

TRŽNE DISTORZIJE IN MAKROEKONOMSKI UČINKI NADOMEŠČANJA SLOVENSKE PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE Z UVOZOM

32

France Križanič, Žan Oplotnik

Povzetek

Od leta 2011 proizvodnja v slovenskih termoelektrarnah in jedrski elektrarni (del namenjen trženju iz Slovenije) postopoma upada, razmere za normalno poslovanje klasičnih (jedrska energija, termo energija) proizvajalcev elektrike - brez subvencij ali režima pokrivanja dela stroškov prek različnih shem vzdrževanja ustrezne rezervne moči v elektroenergetskem sistemu - pa se hitro poslabšujejo. V primeru, da bi ob tržnih motnjah ter neaktivnosti slovenske energetske politike sledil stečaj, zaprtje in razgradnja klasičnih proizvajalcev električne energije, bo Slovenija poleg povečane nestabilnosti v oskrbi s to dobrino izgubila tudi precej delovnih mest (10 tisoč) in dodane vrednosti (več kot 0.3 milijarde evrov letno). Temu ustrezni pa bodo tudi javnofinančni učinki.

Ključne besede: struktura trga in oblikovanje cen, proizvodnja električne energije, energetika in makroekonomija

JEL: D40, L94, Q43

Abstract

Since 2011 has Slovenian production in thermal power plants and nuclear power plant gradually declined. Conditions for normal electricity production from classical sources (nuclear energy, thermal energy) have quickly deteriorated due to the absence of costs recovery regimes through a variety of schemes for the maintenance of an adequate reserve power in the electric power system. In the case of bankruptcy, closure and decommissioning of the classic producers of electricity caused by market disturbances and the inactivity of the Slovenian energy policy, Slovenia is going to lose stable electric power supply and also a lot of jobs (10 thousand) and significant amount of value added (more than 0.3 billion € per year). This will be accompanied by significant negative fiscal effects.

Keywords: *the market structure pricing, production of electricity, energy and economy*

JEL: *D40, L94, Q43*

1. Uvod

Gospodarjenje z električno energijo je specifično. Ne le, da gre za dobrino, ki je po sprejemljivih stroških ni mogoče skladiščiti, tako da se mora proizvodnja ves čas prilagajati porabi (v primeru motenj na trgu pa obratno), pač pa je trg elektrike izrazito segmentiran glede na različne odjemalce in obseg odjema, obenem pa so za električno energijo značilne velike eksterne ekonomije. Sodobno narodno gospodarstvo brez stabilne oskrbe z elektriko praktično ne more delovati.

34

V zadnji dveh desetletjih sta pri gospodarjenju z električno energijo v EU značilna dva procesa. Prvi je v glavnem končana tranzicija sektorja iz infrastrukture v tržno dejavnost (povezano z močno državno regulacijo), drugi pa je državno spodbujanje (subvencioniranje) proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov. V obdobju po zadnji svetovni finančni krizi je ta spodbuda v Nemčiji, kot najmočnejšem evropskem gospodarstvu in velikem izvozniku električne energije, dobila tolikšen obseg, da je začela opazno vplivati na gospodarjenje z električno energijo tudi v ostalih članicah EU (Sattich, 2016; Križanič in Oplotnik, 2016). Leta 2013 je Nemčija subvencionirala že 20% svoje skupne neto proizvodnje električne energije (Borzen, 2016 b; Eurostat, 2016). V Sloveniji je bil ta rezultat, ob podobno visokih subvencijah na proizvedeno MWh¹, zmernih 5% in se je do 2015 dvignil na še vedno relativno nizkih 7% (Borzen, 2016 a; Statistični urad Republike Slovenije, 2016 a).

V tem članku analiziramo posledice morebitne prilagoditve slovenske proizvodnje električne energije navidezno (zato govorimo o tržni motnji ali distorziji) nizki ceni te dobrine iz uvoza. Izkrivljeni tržni signali kažejo, da se velik del slovenske produkcije električne energije ne splača oziroma, da proizvajalci pri danih cenah ne morejo pokriti stroškov. V članku je problem najprej opisan z vidika ekonomske teorije, sledi prikaz odzivanja slovenskega trga in slovenske proizvodnje električne energije na tržne motnje, nato pa so predstavljeni rezultati analize makroekonomskih posledic krčenja slovenskega elektrogospodarstva. Na koncu članka je prikaz uporabljene metodologije, sklepi in navedba citirane literature ter virov podatkov.

