnim troškom na konkurentnom tržištu.....                                     | 94  |
| <b>Slika 3-17.</b> Višak kod proizvođača uvećan za višak kod potrošača na konkurentnom tržištu.....                          | 95  |
| <b>Slika 3-18.</b> Gubitak ekonomske koristi kod energetskog poreza.....   | 96  |
| <b>Slika 4-1.</b> Potrošnja električne energije stanovništva SAD-a, 1949.-2001.....  | 100 |
| <b>Slika 4-2.</b> Potrošnja električne energije i stanovništvo po glavnim svjetskim regijama.....                            | 101 |
| <b>Slika 4-3.</b> Proizvodnja električne energije u SAD-u i svijetu prema energentima, 2001.....                             | 102 |
| <b>Slika 4-4.</b> Smanjivanje prosječnih troškova.....   | 105 |
| <b>Slika 4-5.</b> Povećanje prosječnih troškova.....   | 106 |
| <b>Slika 4-6.</b> Prosječni varijabilni trošak i marginalni trošak.....  | 107 |
| <b>Slika 4-7.</b> Tipične krivulje dnevnog opterećenja električne energije za Izrael, Jordan i Egipat.....                   | 108 |
| <b>Slika 4-8.</b> Ukupna mjesečna potrošnja električne energije u SAD-u tijekom 2000...109                                   |     |
| <b>Slika 4-9.</b> Industrija sa silaznim troškovima.....   | 109 |
| <b>Slika 4-10.</b> Proizvođač monopolist.....  | 112 |
| <b>Slika 4-11.</b> Društveni optimum na tržištu prirodnog monopola.....  | 114 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Slika 4-12.</b> Model vršnog opterećenja.....   | 124 |
| <b>Slika 5-1.</b> Deregulacija američkog elektroenergetskog sektora, 2003.....                             | 141 |
| <b>Slika 5-2.</b> Vrhunac potražnje i ponude.....  | 145 |
| <b>Slika 6-1.</b> Društveno blagostanje na konkurentnom tržištu.....                                       | 154 |
| <b>Slika 6-2.</b> Monopolni proizvođač.....  | 156 |
| <b>Slika 6-3.</b> Numerički primjer monopola.....  | 158 |
| <b>Slika 6-4.</b> Konkurentna ponuda u industriji s konstantnim troškom.....                               | 158 |
| <b>Slika 6-5.</b> Društveni gubici iz monopola.....  | 159 |
| <b>Slike 6-6 (a), i 6-6 (b).</b> Monopolist i kontrole cijena.....   | 160 |
| <b>Slika 6-7.</b> Cijene nafte u SAD-u 1861.- 2001.(u USD <sub>2001</sub> ).....                           | 165 |
| <b>Slika 6-8.</b> OPEC-ova proizvodnja i kvote siječanj-prosinac 2003.....                                 | 168 |
| <b>Slika 6-9.</b> Marginalni trošak za dvočlani OPEC.....  | 170 |
| <b>Slika 6-10.</b> Optimalna proizvodnja OPEC-a.....   | 171 |
| <b>Slika 6-11.</b> Raspodjeljivanje optimalne proizvodnje kroz OPEC zemlje.....                            | 172 |
| <b>Slika 6-12.</b> Monopol s više igrača - numerički primjer.....  | 173 |
| <b>Slika 6-13.</b> Razvoj potražnja za OPEC-ovu naftu.....   | 174 |
| <b>Slika 6-14.</b> Primjer dominantne tvrtke.....  | 175 |
| <b>Slika 6-15.</b> Numerički primjer dominantne tvrtke.....  | 175 |
| <b>Slika 6-16.</b> Marginalna društvena učinkovitost investiranja.....                                     | 180 |
| <b>Slika 6-17.</b> Ciljni prihodi i output za zemlje niske i visoke apsorbente.....                        | 181 |
| <b>Slika 6-18.</b> Povećane ciljnih prihoda i cijena za zemlje niske i visoke apsorbente.....              | 182 |
| <b>Slika 7-1.</b> Svjetska potrošnja i proizvodnja prirodnoga plina, 2001.....                             | 187 |
| <b>Slika 7-2.</b> Povijesna potrošnja prirodnog plina u SAD-u po glavnim sektorima.....                    | 191 |
