

DILEME PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE V SLOVENIJI DO 2050

France Križanič, Vasja Kolšek, Andrej Bučar, Zvone Košnjek, Miroslav Bugeza, Damjan Kopše

Povzetek

37

Slovenija bo za dolgoročno stabilno oskrbo z električno energijo potrebovala nov blok jedrske elektrarne ali pa skupino plinsko-parnih elektrarn ustrezne moči. Pokrivanje pričakovanih potreb po električni energiji z investicijami v nove zmogljivosti bo ugodno vplivalo na zaposlenost in dodano vrednost. Ta učinek bo v primeru gradnje novega bloka jedrske elektrarne precej večji kot v primeru gradnje plinsko parnih elektrarn. Enako velja za delovanje. Gradnja novega bloka jedrske elektrarne bo imela podobno ugoden proti-recesijski učinek, kot ga je v dveh do treh zaporednih letih imela gradnja slovenskega avtocestnega križa.

Ključne besede: proizvodnja električne energije, energetika in makroekonomija

JEL: L94, Q43

Abstract

To ensure its own stable supply of electricity in the long run, Slovenia needs to build either a new nuclear power plant or a group of gas-steam power plants of sufficient capacity. Covering the expected demand for electricity with investments in new capacity will influence both employment and value added growth. This effect is projected to be much larger in the case of constructing a new nuclear power plant than in the case of constructing a group of gas-steam power plants. The same projected economic effect holds for the power plant operation.

The construction of a new nuclear power plant block would have a similar beneficial contra-cyclical effect over two to three consecutive years as in the case of the Slovenian motorway construction.

Key words: electric utilities, energy and macroeconomics

JEL: L94, Q43

1. Uvod

Proizvodnja, prenos in distribucija električne energije predstavljajo pomembno storitev v sodobnem narodnem gospodarstvu. Električna energija je dobrina, ki se troši tako v proizvodnem procesu kot med različnimi oblikami končne porabe. Na električni energiji temelji reprodukcijski proces. Na ravni delovanja narodnega gospodarstva oziroma na makroekonomski ravni pa so proizvodnja, prenos in distribucija električne energije pomembni tudi zaradi zaposlitve dela in angažmaja kapitala ter znanja, ustvarjanja dodane vrednosti oziroma primarnih dohodkov (sredstva za zaposlene, davki na proizvodnjo in uvoz, amortizacija, neto poslovni presežek) pa tudi zaradi vpliva na zunanjetrgovinsko ravnotežje in raven cen.

V članku je podana ocena makroekonomskih učinkov zagotavljanja ustrezne ponudbe električne energije na Slovenskem z dolgoročne perspektive, v kateri je potrebno povpraševanju slediti z ustreznimi investicijami.

2. Projekcija porabe električne energije v Sloveniji in potrebnih zmogljivosti za njeno pokrivanje

V preteklih desetletjih sta poraba in proizvodnja električne energije v Sloveniji dokaj enakomerno rasli. Do opaznejše spremembe tega trenda je prišlo v letih po slovenski osamosvojitvi in po letu 2007, ko je zaradi nastopa globalne recesije poraba električne energije občutneje upadla, a je začela leta 2009 ponovno rasti. Na porabo električne energije ima velik vpliv stopnja razvitosti in s tem povezana stopnja elektrifikacije. Sodobni trendi razvoja nakazujejo po eni strani učinkovitejšo rabo energije, po drugi strani pa prehod na okolju prijaznejše vire in oblike energije. Pomembno vlogo pri izpolnjevanju zavez glede zmanjševanja toplogrednih plinov ima prav uporaba električne energije. Slovenija se je zavezala, da bo do leta 2030 zmanjšala emisije toplogrednih plinov za vsaj 40 % glede na leto 1990, da bo povečala delež obnovljivih virov v končni porabi energije na vsaj 27 % ter da bo izboljšala energetske učinkovitost za vsaj 27 %. V skladu z vizijo uresničevanje zavez glede prehoda k nizko-ogljici družbi se pojavljata dva alternativna scenarija porabe električne energije. Zmerni scenarij upošteva manjšo stopnjo elektrifikacije pri uresničevanju ciljev in usmeritev za prehod na nizko-ogljico družbo, medtem ko prehodni scenarij upošteva visoko stopnjo elektrifikacije. Znatno rast porabe električne energije se pričakuje na področju transporta ter na področju storitvenih dejavnosti. Rast porabe v industriji in gospodinjstvih pa bo po pričakovanjih nekoliko zmernejša. Scenarije smo oblikovali okoli (kot odstopanja navzgor ali navzdol) ocenjenega trenda, po katerem vsak odstotek rasti BDP¹ pomeni 0,62-odstotno rast porabe električne energije.