2. O distorzijah na trgu električne energije

Vlogo cen pri vzpostavljanju ravnotežja med ponudbo in povpraševanjem posamezne dobrine in nato skupine n-dobrin so opredelili že klasični ekonomisti od Adama Smitha (1776) do Leona Walrasa (1874-7). Morda kaže omeniti še von Neumanna (1937), ki je

¹ V Nemčiji so subvencije za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov v 2013 znašale povprečno 144 €/MWh, v Sloveniji pa povprečno po 148 €/MWh (Borzen, 2016 b).

matematično izpeljal, kako presežna ponudba privede do proste dobrine (s ceno enako 0). Klasiki so tudi obrazložili alokacijsko vlogo cen, se pravi vpliv relativnih cen na angažma produkcijskih faktorjev pri proizvodnji različnih dobrin (Sraffa, 1960). Bhagwati (1971) je obrazložil distorzije trga kot odmik od izenačenosti marginalne stopnje transformacije (proizvodnja) z marginalno stopnjo substitucije (potrošnja) danega para dobrin. Vzrok je posamezen transfer ali instrument redistribucije, posledica pa odmik od Paretovega optimuma alokacije produkcijskih faktorjev in nižja blaginja od dosegljive ob normalnem delovanju konkurence na trgu (Srinivasan, 1994).

Če se omejimo na trg električne energije in Evropsko unijo, vidimo, da je tranzicija gospodarjenja s to dobrino iz infrastrukturne v tržno dejavnost pretežno končana (Haas et. al., 2006; Pompei, 2013). Florio in Florio (2011) sta na osnovi empirične analize dokazala, da je liberalizacija trga električne energije povečala korist potrošnikov te dobrine². Liberalizacija trga je najprej vplivala na znižanje cen, nato pa so se te začele prilagajati spreminjanju ravnotežja na trgu. V obdobju recesije so ob znižanju povpraševanja po električni energiji upadale, ob gospodarskem okrevanju pa bi pričakovali njihovo rast. Očitna je tudi tendenca konvergence cen preko državnih meja (Križanič, Oplotnik, 2013). Stranski učinek tranzicije sektorja elektroenergetike je bilo povečano tveganje nestabilnosti v oskrbi z električno energijo (Pompei, 2013), kot ga kaže poslabšana »reserve margin deviation« - razlika med dejansko in optimalno ravno rezervnih zmogljivosti proizvodnje, prenosa in distribucije električne energije (Erdoglu, 2011). Kaserman in Mayo (1991) ugotavljata, da je ločitev proizvodnje od prenosa povečala negotovost in transakcijske stroške delovanja elektroenergetike.

Kaj kaže signal nizkih cen električne energije za njene proizvajalce na liberaliziranem trgu te dobrine? Imel bo očitno močan učinek na lokacijo proizvodnje električne energije po prehodnem obdobju pa tudi na geografsko lokacijo dejavnosti ostalih sektorjev – področje geografije energije (Hamhaber 2015). To bo vplivalo na povečanje dodane vrednosti v državah (regijah), kjer se bo koncentrirala proizvodnja električne energije (zlasti v Nemčiji) in na zmanjšanje dodane vrednosti tam, kjer se bo ta proizvodnja ukinjala (članice EU na periferiji). Lahko pričakujemo, da bo v povezavi med energetske porabo in gospodarsko rastjo (Kraft in Kraft, 1978; Apergis in Paine, 2009) v državah izvoznikah subvencionirane električne energije obveljala hipoteza rasti (»growth hypothesis«); da bo torej proizvodnja in poraba energije vplivala na gospodarsko rast (tudi preko proizvodnje elektroenergetske opreme in organizacije trženja ter transporta energije). V državah uvoznikah pa se bo to razmerje nadaljevalo po hipotezi ohranjanja (»conservation hypothesis«), po kateri je poraba energije odvisna od gospodarske rasti. Ta je že v obdobju pred sedanjimi distorzijami trga veljala za industrializirane države na postindustrijski fazi gospodarskega razvoja, na

