

## Vpliv cene naravnega plina na panoge slovenskega gospodarstva

MEJRA FESTIĆ & FRANCE KRIŽANIČ

**IZVLEČEK** V članku empirično preverjamo intenziteto vpliva dinamike gibanj cene plina na posamezne panoge slovenskega gospodarstva. Dinamika gibanja cene plina lahko pomaga pri prognoziranju gibanja oskrbe z električno energijo, plinom, paro in toplo vodo, kakor tudi proizvodnje kovin, proizvodnje tekstilij, usnja, obutve, usnjenih in krznenih izdelkov, oblačil, proizvodnje vlaknin, papirja, kartona ter izdelkov iz papirja in kartona, proizvodnje izdelkov iz gume in plastičnih mas, predelovalne dejavnost in proizvodnje pohištva, proizvodov za vmesno porabo ter reciklaže. Potrdili smo tudi statistično značilen vpliv cene plina na cene življenjskih potrebščin, pri čemer povišanje cene plina za 1% točko prispeva k rasti cen življenjskih potrebščin za 0,005% točk.

**KLJUČNE BESEDE:** • cene plina • razpoložljiva količina plina • proizvodnja po gospodarskih panogah • Slovenija

---

NASLOV AVTORJA: Dr. Mejra Festič, Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor, Razlagova 14, 2000 Maribor, e-pošta: mejra.festic@uni-mb.si. Dr. France Križanič, minister za finance, Ministrstvo za finance, Župančičeva 3, 1502 Ljubljana, Slovenija, e-pošta:france.krizanic@mf-rs.si.

## The Impact of Natural Gas Prices on Production by Industries in Slovenia

MEJRA FESTIĆ & FRANCE KRIŽANIČ

**ABSTRACT** Article empirically investigates how intensive is the impact of natural gas prices on production by industries in Slovenian economy. Natural gas price movements can help us in forecasting the movements in electricity, natural gas, steam, hot water supplies, the production of metals, textiles, leather, footwear, leather and fur products, clothes, the production of pulp, paper, cardboard and products from paper and cardboard, the production of products from rubber and plastic materials, processing industry and the production of furniture, the production of intermediary consumption products and recycling. We proved that natural gas prices increase for 1 % point contributes to higher prices of living necessities for 0,005 % points.

**KEYWORDS:** • natural gas prices • gas quantities • production by industries • Slovenia

---

CORRESPONDENCE ADDRESS: Dr. Mejra Festić, Faculty of Economics and Business, Razlagova 14, 2000 Maribor, Slovenia, e-mail: mejra.festic@uni-mb.si. Dr. France Križanič, minister, Ministry of Finance, Župančičeva 3, 1502 Ljubljana, Slovenia, e-mail: france.krizanic@mf-rs.si.

## 1 Uvod

Sprejetje evropskih direktiv o skupnih pravilih notranjega trga z zemeljskim plinom (2003/55/ES), (Direktiva o ukrepih za zagotavljanje zanesljivosti oskrbe z zemeljskim plinom (2004/67/ES) in Direktiva o proizvodnji in distribuciji energetskih surovin (2001/77/EC in 2003/54/EC)) določa smernice razvoja plinskega energetskega omrežja tudi v novih državah članicah in pridruženih članicah. Javna agencija RS za energijo določa splošne pogoje za dobavo zemeljskega plina iz omrežja. Od julija 2004 velja v državah EU Uredba o pogojih za dostop do prenosnih omrežij zemeljskega plina (1228/2003), ki opredeljuje razpoložljive zmogljivosti omrežja in zahteva uporabo tržnih metod pri dodeljevanju prostih čezmejnih prenosnih zmogljivosti. Svet EU je z Uredbo štev. 1223/2004 Sloveniji odobril prehodno razdobje pri dodeljevanju prostih čezmejnih zmogljivosti, kar je omogočilo Sloveniji tudi netržne metode dodeljevanja prostih zmogljivosti (do največ polovice skupne razpoložljive zmogljivosti) do julija 2007. Uredba EU iz leta 2005, ki ureja dostop do omrežij zemeljskega plina, je namenjena oblikovanju nediskriminatornih pravil za dostop do prenosnih omrežij zemeljskega plina ob upoštevanju značilnosti nacionalnih oziroma regionalnih trgov (Morgan 2006, European Commision 2006).

Leta 2007 se je oblikoval širši pristop glede skupnih evropskih interesov na področju energetike oziroma plina, kar naj bi - ob upoštevanju evropskih direktiv - izboljšalo delovanje solidarnostne sheme za primere motenj pri dobavi energije oziroma plina (Jaffe et all. 2005). Države članice naj bi dodelile nacionalnim regulatorjem, ki se določijo na ravni EU, orodja za čezmejni prenos plina, vključno z nediskriminacijskim dostopom do omrežja, tarifami za prenos, dodeljevanjem zmogljivosti in določenim časovnim razporedom ponudbe na trgu. Upoštevanje direktiv naj bi tako zagotovilo gospodarno in učinkovito uporabo plina, izboljšano plinsko infrastrukturo, vzpodbudila naložbe, ki bi izboljšale skladniščenje. Nadaljne investicije v energetsko infrastrukturo so potrebne tudi z vidika evropskih smernic, ki zahtevajo kapacitetne možnosti oblikovanja zalog (in sicer, 90 dnevnih zalog naftne in naftnih derivatov, zemeljskega plina in utekočinjenega naftnega plina).

Energetski razvoj Slovenije naj bi do leta 2013 dajal prednost ukrepom varčevanja za zmanjšanje rasti porabe energije največ do ravni, določene z nacionalnim energetskim programom, kar bo ob povečevanju gospodarske rasti z energetsko intenzivnimi investicijami omogočilo, da se bo zmanjševanje energetske intenzivnosti približalo 3,5 % letno (Urbančič et all. 2005). S tem bi Slovenija do leta 2013 več kot razpolovila sedanji presežek nad povprečjem EU-15 in se uvrstila med energetsko učinkovitejše države. Temeljni pogoj za uresničitev takih usmeritev je večplastna javna podpora energetsko, surovinsko in emisijsko manj zahtevnim gospodarskim in infrastrukturnim sistemom, pri čemer se od investicij v energetsko infrastrukturo pričakuje izboljševanje zanesljivosti in kakovosti energetske oskrbe (Križanič and Oplotnik 2006).