| <b>Slika 7-3.</b> Povijesne cijene prirodnoga plina, 1920.-2001.....                                       | 203 |
| <b>Slika 7-4.</b> Značajna sjeverno američka tržišna središta prirodnog plina, 1920.-2001.....             | 205 |
| <b>Slika 7-5.</b> Cijene prirodnoga plina po sektorima, 1984.-2000.....                                    | 206 |
| <b>Slika 7-6.</b> Američki plin od skladišta do spot- cijena plina.....                                    | 208 |
| <b>Slika 8-1.</b> Ponuda i potražnja na tržištu s vanjskim troškom.....                                    | 218 |
| <b>Slika 8-2.</b> Troškovi i koristi za onečišćivača vode.....   | 219 |
| <b>Slika 8-3.</b> Varijabilni marginalni troškovi po područjima.....                                       | 222 |
| <b>Slika 8-4.</b> Marginalni troškovi smanjenja za dvije tvrtke.....                                       | 223 |
| <b>Slika 8-5.</b> Smanjenje emisije SO <sub>2</sub> iz 441 proizvodne jedinice.....                        | 224 |
| <b>Slika 9-1.</b> Potražnja za smanjenjem emisije CO <sub>2</sub> na obali i na kontinentu.....            | 230 |
| <b>Slika 9-2.</b> Ukupne društvene koristi i društveni optimum kod smanjenja emisije CO <sub>2</sub> ..... | 231 |
| <b>Slika 9-3.</b> Društveni gubici pri proizvodnji javnih dobara na privatnom tržištu.....                 | 231 |
| <b>Slika 9-4.</b> Društveni optimum za javno dobro.....  | 232 |
| <b>Slika 9-5.</b> Dozvole izdane pod različitim scenarijima troškova smanjivanja onečišćenja.....          | 244 |
| <b>Slika 10-1.</b> Financiranje energetskih projekata.....   | 248 |
| <b>Slika 10-1.</b> Financiranje energetskih projekata.....   | 249 |
| <b>Slika 10-1.</b> Financiranje energetskih projekata.....   | 250 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Slika 10-2.</b> Monopsonska kupnja inputa za konkurentno tržište za konstantni output i konstantni marginalni proizvod do kapaciteta generiranja..... | 256 |
| <b>Slika 10-3.</b> Monopsonske kupnje LNG-a.....   | 257 |
| <b>Slika 10-4.</b> Monopsonist sa savršenom cjenovnom diskriminacijom.....   | 258 |
| <b>Slika 10-5.</b> OLEC kao monopolni prodavač LNG-a.....  | 259 |
| <b>Slika 10-6.</b> Bilateralni monopol na tržištu LNG-a Azije/Pacifika.....  | 259 |
| <b>Slika 11-1.</b> Funkcija reakcije za duopol.....  | 284 |
| <b>Slika 11-2.</b> Krivulje marginalnog troška za proizvođače 1 i 2.....   | 286 |
| <b>Slika 11-3.</b> Tržišna ponuda i potražnja na konkurentnom tržištu.....   | 287 |
| <b>Slika 11-4.</b> Dva proizvođača plina djeluju kao monopol.....  | 288 |
| <b>Slika 11-5.</b> Model ograničavanja cijena.....   | 289 |
| <b>Slika 12-1.</b> R/P omjeri za Sjedinjene Države.....  | 297 |
| <b>Slika 12-2.</b> Potražnja u trenutnom razdoblju.....  | 300 |
| <b>Slika 12-3.</b> Potražnja za naftom.....  | 300 |
| <b>Slika 12-4.</b> Optimalna raspodjela resursa u dvovremenskom modelu.....  | 301 |
| <b>Slika 12-5.</b> Potrošački višak u dvovremenskom modelu.....  | 303 |
| <b>Slika 12-6.</b> Dinamičko konkurentno rješenje maksimalizira neto sadašnju vrijednost.....  | 304 |
| <b>Slika 12-7.</b> Promjena u raspodjeli resursa tijekom vremena s rastom dohotka.....   | 305 |
| <b>Slika 12-8.</b> Raspodjela resursa tijekom vremena sa smanjenjem u kamatnoj stopi s $r_1$ na $r_2$ .....  | 306 |
| <b>Slika 12-9.</b> Dvosektorski model s rezervama od 250.....  | 306 |
| <b>Slika 12-10.</b> Raspodjela u dvovremenskom dinamičkom modelu s konstantnim marginalnim troškom.....  | 309 |