² Ugoden liberalizacijski učinek tranzicije elektroenergetskega sektorja kažejo tudi analize drugih primerov. Mansur in White (2009) sta ocenila, da je integracija trga vzhodnega dela ZDA (PJM in AEP) vplivala na 42% povečanje poslovnih transakcij.

primer za Slovenijo (Križanič, Oplotnik, 2006). Za deindustrializirana gospodarstva bo veljala hipoteza nevtralnosti, pri kateri sta gospodarska rast in rast porabe energije (tudi električne) med seboj neodvisni. Seveda se pojavljajo tudi drugi problemi. Na primer poslabšanje zanesljivosti oskrbe zaradi zastojev na vozliščih prenosnih poti (Neuhoff, et al., 2013) in neoptimalna izbira tehnologij proizvodnje električne energije. Diaz Arias in van Beers (2013) sta z analizo pokazala, da rast povpraševanja po električni energiji iz vetrnih elektrarn ne vpliva na povečanje števila patentov v energetske tehnologije.

3. Slovenska proizvodnja, poraba in cene električne energije v obdobju distorzij na trgu te dobrine

Od 2011 cene na debelo električne energije (borzni indeks PHELIX) na za Slovenijo relevantnem trgu upadajo in so se do 2015 znižale za 38 % (tabela 1). To je pri nas očitno vplivalo na zniževanje cen električne energije (energija brez ostalih stroškov) za industrijske proizvajalce. V 2015 so bile že na 28 % nižji ravni kot 2010. Pri cenah električne energije za gospodinjstva je ta vpliv sicer opaziti, a je manjši (od 2012 do 2015 so upadle za 8%). V tabeli 1 nadalje vidimo, da je proizvodnja električne energije na pragu elektrarn v Sloveniji od 2010 do 2015 nihala v glavnem na ravni pod proizvodnjo v 2010. V 2014 se je, ob ugodnih naravnih pogojih (visok vodostaj), začasno povečala, v 2015 pa je upadla na najnižjo raven v tem desetletju (8% pod primerljivo v 2010). Od 2010 do 2015 se je končna poraba električne energije v Sloveniji povečala za 7 %, uvoz te dobrine pa za 5 % (do 2014 je v glavnem upadal in se šele 2015 izjemno povečal). Ob rasti uvoza električne energije je 2015 izvoz te dobrine upadel, tako da je bil kar 15% manjši kot v 2010.

Če upoštevamo, da je polovica električne energije proizvedene v jedrski elektrarni Krško po fiksnih cenah namenjena na Hrvaško, vidimo, da preostali izvoz elektrike niha od 32 % (2011) do 14 % (2014) nižje od svoje ravni v 2010. V 2015 je bil petino manjši kot 2010. Če pri tem upoštevamo še dinamiko uvoza elektrike, nam izračun kaže veliko povečanje neto uvoza (negativni neto izvoz) ter njegovo začasno znižanje v 2014. Leta 2015 je znašal rekordnih 2.6 TWh ali 20 % naše skupne končne porabe električne energije. S tem Slovenija postaja izjemno ranljiva na vse spremembe, ki se bodo odvijale v zvezi z delovanjem trga električne energije v širšem okolju.

Tabela 1:

Proizvodnja elektrike na pragu elektrarn, termo in jedrska energija proizvedena na pragu elektrarne, izvoz in uvoz ter cene električne energije

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Proizvodnja na pragu (GWh)	15410	15001	14705	15117	16486	14187
2010=100	100	97	95	98	107	92
Termo in jedrska energija (GWh) ¹	8071	8335	7893	7525	6911	7189
2010=100	100	103	98	93	86	89
Končna poraba (GWh)	12063	12612	12540	12587	12559	12895
2010=100	100	105	104	104	104	107
Uvoz (GWh)	8625	7036	7452	7521	7254	9045
2010=100	100	82	86	87	84	105
Celoten izvoz (GWh)	10745	8408	8491	8811	9997	9093
2010=100	100	78	79	82	93	85
Izvoz brez ½ proizvodnje v NEK (GWh) ¹	8055	5457	5869	6293	6967	6407
2010=100	100	68	73	78	86	80
Neto izvoz brez ½ proizvodnje v NEK (GWh) ¹	-571	-1579	-1583	-1228	-288	-2638
Cene za industrijo (€/MWh) ²	69	67	64	61	53	50
2010=100	100	97	93	88	76	72
Cene za gospodinjstva (€/MWh) ²	54	57	62	61	59	57
2010=100	100	106	115	113	108	104
PHELIX (€/MWh)	44	51	43	38	33	32
2010=100	100	115	97	85	74	71