Razvoj evropskega enotnega trga z energijo bo omogočil uživanje koristi varne oskrbe in nižjih cen, kar pa zahteva razvoj medsebojnih povezav, izboljšanje prenosne infrastrukture in dosledno izvajanje pravil Skupnosti o konkurenčnosti (Brečevič 2003). Z vzpodbujanjem raznolikosti vrste energije, države porekla in tranzita se ustvarajo pogoji za rast, večjo zaposlenost, boljše socio-ekonomsko okolje in večjo varnost energetske oskrbe. Brez dodatnih fizičnih zmogljivosti ni mogoče vzpostaviti konkurenčnega in enotnega evropskega trga, kar pomeni večjo energetsko »vpetost« gospodarstev oziroma večje medsebojno povezovanje v evropskem plinskem omrežju in manjšo potrebo po prostih zmogljivostih, sčasoma pa tudi nižje stroške (Mulder and Zwart 2006, Serletis and Shahmoradi 2005). Zmogljivosti plinskega omrežja naj bi omogočale prenos zemeljskega plina za termoenergetiske objekte, za industrijske odjemalce in gospodinjstva ter omogočale naj bi proste zmogljivosti za tranzit zemeljskega plina. Nadgradnja in izgradnja novega prenosnega omrežja za plin bi omogočila diverzifikacijo in zanesljivost oskrbe s plinom.

Oblikovanje partnerstev med državami ob Kaspijskem in Sredozemskem morju, severne Afrike in Bližnjega vzhoda izboljšuje oskrbo s plinom v Evropi. Nova strategija Evrope in Afrike predvideva medsebojne povezave energetskih sistemov, kar bi - ob ustreznem omrežju za prenos plina - razpršilo tudi oskrbo Slovenije s plinom (Sagen et all. 2004, Sagen et all. 2006).

Oblikovanje enotnega trga plina narekuje znatne investicije v plinovode, ki bodo omogočili večji tranzit plina. Glede na rastočo porabo plina v gospodinjstvih, energetiki in tudi v industriji ter zahteve po oblikovanju enotnega trga plina lahko pričakujemo od nadaljnjih investicij v plinsko infrastrukturo naslednje pozitivne učinke na narodno gospodarstvo:

- večjo vpetost gospodarstva v energetsko infrastrukturo držav EU,
- večje kapacitete za skladiščenje,
- znižanje izgub pri prenosu in distribuciji plina,
- zniževanje stroškov prenosa plina,
- večjo učinkovitost notranjega trga plina, znižanje cen, višji standard storitev in večjo konkurenčnost gospodarstva,
- večjo razpršenost odvisnosti od izvoznikov plina,
- povečanje prihodkov iz naslova omrežnin, vzdrževalnih del, večje prihodke podjetij in večjo zaposlenost iz tega naslova.

Članek je razdeljen na tri dele, v prvem delu smo omenili regulativo trga zemeljskega plina, smernice EU in pomen enotnega trga zemeljskega plina; v drugem delu obravnavamo kazalnike porabe plina v Sloveniji; in v tretjem delu empirično preverjamo, kolikšna je intenzitetna vpliva dinamike gibanj cene plina na posamezne panoge slovenskega gospodarstva.

## 2 Kazalniki porabe plina v Sloveniji

Glede na dejstvo, da se energetske potrebe v EU pokrivajo v 50% z uvozom, da polovica plina, porabljenega v EU, prihaja iz treh držav (Rusije, Alžirije in Norveške) in da bi se pri sedanjih trendih odvisnost od uvoza plina povečala na 80%, lahko pričakujemo večji vpliv cene in količine razpoložljivega plina na narodno gospodarstvo.

Cena plina (kot tudi cena električne energije) je bila v Sloveniji pod evropskim povprečjem, pri čemer so bile cene plina za industrijske odjemalce za približno 13% pod evropskim povprečjem in so nižje od cene plina za gospodinjske odjemalce.

Cene nafte, plina in električne energije so se v zadnjih letih skoraj podvojile. Glede na naraščajoče povpraševanje po fosilnih gorivih, glede na preobremenjenost dobavnih verig in naraščajočo uvozno odvisnost lahko pričakujemo, da se cene plina ne bodo zniževale. Vendar to dejstvo lahko vzpodbudi večjo energetsko inovativnost in učinkovitost, večjo skrb za konkurenčnost obnovljivih virov energije, kakor tudi večanje pomena obnovljivih virov energije in njihovega potencialnega pritiska na zniževanje cen plina in nafte (Wiser et. al 2005).<sup>1</sup> Po drugi strani pa uvozna odvisnost od plina daje plinu potencial vplivanja na dinamiko gibanj makroekonomskih spremenljivk in panoge slovenskega gospodarstva.

Poraba plina je v Sloveniji naraščala od leta 1990 v povprečju za 4,4% letno, kar je bila posledica večanja porabe tega energenta pri proizvodnji elektrike, v industriji, gospodinjstvih in v terciarnih dejavnostih (Public agency for the energetics 2005). Energetska preskrbljenost s plinom je v Sloveniji pogojena z uvozom, kar potrjuje tudi sovpadanje dinamike rasti porabe in uvoza plina (Tabela 1). Kazalniki v Tabeli 1 kažejo dinamiko rasti porabe plina v posameznih skupinah dejavnosti glede na dinamiko gibanj končne porabe plina. Izračunali smo medletne stopnje rasti izbranih spremenljivk in primerjali njihovo dinamiko gibanj. Med kazalniki najbolj izstopa rast porabe plina v energetskem sektorju glede na rast končne porabe plina v obdobju od 1997 do 2000, in sicer je dinamika rasti porabe plina v energetskem sektorju prehitevala dinamiko rasti končne porabe plina v obdobju od 1997 do 2000 kumulativno za 32%. Medtem ko kaže medletna dinamika po letu 2000 manjšo intenzitetu gibanj. Po letu 2000 rast končne porabe plina prehiteva rast porabe plina v energetskem sektorju, in sicer za 17,5% v letu 2001, za 24% v letu 2003, za 1,6% v letu 2004 in za 22,2% v letu 2005 (z izjemo leta 2002, ko je zaostanek dinamike končne porabe za rastjo porabe plina v energetskem sektorju neznaten in znaša slabe 4%).