| <b>Slika 12-11.</b> Dvovremenski model sa zamjenskim gorivom od 30 dolara.....   | 311 |
| <b>Slika 12-12.</b> Proizvođač monopolist u dvovremenskom modelu.....  | 314 |
| <b>Slika 13-1.</b> Bruto potrošnja primarne energije u svijetu, 2001.....  | 326 |
| <b>Slika 13-2.</b> Udjel energenata u proizvodnji električne energije u svijetu, 2001.....   | 327 |
| <b>Slika 13-3.</b> Shema hidroelektrane.....   | 332 |
| <b>Slika 13-4.</b> Dijagram fotovoltaičnog uređaja.....  | 335 |
| <b>Slika 13-5.</b> Dvokružno postrojenje.....  | 336 |
| <b>Slika 13-6.</b> Postrojenje <i>Flash steam</i> .....  | 337 |
| <b>Slika 13-7.</b> Troškovi proizvodnje električne energije u SAD-u.....   | 338 |
| <b>Slika 13-8.</b> Hubbertova krivulja za rezerve nafte i plina.....   | 347 |
| <b>Slika 14-1.</b> Potrošnja i proizvodnja naftnih proizvoda po regijama u svijetu 2000.....   | 355 |
| <b>Slika 14-2.</b> Krivulja destilacija Oklahoma Sweet.....  | 358 |
| <b>Slika 14-3.</b> Izokvanti za Leontiefljevu funkciju proizvodnje $X_1 = 2,5 \min(u_1, u_2/2)$ .....  | 363 |
| <b>Slika 14-4.</b> Dijagram za problem blendinga benzina.....  | 364 |
| <b>Slika 14-5.</b> Transport energenata diljem svijeta.....  | 370 |
| <b>Slika 14-6.</b> Ilustrativni troškovi transporta plina i nafte.....   | 375 |
| <b>Slika 15-1.</b> Američke cijene nafte 1859.-2001. (USD <sub>2001</sub> ).....   | 388 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Slika 15-2.</b> Dva tržišta prije trgovine.....   | 392 |
| <b>Slika 15-3.</b> Dva tržišta nakon trgovine.....   | 393 |
| <b>Slika 15-4.</b> Terminalske cijene danas prema datumu dospijeca.....  | 395 |
| <b>Slika 15-5.</b> Tromjesečna stopa prinosa za sirovu naftu U.S. Light Sweet, siječanj 1985. – siječanj 2003..... | 397 |
| <b>Slika 15-6.</b> Jednomjesečne i četveromjesečne terminalske cijene U.S. Light Sweet sirove nafte.....           | 398 |
| <b>Slika 15-7.</b> Mješavina četiri najvažnija proizvoda američke rafinerije, travanj 2003.....                    | 401 |
| <b>Slika 15-8.</b> Vrijednost europske opcije kupnje po dospijeću.....   | 405 |
| <b>Slika 15-9.</b> Vrijednost europske opcije prodaje po dospijeću.....  | 405 |
| <b>Slika 15-10.</b> Vrednovanje opcije kupnje iz cijene temeljne dionice.....                                      | 408 |
| <b>Slika 15-11.</b> Vrijednost jedne polovine dionice u jednom razdoblju.....                                      | 408 |
| <b>Slika 15-12.</b> Vrijednost posuđene obveznice u jednom razdoblju.....  | 408 |
| <b>Slika 15-13.</b> Vrijednost temeljne imovine u binomnoj rešetki.....  | 411 |
| <b>Slika 15-14.</b> Vrijednost opcije prodaje u binomnoj rešetki.....  | 412 |
| <b>Slika 15-15.</b> Rešetka s vrijednošću temeljne imovine i vjerojatnošću svakog sjecišta.....                    | 413 |
| <b>Slika 15-16.</b> Vrednovanje europske opcije s binomnom rešetkom u dva vremenska razdoblja.....                 | 414 |
| <b>Slika 15-17.</b> Vrednovanje američke opcije s binomnom rešetkom u dva vremenska razdoblja.....                 | 415 |
| <b>Slika 15-18.</b> Vrednovanje europskog straddlea po dospijeću.....  | 419 |
| <b>Slika 16-1.</b> Potrošački višak tržište računala i tržište softvera.....                                       | 436 |
| <b>Slika 17-1.</b> Kulturološke preferencije prema individualizmu.....   | 460 |
| <b>Slika 17-2.</b> Vertikalna struktura i usmjerenje za četiri korporativne strukture.....                         | 476 |