1) Upoštevana je samo polovica proizvodnje jedrske energije namenjena za trženje v Sloveniji.

2) Upoštevan je samo del cene namenjen za plačilo električne energije trgovcu (brez stroškov omrežja in davščin):

Industrija: IC – letni odjem 500 MWh do manj kot 2000 MWh,

Gospodinjstva: DC – letni odjem 2500 kWh do manj kot 5000 kWh.

Vir: Statistični urad Republike Slovenije, 2016 a ; Borzen, 2016 b.

Od leta 2011 dalje proizvodnja v termoelektarnah in jedrski elektrarni (del namenjen trženju iz Slovenije) postopoma in z nihanjem upada. V 2015 je bila 11 % manjša kot 2010 (leta 2014 je bil ta rezultat že -14%). Podatki o skupnem gibanju uvoza in izvoza električne energije za 2015 ter gibanju cen te dobrine za industrijski ter gospodinjški odjem v 2015 kažejo, da se razmere za normalno poslovanje klasičnih (jedrska energija, termo energija) proizvajalcev elektrike (brez subvencij ali režima pokrivanja dela stroškov preko različnih shem vzdrževanja ustrezne rezervne moči) v slovenskem elektroenergetskem sistemu hitro poslabšujejo. Za 2015 lahko rečemo, da uvoz električne energije domačo proizvodnjo izriva, izvoz pa ne prinaša alternative, ki bi omogočila normalno poslovanje. Znižanje neto uvoza v 2014 je bilo začasno in povezano z ugodno hidrologijo.

4. Ocena posledic razgradnje slovenske proizvodnje električne energije

V primeru, da bi ob tržnih motnjah ter neaktivnosti slovenske energetske politike sledil stečaj, zaprtje in razgradnja slovenskih termoelektrarn in jedrske elektrarne, bo Slovenija poleg povečane nestabilnosti v oskrbi s to dobrino izgubila tudi precej delovnih mest in dodane vrednosti – pokazatelja življenjskega standarda – obenem pa si bo poslabšala položaj velikega neto izvoznika.

38

Ugašanje klasične proizvodnje električne energije (proizvodnje v termoelektrarnah in jedrski elektrarni) lahko nastopi nepričakovano hitro, v enem zamahu, kot nov gospodarski šok (stečaji, zaustavitev dejavnosti, odpuščanje zaposlenih, razgradnja naprav), ali pa postopoma v nekaj letih ob iztrošenju in zastaranju starih proizvodnih zmogljivosti, ki jih ne bo več mogoče (navidežno zaradi razmer na trgu, dejansko pa zaradi obsežnih subvencij nekonkurenčni proizvodnji iz uvoza) nadomestiti z investicijami v nove zmogljivosti. Termoelektrarne in jedrska elektrarna (upoštevata celotna proizvodnja, tudi del proizvedene električne energije namenjen hrvaškemu solastniku) so od 2010 do 2015 v povprečju proizvedle 10.5 TWh električne energije letno (Statistični urad Republike Slovenije, 2016 a). Med 2010 in 2014 je povprečna cena električne energije (njen del za energijo, brez stroškov omrežja in brez davščin) znašala 60.7 €/MWh - nekoliko nižja je bila za industrijski odjem in nekoliko višja pri gospodinjstvem odjemu ter odjemu sektorja storitev (Statistični urad Republike Slovenije, 2016 a). Ob upoštevanju navedenega letnega obsega proizvodnje električne energije ter povprečne ravni prodajnih cen te energije, se bo v primeru prenehanja dejavnosti termoelektrarn in jedrske elektrarne v Sloveniji prihodek (proizvodnja) znižal za 638 milijonov evrov. Manjkajočo elektriko bo nadomestil uvoz, vendar po stabilizaciji razmer na energetskem trgu uvozne cene električne energije ne bodo več tako nizke kot 2015.