Dynamika rasti porabe plina v predelovalni dejavnosti in gradbeništvu je zaostajala za dinamiko končne porabe do leta 2002 za 2,5% do 10,2%, medtem ko se z letom 2003 doseže prehitevanje dinamike rasti porabe plina v predelovalni dejavnosti in

gradbeništvu za 0,8% do 5,5%. Dinamika gibanj porabe plina v gospodinjstvih prehiteva dinamiko končne porabe za 1,6% do 14,9% v obdobju od 2000 do 2005, medtem ko kumulativna dinamika gibanj za obdobje od 1997 do 2000 kaže 19,6% višjo rast porabe plina v gospodinjstvih glede na rast končne porabe. Dinamika gibanj neenergetske porabe glede na končno porabo ne kaže večjih odstopanj, saj le-ta zaostaja za 6,5% do 11% za dinamiko končne porabe, ali pa le-to prehiteva za 10% do 14%.

**Tabela 1:** Kazalniki porabe plina v Sloveniji

(Mio Sm3)	1997/2000	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
<b>uvoz/porabo</b>	1,0072	1,0011	0,9998	1,0015	0,9999	1,0010
<b>energetski sektor/končna poraba</b>	1,3258	0,8251	1,0376	0,7593	0,9842	0,7778
<b>predelovalne dejavnosti in gradbeništvo/končna poraba</b>	0,8979	0,8973	0,9749	1,0558	1,0083	1,0296
<b>gospodinjstva/končna poraba</b>	1,1962	1,0161	1,1468	1,1497	1,0399	1,0505
<b>drugi porabniki/končna poraba</b>	0,2054	4,1016	1,1858	0,4799	1,1343	0,4433
<b>neenergetska poraba/končna poraba</b>	-	0,9359	0,8893	1,1465	0,8864	1,1082

\* predelovalne dejavnosti in gradbeništvo vključujejo področje predelovalne dejavnosti brez podpodročja proizvodnja koksa, naftnih derivatov, jedrskega goriva in področje gradbeništvo po standardni klasifikaciji dejavnosti.

\* končna poraba energije je poraba energije, ki se dokončno porabi v prometnem, industrijskem, tržnem, poljedelskem, javnem in gospodinjskem sektorju; izvzete so dostave do sektorjev za pretvarjanje energije in do same energetske industrije.

\* drugi porabniki se nanašajo na sektorje, ki niso posebej navedeni v kazalnikih.

\* standardni kubični meter pri 15 °C in 1,01325 bar.

\* Količnik medletnih % sprememb, koeficienti (med)letnih indeksov stopenj rasti izbranih kazalnikov.

Vir: SURS, Statistični letopis in Energetska bilanca Republike Slovenije (2007).

Ključno vprašanje predstavljene empirične analize je vprašanje potenciala vpliva cene in količine razpoložljivega plina na dinamiko proizvodnje posameznih panog slovenskega gospodarstva oziroma ali lahko na osnovi nihanj cene in količine razpoložljivega plina napovedujemo spremembe stopenj rasti proizvodnje v slovenskem gospodarstvu (Kliesen 2006). Teoretično izhodišče analize je, da manjša količina razpoložljivega energenta in njegove višje cene znižajo dinamiko proizvodnje, povisajo splošno raven cen, zmanjšajo zaposlenost in negativno vplivajo na neto izvoz. Glede na večjo uporabo nafte kot energenta je vpliv cene in razpoložljive količine nafte na omenjene odvisne spremenljivke empirično potrjen (Hamilton 1983, Jones, Leiby in Paik 2004, Guo in Klisen 2005). Empirične študije za vpliv plina na omenjene odvisne spremenljivke so bolj redke, saj je tudi uporaba plina kot energenta bistveno manjša. Nekatere študije potrjujejo

vpliv cene plina na regionalno ekonomsko aktivnost (Leone 1982), na prerazdelitev dohodka med gospodinjstvi in dobavitelji plina (Stockfisch 1982) ter na inflacijo (Ott in Tatom 1982). Sklepi, ki izhajajo iz omenjenih študij glede vpliva višje cene plina na inflacijo, na znižanje realnega dohodka gospodinjstev in na znižanje (regionalne) ekonomsko aktivnosti niso signifikantni. Študije so potrdile, da je imela 20%-rast cene plina približno enak učinek kot 10%-rast cene nafte na rast realnega bruto domačega proizvoda (Energy Modeling Forum 1987), medtem ko je rast cene plina znižala porabo nižje dohodkovnih gospodinjstev samo, če rast cene plina ni bila anticipirana (Cullen et al. 2005).

### 3 Ocena vpliva cene in razpoložljive količine zemeljskega plina na gospodarske dejavnosti v Sloveniji

**Metodologija.** Za potrebe ocenjevanja učinkov potencialnih sprememb cene in količine plina na slovensko gospodarstvo smo uporabili OLS, regresije (metodo najmanjših kvadratov). Modeli so ocenjeni na četrtnetnih podatkih znotraj razdobja od tretjega četrtnega leta 1992 do četrtega četrtnega leta 2006 (ozziroma prvega kvartala leta 2007) in zajemajo ključne segmente slovenskega gospodarstva kot tudi panoge, kjer se sicer uporablja plin. Gibanja celotne (industrijske) proizvodnje in proizvodnje po dejavnostih ter gibanja cen, gibanja zaposlenosti in izvoza smo spremenili v (medčetrtnetne) stopnje rasti. Ceno nafte (brent, v \$ za sodček) in plina (EUR/MBtu) smo pretvorili v evre in stopnje rasti. Upoštevana je cene uvoženega plina preko plinovodov (v EUR/MBTu) kot grosistična cena in tehtano povprečje za EU-25. Količina porabe plina je podana v TJ-bruto. Gibanja cen smo pojasnili z gibanji cen naftnih derivatov, popravljenimi s trošarinami, cenami plina, metalov, bruto plačami menjalnega sektorja, z gibanjem razmerij med zalogami in industrijsko proizvodnjo ter zalogami in skupno porabo. Aktivnosti po dejavnostih pa smo ocenili s pomočjo cene in količine plina, izvoza, skupne porabe, industrijske proizvodnje, zalog in aktivnosti posameznih dejavnosti v preteklem obdobju.

Enačbe so ocnjene s stopnjami rasti izbranih spremenljivk z upoštevanjem optimalnega časovnega odloga in najboljšega Akaike kriterija. Pri spremenljivkah smo testirali prisotnost enotnega korena ( $H_0$  = enotni koren). Augmented Dickey-Fuller test (ADF) za izbrane spremenljivke je zavrnil hipotezo obstoja enotnega korena, saj so vrednosti ADF presegale kritične vrednosti pri 1% stopnji značilnosti poskusa.