## Popis tablica

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tablica 2-1.</b> Kozmološke i geološke prekretnice u razvoju energije.....  | 29  |
| <b>Tablica 2-2.</b> Najveća svjetska naftna polja.....   | 32  |
| <b>Tablica 2-3.</b> Podaci o većim naftnim pješčanicima.....   | 33  |
| <b>Tablica 2-4.</b> Glavne procijenjene rezerve naftnih škriljaca.....   | 34  |
| <b>Tablica 2-5.</b> Glavna razdoblja nastanka ugljena.....   | 35  |
| <b>Tablica 2-6.</b> Prekretnice u nedavnoj ljudskoj upotrebi energije.....   | 38  |
| <b>Tablica 3-1.</b> 10 najvećih američkih proizvođača ugljena, 2001.....   | 63  |
| <b>Tablica 3-2.</b> Svjetski proizvođači ugljena.....  | 65  |
| <b>Tablica 3-3.</b> Energetski sadržaj po vrstama ugljena.....   | 66  |
| <b>Tablica 3-4.</b> Svjetska proizvodnja ugljena, potrošnja i rezerve, 2000.....   | 66  |
| <b>Tablica 3-5.</b> Svjetska energetska brutopotrošnja za proizvodnju električne energije.....                                   | 68  |
| <b>Tablica 3-6.</b> Europske subvencije za ugljen, 2001.....   | 75  |
| <b>Tablica 3-7.</b> Prihodi u odnosu na elastičnosti.....  | 77  |
| <b>Tablica 3-8.</b> Stope poreza na pridobivanje u 10 najvećih američki država proizvođača energije, 2002.....                   | 85  |
| <b>Tablica 3-9.</b> Svjetski pregled cijena odabranih naftnih proizvoda, uključujući poreze.....                                 | 87  |
| <b>Tablica 4-1.</b> Čista potrošnja električne energije, njen rast po broju stanovnika....                                       | 102 |
| <b>Tablica 4-2.</b> Proizvodnja električne energije u svijetu po tipovima elektrana, 2000....                                    | 103 |
| <b>Tablica 4-3.</b> Financiranje tipične komunalne kompanije.....  | 116 |
| <b>Tablica 4-4.</b> Prosječne cijene električne energije i potrošnja po kategoriji potrošača u SAD-u.....                        | 122 |
| <b>Tablica 5-1.</b> Cijene električne energije i porezi.....   | 130 |
| <b>Tablica 6-1.</b> Glavna spajanja i preuzimanja naftnih kompanija u razdoblju 1910. – 2003.....                                | 161 |
| <b>Tablica 6-2.</b> Prosječna proizvodnja i kvote u OPEC-u u razdoblju 1984.-2003...166  | 166 |
| <b>Tablica 6-3.</b> Statistike OPEC-a za naftu, dohodak i populaciju 2000.....   | 182 |
| <b>Tablica 7-1.</b> Svjetska potrošnja i proizvodnja suhog prirodnog plina (metan bez većeg udjela etana, propana i butana)..... | 187 |
| <b>Tablica 7-2.</b> Svjetske rezerve prirodnoga plina.....   | 191 |
| <b>Tablica 7-3.</b> Rente i kvazi-rente.....   | 195 |
| <b>Tablica 7-4.</b> Matrica vjerojatne upravljačke strukture.....  | 197 |
| <b>Tablica 7-5.</b> Najvećih 11 opskrbljivača prirodnoga plina, prvo tromjesečje 2003...202                                      | 202 |
| <b>Tablica 7-6.</b> Najvećih 10 transportnih tvrtki u međudržavnom transportu plina, 2001.....                                   | 203 |
| <b>Tablica 8-1.</b> Najveće naftne mrlje u svijetu.....  | 217 |
| <b>Tablica 9-1.</b> Mjere otpornosti za različite građevinske materijale.....  | 238 |
| <b>Tablica 9-2.</b> Svjetske emisije ugljika i statistika BDP-a.....   | 242 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tablica 10-1.</b> LNG zemlje izvoznice 2001.....  | 253 |
| <b>Tablica 10-2.</b> Razvoj marginalnog faktorskog troška za funkciju ponude LNG-a.....                      | 255 |
| <b>Tablica 11-1.</b> Relativni udjel energetske potrošnje iz značajnijih izvora.....                         | 263 |
| <b>Tablica 11-2.</b> Proizvodnja i uvoz energije u zapadnoj Europi.....                                      | 271 |