Kakšni bodo neposredni in posredni učinki prenehanja velikega dela slovenske produkcije električne energije, skupaj z učinkom povečanega uvoza, prikazujemo v tabeli 2. V njej smo (ob predpostavkah, ki jih navajamo v orisu metodologije) ocenili neposreden in posreden učinek upada proizvodnje električne energije, torej tudi vpliv tega upada na dobavitelje polizdelkov, surovin in storitev ter naprej po reprodukcijski verigi.

Tabela 2

Neposreden in posreden vpliv nadomestitve slovenske proizvodnje električne energije iz termoelektrarn in jedrske elektrarne z uvozom električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	-1.093	-1,5
Dodana vrednost	-321	-0,8
Delovno aktivni (v tisočih)	-10	-1,3
Osnovna sredstva	-2.667	-1,2
Uvoz blaga in storitev	321	1,2
Javnofinančni priliv	-120	-0,7

Rezultati input-output analize kažejo, da bo Slovenija v primeru dopuščanja, da tržne motnje uničijo klasične proizvajalce električne energije, na letni ravni (vsako leto) izgubila dobre 0.3 milijarde evrov dodane vrednosti, kar predstavlja 0.8% slovenskega BDP v 2015. Pri tem bomo ob 10 tisoč delovnih mest (1.3% skupnega števila delovno aktivnih v 2015), v nasledle investicije pa se bodo spremenila osnovna sredstva v vrednosti skoraj 2.7 milijarde evrov. Ob zmanjšani dejavnosti proizvodnje električne energije bo uvoz sicer upadel, a bo obenem direktni uvoz električne energije to znižanje več kot nadomestil. Neto učinek bo povečanje slovenskega uvoza blaga in storitev za 0.3 milijarde evrov ali 1.2% skupnega slovenskega uvoza. Saldo slovenske zunanje menjave se bo (glede na rezultate v 2015) poslabšal za 9%, saldo tekočega računa plačilne bilance pa za 16%. Javnofinančni prihodki se bodo znižali za 0.12 milijarde evrov, kar predstavlja 0.7% prihodkov konsolidirane bilance javnega financiranja (proračuna centralne države, občin, pokojninske in zdravstvene blagajne) ter 0.3% BDP. Slovenija bo spet primorana krčiti dejavnost kvartarnega sektorja (šolstvo, zdravstvo, znanost, kultura, varnost,...) z ogrožanjem normalne družbene reprodukcije v sodobnem razvitem gospodarstvu, ki si ustvarja komparativne prednosti pretežno v proizvodnih in drugih procesih temelječih na znanju.

5. Metodologija

V analizi učinkov prenehanja delovanja klasičnih proizvajalcev električne energije (termoelektrarn in jedrske elektrarne) v Sloveniji smo ocenili neposreden in posreden (preko dobaviteljev reprodukcijskega materiala in ustreznih storitev ter preko nadaljnjega reprodukcijskega povpraševanja teh dobaviteljev) vpliv zmanjšane dejavnosti gospodarske panoge »oskrba z električno energijo, plinom in paro« za 638 milijonov evrov (gre za 33% njene proizvodnje - prihodka). Rezultati kažejo učinek tega upada na slovensko produkcijo, dodano vrednost, zaposlenost dela, angažma osnovnih sredstev, uvoz blaga in storitev ter na pobrane davščine. Analizo smo izvedli na podatkih 63 sektorske input-output matrike slovenskega gospodarstva v letu 2010 (Statistični urad Republike Slovenije, 2016 b). Neposreden in posreden vpliv danega obsega in strukture porabe na omenjene ekonomske spremenljivke smo ocenili z:

$$\mathbf{M} = (\mathbf{I} - \mathbf{Ad})^{-1} * \mathbf{Y}$$

$$\mathbf{H} = (\text{diag BDP}/\mathbf{X}) * (\mathbf{I} - \mathbf{Ad})^{-1} * \mathbf{Y}$$

$$\mathbf{G} = \mathbf{Au} * (\mathbf{I} - \mathbf{Ad})^{-1} * \mathbf{Y}$$

$$\mathbf{Z} = (\text{diag F}/\mathbf{X}) * (\mathbf{I} - \mathbf{Ad})^{-1} * \mathbf{Y}$$