Enačbe smo ponekod popravili z ARMA-metodo, ki vključuje reziduale preteklih opazovanj, pri čemer se avtokorelacija približuje vrednosti 0 po manjšem številu/z večanjem števila časovnih odlogov (MA/AR) (Box and Jenkins 1976). Z Breusch-Godfrey in ARCH-testom smo preverjali hipotezo obstoja serijske avtokorelacijske rezidualov in z dobrimi rezultati Breusch-Godfrey/ARCH testa sprejeli hipotezo  $H_0$  o neobstoju serijske avtokorelacijske rezidualov. Ob enačbah sta navedena še  $R^2$  in DW-koeficient kot kriterija ustreznosti ocnjene enačbe. Stabilnost izbranih

modelov smo potrdili z Ramsey-Resetovim in Chow-Forecastovim testom stabilnosti (Thursby 1982).

Izhajali smo iz predpostavke, da večja količina plina zavira rast cene plina, in analizirali potencialni vpliv cene in količine plina na posamezne sektorje ter celotno slovensko gospodarstvo.<sup>2</sup> Regresije aktivnosti posameznih dejavnosti v Tabeli 2 smo analizirali na osnovi modela, kjer smo upoštevali porabo plina, ceno plina in druge pojasnjevalne spremenljivke, kot izhaja iz enačb:

$$St(X_t\text{-sektor}) = \sum_{i=1}^n [b_1 St(cene\_plina_i) + b_2 St(poraba\_plina_i) + b_3 St(X_{t-n}\text{-sektor}) + b_4 St(sp1_i) + b_5 St(efob\_eu_i) + b_6 St(zal_i) + b_7 St(qb1_i)] + \varepsilon_t$$

kjer je  $St$  stopnja rasti,  $b_m$  koeficienti regresijskih enačb,  $X_t$  output izbranega sektorja, upoštevana je cena uvoženega plina preko plinovodov, količina plina, porabljenega v Sloveniji,  $X_{t-n}$  je output izbranega sektorja v preteklih kvartalih,  $sp1_t$  skupna agregatna poraba kot vsota domače porabe, investicij in porabe države,  $efob\_eu_t$  izvoz blaga,  $zal_t$  zaloge proizvodov in  $qb1_t$  skupna industrijska proizvodnja. Maksimalni časovni odlog je 10 kvartalov. Rezultati so podani v Tabeli 2.

Za ocenjevanje vplivov na celotno gospodarstvo (industrijsko proizvodnjo, inflacijo, zaposlenost, izvoz blaga) smo uporabili različico zgornje enačbe:

$$\begin{aligned} St(qb1_t) &= \sum_{i=1}^n [b_1 St(cene\_plina_i) + b_2 St(poraba\_plina_i) + b_3 St(sp1_{t-n}) + b_4 St(efob\_eu_{t-n}) + b_5 St(es\_eu_{t-n})] + \varepsilon \\ St(cene\_stst_t) &= \sum_{i=1}^n [b_1 St(cene\_plina_i) + b_2 St(bpl\_t)] + \sum_{i=1}^n [b_3 St(zal_{t-n}/sp1_{t-n}) + b_4 St(sp1_{t-n}/qb1_{t-n}) + b_5 St(tgor_t) + b_6 St(metals_t) + b_7 St(pc\_spt_t)] + \varepsilon \\ St(zap_t) &= \sum_{i=1}^n [b_1 St(cene\_plina_i) + b_2 St(poraba\_plina_i) + b_3 St(sp1_{t-n}/zal_{t-n}) + b_4 St(sp1_{t-n}/qb1_{t-n}) + b_5 St(efob\_eu_{t-n})] + \varepsilon \\ St(efob\_eu_t) &= \sum_{i=1}^n [b_1 St(cene\_plina_i) + b_2 St(poraba\_plina_i) + b_3 St(sp1_{t-n}/zal_{t-n}) + b_4 St(sp1_{t-n}/qb1_{t-n}) + b_5 St(eur_t) + b_6 St(cbs1_{t-n})] + \varepsilon \end{aligned}$$

kjer je  $St$  stopnja rasti,  $b_m$  koeficienti regresijskih enačb,  $qb1_t$  industrijska proizvodnja,  $sp1_t$  skupna poraba,  $cbs1_t$  domača skupna poraba,  $zap_t$  zaposlenost,  $sp1_{t-n}/zal_{t-n}$  razmerje med skupno porabo in zalogami,  $sp1_{t-n}/qb1_{t-n}$  razmerje med skupno porabo in industrijsko proizvodnjo,  $zal_{t-n}/sp1_{t-n}$  razmerje med zalogami in skupno porabo,  $efob\_eu_t$  izvoz blaga,  $es\_eu_t$  izvoz storitev,  $eur_t$  tečaj tolarja do evra,  $tgor_t$  cene naftnih derivatov, popravljene za trošarine,  $metals_t$  cene kovin,  $bpl\_t$  bruto plače v menjalnem sektorju,  $cene\_stst_t$  indeks cen živiljenjskih potrebščin,  $pc\_spt_t$  cene industrijskih proizvodov pri proizvajalcih (trajni proizvodi za široko porabo) v Sloveniji. Maksimalni časovni odlog je 11 kvartalov.

**Rezultati.** Rezultati v Tabeli 2 kažejo vpliv cene in porabe plina v Sloveniji na posamezne panoge in na celotno slovensko gospodarstvo (industrijsko proizvodnjo, izvoz, zaposlenost in inflacijo).

Rezultati potrjujejo vpliv cene in količine plina le na nekatere gospodarske panoge v Sloveniji. Glede na rezultate enačb v Tabeli 2 lahko rečemo, da večja količina plina pozitivno vpliva na proizvodnjo tekstila, usnja, krvna in oblačil (s sicer nizkim koeficientom 0,5), na proizvodnjo vlaknin, papirja, kartona, izdelkov iz papirja in kartona (s koeficientom 0,35), na predelovalno dejavnost (z višjim koeficientom elastičnosti 1,9), na dejavnost obdelave in predelave lesa, proizvodnjo izdelkov iz lesa in plute (z visoko elastičnostjo 7,5), na proizvodnjo kovin (z elastičnostjo 4,3), proizvodnjo električnih strojev in naprav (z elastičnostjo 2,8) ter proizvodnjo pohištva in druge predelovalne dejavnosti (z vsoto koeficientov 8,8). Na večjo porabo plina pa se seveda elastično odzove dinamika oskrbe z električno energijo, plinom, paro in toplo vodo (s koeficientom elastičnosti 2,4), kakor tudi celotna industrijska proizvodnja (z nizko elastičnostjo 0,06). Najvišjo signifikantnost imajo koeficienti pri proizvodnji obdelave in predelave lesa, izdelkov iz lesa, plute, protja, proizvodnja pohištva in druge predelovalne dejavnosti, proizvodnja električnih strojev in naprav ter kovin (pri 1% stopnji značilnosti poskusa).