Na osnovi obeh scenarijev odjema električne energije ter zavez o povečanju proizvodnje

1 Projekcija OECD (Looking to 2060: A Global Vision of Long-term Growth) za Slovenijo napoveduje dolgoročno realno rast BDP po 1.1% letno.

električne energije iz obnovljivih virov² smo oblikovali še dva scenarija razvoja proizvodnega dela slovenskega elektroenergetskega sistema do leta 2050: plinski scenarij, v katerem je bilo predpostavljeno, da bo v prihodnjem obdobju proizvodnja električne energije v veliki meri temeljila na uporabi zemeljskega plina in jedrski scenarij, v katerem je predpostavljeno ohranjanje in ponoven vzpon uporabe jedrske energije.

Pomembne kretnice v razvoju slovenskega elektroenergetskega sistema bodo povezane z največjimi proizvodnimi objekti: predvideno izgradnjo drugega bloka jedrske elektrarne, iztekom življenjske dobe Nuklearne elektrarne Krško (NEK) ter iztekom življenjske dobe šestega bloka Termoelektrarne Šoštanj. Z njegovo zaustavitvijo (predvidoma leta 2055) bo potrebno nadomestiti velik delež inštalirane moči in proizvedene električne energije v Sloveniji. Če k temu prištejemo še zaustavitev NEK (predvidoma leta 2043), se bo v obdobju dobrih desetih let inštalirana moč na pragu v slovenskem elektroenergetskem sistemu samo na račun teh dveh enot zmanjšala za približno 900 MW (pri čemer upoštevamo le polovico moči NEK). Samo z novimi obnovljivimi viri energije na ekonomsko sprejemljiv način ne bo mogoče v celoti nadomestiti iztrošenih proizvodnih enot in naraščajoče porabe električne energije.

Počasnejša ali hitrejša pričakovana rast porabe električne energije ter alternativna proizvodnja te dobrine v plinsko parnih elektrarnah ali v novem bloku jedrske elektrarne tvorijo skupaj štiri scenarije:

1. Zmerna rast porabe električne energije, ki jo bo pokrivala predvsem proizvodnja električne energije v plinsko parnih elektrarnah.
2. Zmerna rast porabe električne energije, ki jo bo pokrivala proizvodnja te dobrine v novem bloku jedrske elektrarne.
3. Hitra rast porabe električne energije, ki jo bo pokrivala proizvodnja elektrike v plinsko parnih elektrarnah.
4. Hitra rast porabe elektrike, ki jo bo v večji meri pokrivala proizvodnja iz novega bloka jedrske elektrarne, deloma pa tudi iz novih plinsko parnih enot.

3. Makroekonomski vpliv investicij potrebnih za pokrivanje pričakovane porabe električne energije

Vpliv, ki ga bodo imele po opisanih štirih scenarijih pričakovane investicije v nove elektrarne na slovensko gospodarstvo smo ocenili z input-output analizo na podatkih za leto 2010 (več v poglavju 6. Metodologija). Podatke o obsegu in strukturi investicije v novi blok jedrske elektrarne smo pridobili v NEK, podatke o strukturi investicije v plinsko-parne

² Povečanje iz trenutnih 0,7 GW na 2,0 GW leta 2050.