$\mathbf{M}$ je globalen vpliv možnega upada dejavnosti - prihodka sektorja »oskrba z električno energijo, plinom in paro« ($\mathbf{Y}$) na produkcijo po panogah, vsota pa kaže vpliv na celotno

gospodarstvo; $\mathbf{Ad}$ je matrika tehničnih količnikov - stolpec domačega inputa v dani sektor deljen z njegovo produkcijo; $\mathbf{I}$ je enotna matrika, $(\mathbf{I}-\mathbf{Ad})^{-1}$ pa je matrični multiplikator.

$\mathbf{H}$ je globalen vpliv možnega upada dejavnosti - prihodka sektorja »oskrba z električno energijo, plinom in paro« ($\mathbf{Y}$) na dodano vrednost kjer je diag $\mathbf{BDP}/\mathbf{X}$ diagonalizirana matrika direktnih količnikov dodane vrednosti ($\mathbf{BDP}$). $\mathbf{X}$ je produkcija panoge.

$\mathbf{G}$ je globalen vpliv možnega upada dejavnosti - prihodka sektorja »oskrba z električno energijo, plinom in paro« ($\mathbf{Y}$) na uvoz. $\mathbf{Au}$ je uvozna komponenta tehnološke matrike, pridobljena z deljenjem uvoza v panoge z njihovo produkcijo.

$\mathbf{Z}$ je globalen vpliv možnega upada dejavnosti - prihodka sektorja »oskrba z električno energijo, plinom in paro« ($\mathbf{Y}$) na angažma produkcijskih faktorjev.

$\mathbf{F}$ (število zaposlenih ali pa vrednost osnovnih sredstev), diag $\mathbf{F}/\mathbf{X}$ pa je diagonalizirana matrika direktnih količnikov produkcijskega faktorja $\mathbf{F}$ v panožni produkciji ($\mathbf{X}$).

Naša ocena neposrednega in posrednega vpliva možnega upada dejavnosti sektorja »oskrba z električno energijo, plinom in paro« na proizvodnjo, dodano vrednost, zaposlenost dela in kapitala ter na uvoz v slovenskem gospodarstvu temelji na Leontijevi proizvodni funkciji (Leontief, 1942, 1954) in predpostavlja konstantne donose produkcijskih faktorjev, elastičnost substitucije enako 0 in homogenost produkcije znotraj sektorjev. Rezultate input-output analize lahko pojmujeemo kot začetne tendence z nakazano smerjo.

Rezultati naše analize so v cenah 2015 (v input-output analizi so deflacinirani na cene iz 2010) in nato v Tabeli 2 inflacionirani na cene iz 2015. Javnofinančni učinki so izračunani iz ocenjenega vpliva na BDP ter 37.24% povprečnega deleža javnofinančnih prihodkov (davkov in prispevkov) v slovenskem BDP od 2010 do 2014 (Banka Slovenije, 2016).

6. Sklepi

1. Tržna distorzija ali motnja predstavlja odmik od izenačenosti marginalne stopnje transformacije (proizvodnja) z marginalno stopnjo substitucije (potrošnja) danega para dobrin. Vzrok takšne motnje je nek transfer ali instrument redistribucije, posledica pa nižja blaginja od dosegljive ob normalnem delovanju konkurence na trgu.
2. V obdobju po zadnji finančni krizi je za delovanje liberaliziranega trga električne energije v Evropski uniji značilen proces državnega spodbujanja (subvencioniranja) proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov. Ta spodbuda je v Nemčiji, največjem evropskem gospodarstvu in pomembnem izvozniku električne energije, dobila tolikšen obseg, da je začela opazno vplivati na gospodarjenje z električno energijo tudi v ostalih članicah EU.

Leta 2013 je Nemčija subvencionirala že 20% svoje skupne neto proizvodnje električne. Velike spodbude so vodile v znižanje borzne cene električne energije (PHELIX). Leta 2015 so bile 38% nižje kot 2011.