Rezultati kažejo potencial vpliva cene plina na proizvodnjo v posameznih panogah, in sicer cena plina ima potencial vplivanja na dinamiko gibanja celotne industrijske proizvodnje pri 5% stopnji značilnosti poskusa z vsoto koeficientov - 0,11 in pri časovnem odlogu 2 kvartalov. Ceno plino bi lahko uporabili tudi pri prognoziranju gibanj proizvodnje tekstila, usnja, krvna in oblačil (s koeficientom elastičnosti -3,2), proizvodnji vlaknin, papirja in kartona ter izdelkov iz papirja in kartona (z vsoto koeficientov -1,3), proizvodnji tekstilij (z vsoto koeficientov - 1,8), proizvodnji usnja, obutve in usnjениh izdelkov (z vsoto koeficientov -1,2) in pri proizvodnji izdelkov iz gume in plastičnih mas (z vsoto koeficientov -0,9). Dinamika gibanj proizvodnje izdelkov za vmesno porabo bi se lahko prognozirala s pomočjo gibanj cene plina (in drugih spremenljivk v enačbi), saj je vsota koeficientov negativna (-0,09) pri stopnji značilnosti poskusa 5%. S pomočjo dinamike gibanja cene plina bi lahko napovedovali dinamiko gibanj proizvodnje kovin, pri čemer je vsota koeficientov -0,15. Relativno dober rezultat smo dobili tudi z enačbo dejavnosti reciklaže (z vsoto koeficientov -2,7). Rezultat pri proizvodnji pohištva in drugih predelovalnih dejavnostih (kjer je vsota koeficientov -8,6) je na meji spremenljivosti, in sicer je koeficient statistično značilno različen od nič pri 10% stopnji značilnosti poskusa. Oskrba z električno energijo, plinom, paro in toplo vodo se seveda negativno elastično odzove (s koeficientom -5,7) na povišanje cene plina.

Elastičnost odziva celotne industrijske proizvodnje na ceno plina je nizka, saj bi povečanje cene plina za 1% točko zmanjšalo industrijsko proizvodnjo za 0,11% točk, medtem ko je odziv izvoza statistično neznačilen. Dobljeni rezultati tudi

kažejo vpliv cene plina na inflacijo, in sicer izhaja iz enačbe v Tabeli 2, bi povišanje cene plina za 1% točko prispevalo k rasti cen živiljenjskih potrebščin za 0,005% točk, medtem ko je prispevek rasti cene nafte in naftnih derivatov (brez trošarin) višji in znaša 0,04% točke. Dinamika gibanj plač v menjalnem sektorju in dinamika razmerja med zalogami in skupno porabo pa prispevata k zmanjševanju dinamike inflacije. Iz dobljenih rezultatov tudi izhaja, da višje cene in poraba plina povečujejo zaposlenost (pri 1% stopnji značilnosti poskusa).

S pomočjo dinamike gibanj cene plina (in z drugimi pojasnejevalnimi spremenljivkami) bi lahko torej prognozirali dinamiko gibanj proizvodnje tekstila, usnja, usnjениh izdelkov, krzna, obutve, oblačil in tekstilij, izdelkov iz gume in plastičnih mas, proizvodnjo vlaknin, papirja, kartona, proizvodov za vmesno porabo, kovin, pohištva in predelovalne dejavnosti, reciklažo in seveda oskrbo z električno energijo, plinom, paro in toplo vodo. Pri opisanih relacijah so koeficienti sicer statistično značilni, saj so P-vrednosti manjše od 0,05. Pri drugih opazovanih sektorjih (kot so predelovalna industrija, predelava lesa, plute, slame in izdelkov iz lesa, proizvodnji kemikalij, kemičnih izdelkov in umetnih vlaken, električnih strojev in naprav itd.) nismo potrdili statistično značilne različnosti koeficientov od 0, saj so P-vrednosti presegale vrednost 0,05.<sup>3</sup>

Statistično značilnost koeficientov smo potrdili pri vplivu dinamike izvoza in skupne porabe (ozioroma razmerja med skupno porabo in zalogami) na dinamiko gibanja celotne industrijske proizvodnje (z elastičnostjo 0,27/0,37), zaposlenosti (z elastičnostjo med 0,039 in 0,047), predelovalne dejavnosti (z vsoto koeficientov 5,46/0,087), proizvodnje kemikalij in kemičnih izdelkov (s koeficienti 11,51/0,14), proizvodnje električnih strojev in naprav (z vsoto koeficientov 10,61/0,08), pohištva (s koeficienti 28,90/0,53), reciklaže (z elastičnostjo 15,99/0,14) in tudi nekaterih drugih analiziranih dejavnosti. Hkrati smo potrdili, da rast zalog (ozioroma razmerja med dinamiko zalog in proizvodnjo ter razmerja med dinamiko zalog in skupno porabo) negativno vpliva na dinamiko proizvodnje posameznih dejavnosti, in sicer proizvodnje tekstilij, usnja, obutve, vlaknin, kemikalij in kemičnih izdelkov, proizvodnje pohištva in druge predelovalne dejavnosti. Iz rezultatov izhaja, da bi bilo smiselnou proučiti tudi vpliv dinamike cene plina na skupno porabo in posledičen vpliv dinamike skupne porabe na aktivnosti posameznih gospodarskih panog in celotno gospodarstvo, s čimer bi potrdili posreden vpliv dinamike gibanj cen plina na gospodarske panoge preko dinamike skupne porabe (Festić 2008).