| <b>Tablica 11-3.</b> Ugovori o isporuci sovjetskog plina.....  | 277 |
| <b>Tablica 11-4.</b> Europski uvoz prirodnoga plina plinovodima.....   | 278 |
| <b>Tablica 11-5.</b> Najznačajnije plinske kompanije u zapadnoj Europi.....                                  | 279 |
| <b>Tablica 11-6.</b> Plinska skladišta u Europskoj uniji, 2001.....  | 281 |
| <b>Tablica 12-1.</b> Tipični rokovi trajanja za raznu opremu i uređaje.....                                  | 293 |
| <b>Tablica 12-2.</b> Dokazane rezerve te proizvodnja ugljena, nafte i plina 2001. godine.....                | 294 |
| <b>Tablica 12-3.</b> Troškovi za benzin i zamjenske tehnologije.....   | 310 |
| <b>Tablica 12-4.</b> Kompanije sa znatnom proizvodnjom nafte ili plina ili rafinerijskim kapacitetima.....   | 315 |
| <b>Tablica 13-1.</b> Proizvodnja i rezerve urana, 2006 (metričkih tona).....                                 | 327 |
| <b>Tablica 13-2.</b> Najveći svjetski proizvođači urana 2006.godine (metričkih tona).....                    | 328 |
| <b>Tablica 13-3.</b> Pogoni za konverziju žutog kolača u uranov heksafluorid (UF6).....                      | 329 |
| <b>Tablica 13-4.</b> Pogoni za obogaćivanje urana u svijetu, po zemljama.....                                | 329 |
| <b>Tablica 13-5.</b> Nuklearne elektrane u pogonu, (1. siječnja 2008).....                                   | 330 |
| <b>Tablica 13-6.</b> Neke od najvećih svjetskih brana (prema instaliranoj snazi).....                        | 332 |
| <b>Tablica 13-7.</b> Usporedba troška proizvodnje električne energije, uključujući kapital.....              | 337 |
| <b>Tablica 13-8.</b> Svjetske dokazane rezerve i neotkriveni izvori.....                                     | 348 |
| <b>Tablica 14-1.</b> Opseg točaka vrelišta za naftne proizvode.....  | 356 |
| <b>Tablica 14-2.</b> Primjeri API-težine i cijene za sirovu naftu, 2003.....                                 | 356 |
| <b>Tablica 14-3.</b> Primjeri analize sirove nafte.....  | 357 |
| <b>Tablica 14-4.</b> Svjetski rafinerijski kapaciteti po regijama.....                                       | 359 |
| <b>Tablica 14-5.</b> Tlak para po Reidu ( <i>RVP</i> ) s problemom miješanja.....                            | 361 |
| <b>Tablica 14-6.</b> Sažetak rafinerijskog problema.....   | 366 |
| <b>Tablica 14-7.</b> Svjetska tankerska flota po veličini 2001.....  | 369 |
| <b>Tablica 14-8.</b> Rate najma tankerskih tereta (% Worldscale), siječanj 2003.....                         | 372 |
| <b>Tablica 14-9.</b> Transport sirove nafte i proizvoda u SAD-u po načinu.....                               | 373 |
| <b>Tablica 14-10.</b> Promjeri naftovoda, prosječni trošak i kapaciteti.....                                 | 373 |
| <b>Tablica 14-11.</b> Najveći svjetski neto izvoznici i uvoznici rafinerijskih naftnih proizvoda u 2000..... | 374 |
| <b>Tablica 14-12.</b> Domaća distribucija ugljena prema načinu transporta u SAD-u 2005.....                  | 376 |
| <b>Tablica 15-1.</b> Energetski terminski ugovori.....   | 384 |
| <b>Tablica 15-2.</b> Primjer terminskih kotacija za lož ulje na NYMEX-u.....                                 | 389 |
| <b>Tablica 15-3.</b> Dobici i gubici na pot-tržištu pri različitim cijenama.....                             | 391 |
| <b>Tablica 15-4.</b> Dobici i gubici na spot i forward-tržištima pri različitim cijenama.....                | 391 |
| <b>Tablica 15-5.</b> Proizvodi i cijene američke rafinerije, travanj 2003.....                               | 401 |