3. Nizke cene električne energije bodo na liberaliziranem evropskem trgu te dobrine vplivale na lokacijo njene proizvodnje pa tudi na geografsko lokacijo dejavnosti ostalih sektorjev. V državah (regijah), kjer se bo koncentrirala proizvodnja električne energije (zlasti v Nemčiji), se bo dodana vrednost povečala, tam kjer se bo ta proizvodnja ukinjala (na primer v Sloveniji), pa bo dodana vrednost upadla.
4. Neto uvoz (negativni neto izvoz) električne energije v Slovenijo narašča. Če upoštevamo, da Nuklearna elektrarna Krško polovico svoje proizvodnje po fiksnih cenah izvozi na Hrvaško, potrebuje Slovenija za pokrivanje svojih potreb neto uvoz električne energije v višini rekordnih 2.6 TWh ali 20 % naše skupne končne porabe te dobrine. S tem smo postali izjemno ranljivi na vse spremembe, ki se bodo odvijale v zvezi z delovanjem trga električne energije v širšem okolju.
5. Od leta 2011 proizvodnja v termoelektrarnah in jedrski elektrarni postopoma in z nihanjem upada. V 2015 je bila 11 % manjša kot 2010. Razmere za normalno poslovanje klasičnih (jedrsko energija, termo energija) proizvajalcev elektrike (brez subvencij ali režima pokrivanja dela stroškov preko različnih shem vzdrževanja ustrezne rezervne moči) se v slovenskem elektroenergetskem sistemu hitro poslabšujejo. Uvoz električne energije domačo proizvodnjo izriva, izvoz pa ne prinaša alternative, ki bi omogočila normalno poslovanje.
6. Ob dopuščanju, da tržne motnje uničijo klasične proizvajalce električne energije, bo Slovenija na letni ravni (vsako leto) izgubila dobre 0.3 milijarde evrov dodane vrednosti, kar predstavlja 0.8% slovenskega BDP v 2015. Pri tem bomo ob 10 tisoč delovnih mest (1.3% skupnega števila delovno aktivnih v 2015), v nasledle investicije pa se bodo spremenila osnovna sredstva v vrednosti skoraj 2.7 milijarde evrov. Javnofinančni prihodki se bodo znižali za 0.12 milijarde evrov letno. Slovenija bo zopet primorana krčiti dejavnost kvartarnega sektorja (šolstvo, zdravstvo, znanost, kultura, varnost,...) z ogrožanjem normalne družbene reprodukcije v sodobnem razvitem gospodarstvu, ki si ustvarja komparativne prednosti pretežno v proizvodnih in drugih procesih temelječih na znanju.
7. Ob zmanjšani dejavnosti proizvodnje električne energije (zaradi zapiranja termoelektrarn in jedrske elektrarne) bo reprodukcijski uvoz, potreben za delovanje teh proizvajalcev, sicer upadel, a bo obenem direktni uvoz električne energije to znižanje več kot nadomestil. Neto učinek bo povečanje slovenskega uvoza blaga in storitev za 0.3 milijarde evrov ali 1.2% skupnega slovenskega uvoza. Saldo slovenske zunanje menjave se bo (glede na rezultate v 2015) poslabšal za 9%, saldo tekočega računa plačilne bilance pa za 16%.

7. Literatura, viri podatkov in programska oprema

Apergis. N., Payne. J.E., 2009. *Energy Consumption and Economic Growth: Evidence From the Commonwealth of Independent States*. *Energy Economics*. 31, 641-647.

Bagwati. J., 1971. *The Generalized Theory of Distortions and welfare*. Chapter 12 in *Trade, balance of payments and Growth: Papers in International Economics in Honor of Charles P. Kindleberger*. Ed. J.N. Bagwati, R. W. Jones, R. Mundell and J. Vanek. Amsterdam: North-Holland.

Diaz Arias. A., van Beers C., 2013. *Energy Subsidies, Structure of Electricity Prices and Technological Change of Energy use*. *Energy Economics*. 40, 495-502.