**Tabela 2:** Vpliv cene in količine pline na gospodarsko dejavnost v Sloveniji

Breusch-Godfrey LM test<sub>(2)</sub> = 0.0711 (0.9315), Ramsey Reset test<sub>(2)</sub> = 0.0339 (0.8554)

	X17		SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS		
Proizvodnja tekstilij (x17)	0.0147 (5)	0.3661 (0.7181)	0.0280 (4)	2.3262 (0.0306)	2.1027 (1)	3.6867 (0.0015)	0.5482 (9)	1.1728 (0.2546)	-1.8524 (10)*	-1.8658 (0.0768)	

2000:2 2006:4, N = 27, R<sup>2</sup> = 0.7525, DW = 2.1450, MA(1)

Breusch-Godfrey LM test<sub>(2)</sub> = 0.7801 (0.5542), Chow forecast test (2003:4 to 2006:4) = 0.4032 (0.9252)

	X19		SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS		ZAL	
Proizvodnja tekstilij, usnjia, obutve in usnjeneh izdelkov, razen oblačil (x19)	0.6106 (1)	7.9650 (0.0000)	-0.1285 (2)	-3.5131 (0.0016)	21.5161 (4)	4.6580 (0.0001)	-1.0889 (2)	-0.7807 (0.4417)	-1.2130 (1)***	-4.8482 (0.0000)	-46.2756 (2)	-2.8569 (0.0081)

1998:3 2006:4, N = 34, R<sup>2</sup> = 0.6256, DW = 2.4083, MA(1)

Breusch-Godfrey LM test<sub>(2)</sub> = 1.4683 (0.3494), Chow forecast test (2003:2 to 2006:4) = 0.7097 (0.7380)

	X20		SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS		
Obdelava in predelava lesa, proizvodnja izdelkov iz lesa, plute, slame in protja, razen pohištva (x20)	-0.4350 (2)	-2.8274 (0.0104)	-0.1253 (8)	-1.8789 (0.0749)	27.1291 (2)	2.4454 (0.0238)	7.5141 (9)***	2.9389 (0.0081)	-3.6083 (9)	-0.7471 (0.4637)	

2000:3 2006:4, N = 26, R<sup>2</sup> = 0.4802, DW = 2.0304, AR(1)

ARCH<sub>(2)</sub> = 1.2504 (0.4274), Chow forecast test (2005:4 to 2006:4) = 0.3894 (0.8483)

	X24		SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS		ZAL	
Proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov, umetnih vlaken (x24)	0.601273 (3)	3.7789 (0.0014)	0.1427 (5)	3.7659 (0.0014)	11.5198 (8)	2.1576 (0.0447)	-0.5371 (10)	-0.3690 (0.7164)	-0.2338 (10)	-0.0857 (0.9326)	-28.5444 (2)	-2.3312 (0.0316)

2000:4 2006:4, N = 25, R<sup>2</sup> = 0.6693, DW = 1.9496, AR(1)

ARCH<sub>(2)</sub> = 0.6895 (0.5133), Chow forecast test (2003:1 to 2006:4) = 0.7734 (0.6983)

	X27		Q_GAS		P_GAS		SP1		ZAL/QB1		
Proizvodnja kovin (x27)	-0.3802 (2)	-2.9557 (0.0078)	4.3465 (10)***	2.9935 (0.0072)	-0.1534 (5)**	-4.6584 (0.0186)	0.0462 (2)	2.2212 (0.0380)	0.1865 (7)	0.7238 (0.4784)	

2000:4 2006:4, N = 25, R<sup>2</sup> = 0.5949, DW = 1.7684, AR(1)

ARCH<sub>(2)</sub> = 0.1001 (0.7546), Chow forecast test (2003:4 to 2006:4) = 0.5200 (0.8582)

	X31		SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS			
Proizvodnja električnih strojev in naprav (x31)	-0.1529 (10)	-1.8358 (0.0821)	0.0797 (5)	3.9846 (0.0008)	10.6152 (0)	2.8086 (0.0112)	2.8966 (3)***	4.2468 (0.0004)	2.9239 (1)	1.5346 (0.1414)		
2000:4 2006:4, N = 25, R <sup>2</sup> = 0.5959, DW = 1.9756, AR(1) ARCH <sub>(2)</sub> = 0.3723 (0.5479), Chow forecast test (2003:4 to 2006:4) = 0.8858 (0.6014)												
	X36		SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS		ZAL	
Proizvodnja pohištva in druge predelovalne dejavnosti (x36)	-0.3372 (8)	-2.8743 (0.0097)	0.5389 (7)	7.0535 (0.0000)	28.9039 (6)	2.8177 (0.0110)	8.8818 (9)***	3.5158 (0.0023)	-8.6178 (11)*	-1.9491 (0.0662)	-45.2978 (1)	-2.2020 (0.0402)
2000:3 2006:4, N = 26, R <sup>2</sup> = 0.8521, DW = 1.7956, AR(1) ARCH <sub>(2)</sub> = 0.6491 (0.5326), Chow forecast test (2003:4 to 2006:4) = 1.0569 (0.5040)												
	X37		SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS			
Reciklaža (x37)	0.0274 (10)	0.2881 (0.7763)	0.1427 (2)	6.9657 (0.0000)	15.9932 (0)	10.9616 (0.0000)	0.6938 (0)	1.4274 (0.1697)	-2.7029 (0)**	-2.2328 (0.0378)		
2000:3 2006:3, N = 25, R <sup>2</sup> = 0.7284, DW = 1.4080, MA(1) Breusch-Godfrey LM test <sub>(2)</sub> = 0.7150 (0.5033), Chow forecast test (2006:1 to 2006:3) = 0.9998 (0.4182)												
	X40		SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS		QB1	
Oskrba z električno energijo, plinom, paro in toplo vodo (x40)	0.3967 (4)	8.0000 (0.0000)	0.0544 (4)	1.8621 (0.0766)	7.9156 (4)	2.4167 (0.0248)	2.4387 (8)**	2.2456 (0.0356)	-5.7477 (10)***	-6.7172 (0.0000)	0.1473 (4)	4.2119 (0.0004)
2000:1 2006:4, N = 28 R <sup>2</sup> = 0.8509, DW = 2.0478, MA(1) Breusch-Godfrey LM test <sub>(2)</sub> = 0.3378 (0.7175), Chow forecast test (2003:3 to 2006:4) = 1.0385 (0.5069)												
	SP1		EFOB_EU		Q_GAS		P_GAS		ES_EU			
Industrijska proizvodnja, zalog in produktivnosti (QB1)	0.3739 (4)	4.7476 (0.0001)	0.2765 (4)	2.4378 (0.0219)	0.0674 (1)**	2.6684 (0.0129)	-0.1089 (2)**	-2.3593 (0.0261)	0.0985 (2)	3.3196 (0.0027)		
1998:3 2006:1, N = 31, R <sup>2</sup> = 0.8141, DW = 2.1250 ARCH test <sub>(2)</sub> = 0.0006 (0.9805), Chow forecast test (2000:4 to 2006:1) = 0.3228 (0.9635)												
	BPL_T	P_GAS	TGOR	METALS	ZAL/SP1	SP1/QB1	PC_SPT					