|   |     |
|---|-----|
| <b>Tablica 15-6.</b> Opcijski ugovori, od 1. srpnja 2002.....                                       | 403 |
| <b>Tablica 15-7.</b> Kotacije energetskih terminskih cijena i opcija, 15. svibanj 2003..            | 407 |
| <b>Tablica 15-8.</b> Varijable koje utječu na vrijednosti američke opcije do dospjeća..             | 418 |
| <b>Tablica 16-1.</b> Stanovništvo i procijenjen broj internetskih korisnika za odabrane zemlje..... | 426 |
| <b>Tablica 16-2.</b> Potrošački višak za proizvode u paketu.....                                    | 437 |
| <b>Tablica 16-3.</b> Optimalna raspodjela resursa.....  | 445 |
| <b>Tablica 17-1.</b> Primjer međunarodnih operacija velikih energetskih kompanija....               | 458 |
| <b>Tablica 17-2.</b> Kulturološke razlike.....  | 461 |

# 1.

## Uvod

*Energetski ekonomisti žele pravu cijenu energije. Političari ne znaju odrediti besramno visoke cijene energije nego ih prepoznaju kad ih vide. Trgovci energijom vjeruju da sve ima cijenu i da je oni znaju, no ako cijene stavite izvan zakona, znat će ih samo oni koji su isto tako izvan zakona.*

nepoznati autor

Bilo da ste energetski ekonomist, političar, trgovac energijom ili pak korisnik energije, energija i njezina cijena će vas svakako zanimati. Energija nam u svim svojim oblicima pomaže da živimo lakše i ugodnije. Sredinom prošlog stoljeća proglasili smo da će s nuklearnom energijom započeti doba u kojem će energija dolaziti iz nepresušnog izvora i da će biti toliko “jeftina da je nećemo morati niti naplaćivati“. (Danas bismo to nazvali recesivnim tržištem na kojemu cijene stalno padaju.) Ali, to proročanstvo se još nije ostvarilo. Energija još uvijek dolazi iz ograničenih prirodnih izvora i povremeno je nema dovoljno a njezine cijene rastu na agresivnom tržištu. No bez obzira na to je li tržište recesivno ili agresivno, moramo mudro shvatiti i koristiti naše izvore energije.

Budući da je ekonomija znanost optimizacije u uvjetima oskudice, ona nam u tome može pomoći. Tako je glavni cilj ovoga teksta razviti ekonomske osnove te tehnička i institucionalna znanja neophodna za ostvarivanje zdrave ekonomije, poduzetništva i upravljačke politike u donošenju odluka koje se tiču energetskih industrija.

Energija potječe iz četiriju osnovnih fizikalnih sila:

- Gravitacije, koja cijeli svemir drži na okupu.
- Elektromagnetske sile, što je međusobno privlačenje čestica s različitim nabojem i odbijanje onih s istim nabojem. Elektromagnetsku silu prenose fotoni koji se ponekad ponašaju kao energetske čestice, a nekad kao valovi. Od najdužih pa do najkraćih valnih duljina, elektromagnetski valovi su radijski, mikro, infracrvene, svjetlosne, ultraljubičaste, rendgenske i gama zrake. Što kraća valna duljina, to

je veća energija koju foton sadrži. Elektromagnetska sila drži atom na okupu i odgovorna je za kemijske reakcije.

- Slabe nuklearne sile, koja djeluje na radioaktivno raspadanje. Tijekom radioaktivnog raspada jezgre atoma se rastavljaju na protone, elektrone i antineutrino. Slaba nuklearna energija prenosi se preko vektorskih bozona s pozitivnim, negativnim ili neutralnim nabojem.
- Jake nuklearne sile, koja drži na okupu jezgru atoma. Energija se oslobađa kada se ova sila svlada rastavljanjem elemenata koji su teži od željeza (fisijska). Kad se ta sila koristi za spajanje elementa lakših od željeza (fuzijska), također dolazi do oslobađanja energije. Međutim, raspad elemenata lakših od željeza ili spajanje elemenata težih od željeza proces je za koji treba utrošiti energiju, a ne proces koji bi oslobađao energiju.