Erdoglu., E. 2011. *What Happened to Efficiency in Electricity Industries After Reforms?* *Energy Policy*. 39. 6551-6560.

Haas. R., Glachant. J. M., Keseric. N., Perez. Y. 2006. *Competition in the Continental European Electricity Market: Despair or Work in Progress?* In: Sioshansi, F.P. Pfaffenberger, W (Eds), *Electricity Market Reform. An International Perspective*. Elsevier. Kidlington. Oxford, U.K.

Hamhaber. J., 2015. *Energy, geography*. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* 2.ed. Vol 7. New York: Elsevier. 633-640.

Kaserman. D.J., Mayo. J.V., 1991. *The Measurement of Vertical Economies and the Efficient Structure of the Electric Utility Industry*. *Journal of Industrial Economics*. 39. 483-502.

Kraft. J., Kraft. A., 1978. *On the relationship Between Energy and GNP*. *Journal of Energy Development*. 3, 401-403.

Križanič. F., Oplotnik. Ž. 2006. *Contemporary Economic Growth and the Consumption of Energy Raw Materials (The Case of Slovenia)*. *East European Quarterly*, 40, 161-181

Križanič. F., Oplotnik. Ž., 2013. *Market Changes, Business Cycles and Fluctuations in Electricity Prices: EU Evidence From Germany and Slovenia*. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 3, 118-126.

Križanič, F., Oplotnik. Ž. 2016. *Trg električne energije po 2009 v petih sosednjih državah EU*, *Gospodarska gibanja*. 492, 39-49.

Leontief. W., W. 1942. *The Structure of American Economy, 1919 – 1929: An Empirical Application of Equilibrium Analysis by Wassily W. Leontief*. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, 8, 124-126.

Leontief. W., W. 1954. *Domestic Production and Foreign Trade: the American Capital Position RE-examined*. *Economica Internazionale*, 7.

Mansur. E.T., White. M. W., 2009. *Market Organization and Efficiency in Electricity Markets*. <http://bpp.wharton.upenn.edu/mawwhite/>.

Neuhof. K., Barquin. J., Bialek. J. W., Boyd. R., Dent. C.J., Echavarren. F., Grau. T., von Hirschhausen. C., Hobbs. B. F., Kunz. F., Nabe. C., 2013. *Renewable Electric Energy Integration: Quantifying the Value of Design of Markets for International Transmission Capacity*. *Energy Economics*. 40. 760-772.

Neumann, J. von., 1937. *A Model of General Economic Equilibrium*. *Collected works*. Oxford: Pergamon Press.

Pompei. F., 2013. *Heterogeneous Effects of Regulation on the Efficiency of the Electricity Industry Across European Union Countries*, *Energy Economics*. 40, 569-585

Sattich. T., 2016. *Energy Imports, Geo-economics, and Regional Coordination: The Case of Germany and Poland in the Baltic Energy System – Close Neighbors, Close(r) Cooperation?*

Smith, A., 1776., *Inquiry into the Nature of Causes of the Wealth of nations*. W. Strahan and T. Cadell, London.

Sraffa, P., 1960. *Production of Commodities by Means of Commodities*. Cambridge University Press, Cambridge.

Srinivasan. T.N., 1994. *Distortions*. *The New Palgrave A Dictionary of Economics*. Ed. By J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman. The Macmillan Press Limited. London, 865 – 867.

Walras, L., 1874-7. *Elements of Pure Economics or the theory of social wealth*. London. Allen & Unwin, 1954.

Banka Slovenije, 2016, *Bilten*

Borzen, 2016 a, *Center za podpore proizvodnji zelene energije, Poročila in podatki centra, Poročila*.

Borzen, 2016 b, *interna baza podatkov*.

Euostat, *Database, Environment and Energy, Energy*,

Netztransparenz.de, 2016, *Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber*

Statistični urad Republike Slovenije, 2016 a, *Podatkovni portal SI-STAT, Okolje in naravni viri, Energetika*.

Statistični urad Republike Slovenije, 2016 b, *Podatkovni portal SI-STAT, Ekonomsko področje, nacionalni računi; raziskovanje in razvoj, znanost in tehnologija; demografsko in socialno področje – Trg dela*.

Programska oprema: EViews 7.1.