<b>Indeks cen življenjskih potrebščin - inflacija (CENE_STS_T)</b>	-0.0565 (3)	-6.2518 (0.0000)	0.0049 (14)**	2.7221 (0.0151)	0.0376 (0)	3.6955 (0.0020)	0.0056 (11)	2.0955 (0.0524)	-0.0268 (0/11)	-4.2405 (0.0006)	-0.0054 (0/7)	-1.0036 (0.3305)	-0.0595 (11)	-2.8461 (0.0117)
--	----------------	---------------------	------------------	--------------------	---------------	--------------------	----------------	--------------------	-------------------	---------------------	------------------	---------------------	-----------------	---------------------

2001:1 2006:4, N = 24, R<sup>2</sup> = 0.9040, DW = 2.9133, MA (1)

ARCH test<sub>(2)</sub>= 0.4579 (0.5063), Chow forecast test (2004:1 to 2006:4) = 1.9012 (0.3272)

	P_GAS	Q_GAS	EFOB_EU	SPI1/ZAL	SP1/QB1								
<b>Zaposlenost (zap)</b>	0.0255 (2)***	7.1512 (0.0000)	0.0121 (6)***	5.0658 (0.0000)	0.0393 (8)	3.7639 (0.0011)	0.0471 (0/4)	4.4813 (0.0002)	0.0096 (3/4)	1.6029 (0.1232)			

1999:4 2006:3, N = 28, R<sup>2</sup> = 0.7590, DW = 1.9909, MA (1)

Breusch-Godfrey LM test<sub>(2)</sub>= 0.7634 (0.5284), Ramsey Reset test<sub>(2)</sub> = 0.3710 (0.7747)

	P_GAS	Q_GAS	SPI1/ZAL	SP1/QB1	EUR	CBS1						
<b>Izvoz blaga (efob_eu)</b>	0.1046 (1)	1.6732 (0.1107)	-0.0094 (8)	-0.3347 (0.7414)	0.6151 (0/2)	3.13278 (0.0055)	-1.4796 (0/0)	-6.2375 (0.0000)	0.9267 (7)	1.9286 (0.0688)	0.6676 (0)	2.3527 (0.0296)

2000:3 2006:4, N = 26, R<sup>2</sup> = 0.7835, DW = 1.66045, AR(1)

ARCH test<sub>(2)</sub>= 0.0418 (0.8397), Ramsey Reset test<sub>(1)</sub> = 0.0520 (0.8221)

#### 4 Sklep

Empirična analiza je pokazala potencial prognoziranja dinamike proizvodnje posameznih dejavnosti v slovenskem gospodarstvu s pomočjo gibanj cene plina (in drugih pojasnjevalnih spremenljivk). Gibanje cene plina lahko uporabimo pri prognoziranju gibanja oskrbe z električno energijo, plinom, paro in toplo vodo, proizvodnje kovin, proizvodnje tekstilij, usnja, obutve, usnjениh in krznenih izdelkov, oblačil, proizvodnje vlaknin, papirja, kartona ter izdelkov iz papirja in kartona, proizvodnje izdelkov iz gume in plastičnih mas, predelovalne dejavnosti in proizvodnje pohištva, proizvodov za vmesno porabo ter reciklaže. Potrdili smo tudi statistično značilen vpliv cene plina na cene živiljenjskih potrebščin, pri čemer povisanje cene plina za 1% točko prispeva k rasti cen živiljenjskih potrebščin za 0,005% točk. Dinamika gibanj cene plina je pokazala potencial pri vplivanju na celotno industrijsko proizvodnjo. Elastičnost odziva celotne industrijske proizvodnje na cene plina je nizka, saj bi povečanje cene plina za 1% točko zmanjšalo industrijsko proizvodnjo za 0,11% točk.

Vpliv cene plina na opazovane gospodarske panoge je sicer majhen, vendar na osnovi dobljenih rezultatov lahko rečemo, da nezanesljivost oskrbe s plinom lahko destabilizira slovensko gospodarstvo. Glede na velikosti koeficientov lahko rečemo, da je intenziteta reakcij posameznih gospodarskih panog na dinamiko gibanj cene plina šibka in da bi veljalo analizirati posreden vpliv cene plina na panoge slovenskega gospodarstva preko dinamike gibanj skupne porabe v narodnem gospodarstvu.

#### Opombe / Notes

<sup>1</sup> Wiser at. al. (2005) argumentirajo vpliv obnovljivih virov energije na večanje energetske učinkovitosti in manjše povpraševanje po plinu ter posledično nižanje cen plina (»rebound« učinek, glej, Herring 2006).

<sup>2</sup> Bole in Rebec (2007) ocenjujeta, da je v funkciji povpraševanja po plinu elastičnost -0,35, pri čemer so v funkcijo povpraševanja po plinu vključene spremenljivke: cena plina, cena tekočih goriv, temperatura, oblačnost, cena premoga in konstanta.

<sup>3</sup> Za gospodarske panoge, ki niso navedene v tabeli, smo dobili neustrezne kazalce primernosti enačb.