Ove četiri sile proizvode energiju u šest poznatih oblika:

1. **Mehanička energija** koja je povezana s kretanjem. Voda koja pada zbog gravitacije može pokretati turbinu, vjetar koji nastaje uslijed razlika u temperaturi može pokretati vjetroturbine, a ljudska i životinjska snaga koja je rezultat energije proizvedene kemijskom reakcijom hrane, može pomicati različite predmete.
2. **Kemijska energija** koja se oslobađa pucanjem ili promjenom molekularnih veza, primjerice kod izgaranja fosilnih goriva: ugljena, nafte ili prirodnog plina. Takva kemijska energija može se pretvoriti u mehaničku energiju, kao što je slučaj kod motora s unutarnjim izgaranjem.
3. **Termička energija** koja je toplina sadržana u molekularnim vibracijama. Proizlazi iz trenja a može biti i proizvod kemijske energije sagorijevanja. Geotermalna energija, koja je toplina iz Zemljine unutrašnjosti, vjerojatno je toplina nastala u vrijeme nastanka Zemlje, koja se i dodatno dopunjava grijanjem od pritiska i radioaktivnog raspada.
4. **Svjetlosna energija** koja je svjetlost i svi oblici elektromagnetske radijacije. Sunčeva energija je najvažniji izvor svjetlosne energije a infracrvena svjetlost je izvor topline.
5. **Nuklearna energija** fuzije ili fisijske, koja nastaje iz snažne nuklearne sile. Ona se pretvara u mehaničku i u druge oblike energije u nuklearnim podmornicama, u eksploziji nuklearnih oružja i u nuklearnim elektranama.
6. **Električna energija**, koja je kretanje elektrona izazvano elektromagnetskom silom. Ako elektroni kroz vodiče teku u jednom smjeru onda se radi o istosmjernoj struji. Ako pak oni stalno mijenjaju smjer kretanja, onda se radi o izmjeničnoj struji.

U svakom sustavu energiju možemo pretvarati iz jednog u drugi oblik. Na primjer, mehanička energija jednog potoka može se pretvoriti u električnu energiju uz pomoć

hidroagregata. Proizvedena električna energija može se dalje pretvoriti u toplinu i svjetlo u domu, ili može pokretati stroj u tvornici. U svim ovim pretvorbama, prvi termodinamički zakon pokazuje da je ukupna količina energije u jednom izoliranom sustavu konstantna. Nedostatak energije postaje problem zbog drugog zakona termodinamike po kojem energija kada se pretvara gubi na kvaliteti i sposobnosti da vrši rad. Tako da pri nekoj pretvorbi energije imamo jednaku ukupnu količinu energije, ali se smanjuje iskoristiva energija jer se jedan dio energije (gubici) ne može korisno upotrijebiti. Na primjer, pri proizvodnji električne energije stvaraju se i toplinska energija i električna energija. Međutim, temperatura topline koja se proizvede preniska je da bi bila iskoristiva. (Georgescu-Rogen, 1797.) (Hinrichs, 1996.)

Razumijevanje ekonomične upotrebe energije je interdisciplinarno. Potrebna su znanja iz ekonomije, alati (računalni programi) za matematičku optimizaciju, simulaciju i predviđanje, zajedno s institucionalnim, inženjerskim i tehničkim informacijama vezanim uz proizvodnju, prijenos, transformaciju i upotrebu energije. Radi toga ćemo u ovoj knjizi kombinirati ekonomiju i matematičku analizu s institucionalnim i tehničkim informacijama, kako bismo bolje razumjeli različita energetska tržišta.

Još od velikog praska, za koji se pretpostavlja da se dogodio prije oko 13 milijardi godina, energija je stalni i temeljni dio svemira. Ljudska vrsta, koja je na planetu tek nekoliko milijuna godina, potrošila je samo mali dio golemih zaliha energije na ovom malom planetu. Dio uspona ljudske vrste je bio upravo proces učenja kako koristiti sve veće količine te energije u svrhu zadovoljenja osnovnih potreba, uključivo energiju za grijanje (hlađenje), transport i zabavu.

U poglavlju 2 započinje se s poviješću uporabe energije i razmatra se budućnost globalne proizvodnje i potrošnje energije.

Ekonomisti obično daju prednost tržištima u zemljama s kapitalističkom ekonomijom, kad je riječ o raspolaganju oskudnim izvorima energije. Oni smatraju da tržišna disciplina pomaže u povećanju učinkovitosti i smanjivanju troškova. Atraktivnost zarade privlači kapital na rastuća tržišta, a udaljuje ga od onih tržišta koja se smanjuju. Tržišta potiču inovacije i promiču nove proizvode. Uz konkurenciju i decentralizirano donošenje odluka, kapitalističke ekonomije su fleksibilnije i osobne slobode su veće.