## Literatura / References

- Bole, V. & Rebec, P. (2007) *Izgradnja novega terminala za utekočinjeni plin* (The importance of new gas terminal for liquid gas), research work for SUEZ. (Ljubljana: EIPF).
- Box, E. P., M. Jenkins G. & M. Jenkins, G. (1976) *Time series analysis. Forecasting and control.* (San Francisco: Holden-Day).
- Brečevič, D. (2003) Cene energije za industrijske porabnike (The price of energy for industrial users). *Energija in okolje.* URL [<http://www.ireet.com/slo/referati/cene-energije.pdf>].
- Cullen, B. & Leora J. Friedberg and Catherine Wolfram. (2005) Do households smooth small consumption shocks? Evidence from anticipated and unanticipated variation in home energy costs. In *CSEM Center for the Study of Energy Markets*, working paper 141. (California University: California Energy Institute).
- Energy Modeling Forum. (1987) Macroeconomic impacts of energy shocks: a summary of the key results. In *Energy Modeling Forum report*, Hickman B. G., Huntington, H. G. & Sweeney J. L. (eds.). (Stanford: North Holand University).
- Energy sector indicators for sustainable development: guidelines and methodologies. (2005) URL [<http://www.dti.gov.uk/energy/statistics/publications/indicators/2005/page17171.html>].
- Eurostat concepts and definitions database. 2007. URL [<http://circa.europa.eu/irc/dsis/coded/info/data/coded/en/Theme9.htm>].
- Eurostat. 2007. Energy policy. URL [[http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/facts\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/facts_en.htm)]
- Festić, M. (2008). Naravni plin kot potencialni destabilizator slovenskega gospodarstva. *Gospodarska gibanja*, 2008(401): pp. 26-48.
- Guo, H. & Kliesen, K. L. (2005). Oil price volatily and US macroeconomic activity. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 87(6): pp. 669-683.
- Hamilton, J. (1983). Oil and the macroeconomy sincer world war II. *Journal of Political Economy* 91(2): pp. 228-248.
- Herring, H. et al. 2006. *The macroeconomic rebound effect and the UK economy.* WP, July. (Cambridge: Cambridge Centre for Climate Change Mitigation Research, Department for Land Economy). URL [[http://www.landecon.cam.ac.uk.0607\\_Macro\\_Economic\\_WP \[1\].pdf](http://www.landecon.cam.ac.uk.0607_Macro_Economic_WP [1].pdf)].
- Jaffe, M. A. and David G. Victor. 2005. Gas geopolitics: vision to 2030. In *Natural gas and geopolitics*, Amy M. Jaffe, David G. Victor and Mark H. Hayes (eds.), Chapttere 14. Stanford: Center for Environmental Science and Policy. URL [[http://33\\_Victor\\_Gas\\_Geopoliti \[1\].pdf](http://33_Victor_Gas_Geopoliti [1].pdf)].
- Javna agencija Republike Slovenije za energijo. (2006). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2005. Zemeljski plin* (Public agency for energetics in the Republic of Slovenia, Report on natural gas market). URL [[http://www.agenz.si/sl/informacija.asp?id\\_meta\\_type=30&id\\_informacija=688](http://www.agenz.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=30&id_informacija=688)].
- Jones, W. D., Paul N. L. & Inja K. P. (2004) Oil price shocks and macroeconomy: what has been learnt since 1996. *Energy Journal*, 25(2): pp. 1-32.
- Kliesen, L. K. (2006). Rising natural gas prices and real economic activity. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 88(6): pp. 511-526.
- European Commission. (2006). *European Commission, The Green Book: european strategy for permanent, competitive and safe energy.* (Brussels: SEC), pp. 317.
- Križanič, F. & Oplotnik Ž. J. (2006). *Makroekonomski pomen načrtovane investicije v podvojitev zmogljivosti prlinovoda in analiza financiranja projekta* (Macroeconomic importance for investment in double gas pipeline capacities). Research project for Geoplín pipeline 2005-2014. (Ljubljana: EIPF).
- Leone, A. R. (1982). Impact of higher natural gas prices on the northeast regional economy. *Contemporary Economic Policy Issues*, 1(1): pp. 1-8.

- Metodološka pojasnila (Methodological explanation). Letna energetska statistika (Annual energetics statistics). (2007). URL [[http://www.stat.si/doc/metod\\_pojasnila/18-065-mp.htm](http://www.stat.si/doc/metod_pojasnila/18-065-mp.htm)].
- Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije (Ministry of the economy of the Republic of Slovenia). (2005). *Poročilo o zanesljivosti oskrbe z zemeljskim plinom ter javnih storitev na področju oskrbe z zemeljskim plinom in električno energijo* (The report on reliable energy supply of electricity and natural gas). URL [[http://porociloZanOskZPJavaStoZPEle\[1\].pdf](http://porociloZanOskZPJavaStoZPEle[1].pdf)]
- Morgan, E. (2006). *Predlogi sprememb 401-560, predlog resolucije 2004-2009*. Evropski parlament, Odbor za industrijo, raziskave in energetiko (Proposals for resolution 2004-2009, European Parliament, Department for industry, research and energetics),INI 2113, PE 378.549v01-00.
- Mulder, M & Zwart G. (2006) Market failures and government policies in gas markets. In *Regulation and competition, a welfare economic analysis of the Dutch gas-depletion policy*. Amsterdam: NBER.
- Ott, M. & Tatom A., J. (1982). Are there adverse inflation effects associated with natural gas decontrol. *Contemporary Economic Policy Issues* 1 (1): 27-46.
- Sagen, Eirik Lund and Finn Roar Aune. 2004. The future of European natural gas market: are lower prices attainable. Norway Statistics, Research Department, discussion paper, no. 379.
- Sagen, E. L. & Tsygankova, M. (2006) Russian natural gas exports to Europe. Effects of Russian gas market reforms and the rising market power of Gazprom. Norway Statistics, Research Department, discussion paper, no. 445.
- Serletis, A. & Shahmoradi, A. (2005) *Measuring and testing natural gas electricity markets volatility: evidence from Alberta's deregulated markets*. (Calgary: University of Calgary, Alberta, Department of Economics).
- Stockfisch, J. A. (1982). The income distribution effects of a natural gas price increase. *Contemporary Economic Policy Issues*, 1(1): pp. 9-26.
- Thursby G., J. (1982). Misspecification, heteroscedasticity, and the Chow and Goldfeld-Quandt Tests. *The Review of Economics and Statistics*, May, 64 (2): 314-321.
- Urbančič A. et al. (2005) *Izdelava letnega energetskega pregleda. Končno poročilo*. Inštitut Jožef Štefan. Center za energetsko učinkovitost (Annual energetics report, Institute Jožef Štefan, Centre for energetic efficiency). IJS-PD-9239. URL [[http://www.letni\\_energetski\\_pregled\\_2004\[2\].pdf](http://www.letni_energetski_pregled_2004[2].pdf)].
- Wiser, R., Bolinger, M. & St. Clair, M. (2005). *Easing the natural gas crisis: reducing the natural gas prices through increased deployment of renewable energy and energy efficiency*. Lawrence, Ernest, Orlando, Berkeley National Laboratory. URL [<http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/sabl/2005/February/assets/Natural-Gas.pdf>].