U poglavlju 3 analiziraju se energetska tržišta u prošlosti i budućnosti, s naglaskom na konkurentna tržišta u statičnom okviru s primjenom u industriji ugljena. Načela potražnje i ponude pomažu nam u razumijevanju formiranja tržišnih cijena. Elastičnost potražnje i ponude koja obuhvaća i odgovornost prema cijeni, razvija se i koristi za analizu tržišnih promjena i kontrolu cijena. Osim toga, elastičnost se također može iskoristiti da iznova stvori krivulje potražnje i ponude.

Izvori energije su nerijetko javno vlasništvo i smatraju se osnovnim društvenim bogatstvom. Kao takvi, obično podliježu prilično visokom oporezivanju. U poglavlju 3 također se razmatraju energetske porezi u kontekstu statičkog modela. Tko plaća porez, ovisi o osjetljivosti potrošača i ponuđača na tržišne cijene. Prezentirane su i vrste poreza struktura poreza na energente.

Ekonomisti, koji daju prednost tržištima i privatnoj raspodjeli roba i usluga slažu se da tržišta ponekad ne funkcioniraju i da postoji prostor u kojem vlade mogu intervenirati. Jedan od takvih primjera je industrija s recesivnim troškovima, u kojoj povećanje proizvodnje rezultira smanjenjem jediničnog troška proizvodnje, ili što je veći proizvođač niži su prosječni troškovi. Takve se industrije smatraju *prirodnim monopolima*.

Godinama je elektroenergetski sektor, zbog svojih ogromnih kapitalnih troškova i ekonomije veličine, smatran prirodnim monopolom. Kod takvih industrija često je postojao samo jedan proizvođač radi veće učinkovitosti. Međutim, jedan privatni proizvođač, ostavljen da sam djeluje na tržištu, moći će stvoriti monopol u industriji i ostvariti će zaradu na osnovi monopola. U poglavlju 4 razmatra se elektroenergetski sektor, daje se pregled različitih tehnologija za proizvodnju električne energije i analizira se kako su državno vlasništvo ili kontrola cijena utjecali na regulaciju monopolskog profita.

Navodni problemi s državnim vlasništvom i kontrolom, zajedno s tehničkim promjenama u proizvodnji električne energije doveli su do trenutnih koraka ka deregulaciji i privatizaciji, što je obrađeno u poglavlju 5. Razmatrani su klasični primjeri deregulacije u Novom Zelandu, Ujedinjenom Kraljevstvu i Skandinaviji, zajedno s problemima koji prate restrukturiranje kontroliranih tržišta u Kaliforniji.

Ako veliki proizvođači imaju tržišnu moć i u poziciji su da određuju cijene, oni mogu ostvariti monopolski profit. Organizacija zemalja izvoznica nafte (Organisation of Petroleum Exporting Countries - OPEC) klasični je primjer ovog tržišnog nedostatka, koji je analiziran u poglavlju 6. Uključeni su, ne samo povijest OPEC-a, nego i modeli koji objašnjavaju ponašanje OPEC-a. Budući da OPEC ne može kontrolirati proizvodnju izvan OPEC-a, bit će tretiran kao dominantna kompanija, za razliku od monopola; međutim budući da OPEC nije jedno tijelo nego se sastoji od 11 različitih zemalja, neke od njihovih razlika su također navedene.

S deregulacijom se mora razviti neka vrsta institucionalnih sporazuma ili neka struktura upravljanja tržištem. Takva struktura uključuje spot tržište, dugoročne ugovore i vertikalnu integraciju. Ekonomija transakcija sugerira da u praksi opstaje ona tržišna struktura koja smanjuje transakcijske troškove. Upravljanje tržištem je određeno nizom čimbenika, uključujući i specifičnost imovine u određenoj industriji. Na primjer, plinovod je vrlo specifična imovina koja transportira robu od jednog određenog mjesta do drugog, dok je kamion puno manje specifičan i može prevoziti različite robe na različita mjesta. Tržišno upravljanje je također pod utjecajem nesigurnosti i učestalosti transakcija, što opet utječe na transakcijske troškove. U poglavlju 7 uveden je pojam ekonomije transakcijskih troškova i primijenjen je na promjene na tržištu prirodnog plina u SAD.

Proizvodnja, prijenos i potrošnja energije imaju za posljedicu niz onečišćenja okoliša. Često ta onečišćenja djeluju i na druge subjekte, a ne samo na one koji uzrokuju ta onečišćenja. Na primjer, kad se nasukao tanker Exxon Valdez u zaljevu Prince William u Aljasci i pri tome prolio milijune barela nafte, Exxon je bio na