elektrarne pa smo pridobili iz dostopnih investicijskih načrtov gradnje plinsko parnih enot v Termoelektrarni-Toplarni Ljubljana in Termoelektrarni Brestanica (TEB). Za potrebe analize je vrednost novega bloka jedrske elektrarne ocenjena na 4.704 milijonov evrov, vrednost plinsko parnih elektrarn pa v primeru zmerne rasti porabe 916 milijonov evrov, v primeru hitre rasti porabe električne energije 1.374 milijonov evrov ter kot dopolnilo jedrske elektrarni v primeru hitre rasti porabe električne energije 458 milijonov evrov. Pri investiciji v plinsko parno elektrarno je 90% uvoza, pri investiciji v jedrsko elektrarno pa 59% uvoza. Večji delež domače ponudbe pri gradnji nove jedrske elektrarne je posledica večjega pomena gradbenega dela, pa tudi tehničnih storitev (arhitekturne storitve in projektiranje, tehnično preizkušanje in analiziranje) v celotni investiciji.³

40

Tabela 1:

Neposreden in posreden vpliv gradnje plinsko parnih elektrarn na slovensko gospodarstvo ob predpostavki zmerne rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	186.7	0.26
Dodana vrednost	61.5	0.20
Sredstva za zaposlene	41.9	0.22
Poraba stalnega kapitala	8.2	0.14
Poslovni presežek, neto	13.4	0.20
Delovno aktivni (število)	2048	0.25
Osnovna sredstva	263.6	0.13
Sredstva za R&D	0.4	0.06
Neto davki na proizvode	3.7	0.36
Uvoz blaga in storitev	850.8	3.72

³ Pri investiciji v jedrsko elektrarno predstavljajo gradbena dela 34% in predpostavljamo, da jih bo lahko izvedel domači sektor, 51% predstavlja tehnološka oprema v celoti iz uvoza, 4% predstavlja inženiring polovico izveden z domačimi ponudniki, 1% pa predstavljajo ostali stroški prav tako pol : pol namenjeni ponudnikom domačega sektorja ter uvozu, 10% je nepredvideno ter razporejeno med domačim sektorjem in uvozom enako kot ostali del investicijskih stroškov; struktura investicije v plinsko parno elektrarno pa je: 6% gradbena dela za katere obstoji možnost, da bodo izvedena z domačimi ponudniki, 78% tehnološka oprema iz uvoza, 2% inženiring polovico izveden z domačimi ponudniki, 4% ostali stroški prav tako v polovici namenjeni dejavnosti domačih ponudnikov ter 10% nepredvideno razporejeno med domačim sektorjem in uvozom enako kot ostali del investicije.

Tabela 2:

Neposreden in posreden vpliv gradnje drugega bloka jedrske elektrarne na slovensko gospodarstvo ob predpostavki zmerne rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	4109	5.77
Dodana vrednost	1295	4.18
Sredstva za zaposlene	858	4.52
Poraba stalnega kapitala	151	2.59
Poslovni presežek, neto	301	4.59
Delovno aktivni (število)	43454	5.31
Osnovna sredstva	4881	2.42
Sredstva za R&D	8	1.15
Neto davki na proizvode	49	4.73
Uvoz blaga in storitev	3361	14.71

41

Tabela 3: Neposreden in posreden vpliv gradnje plinsko parnih elektrarn na slovensko gospodarstvo ob predpostavki hitre rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	280	0.39
Dodana vrednost	92	0.30
Sredstva za zaposlene	63	0.33
Poraba stalnega kapitala	12	0.21
Poslovni presežek, neto	20	0.31
Delovno aktivni (število)	3071	0.38
Osnovna sredstva	396	0.20
Sredstva za R&D	1	0.08
Neto davki na proizvode	6	0.54
Uvoz blaga in storitev	1276	5.58

Tabela 4: Neposreden in posreden vpliv gradnje drugega bloka jedrske elektrarne ter dopolnilnih plinsko parnih enot na slovensko gospodarstvo ob predpostavki hitre rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	4202	5.90
Dodana vrednost	1326	4.28
Sredstva za zaposlene	879	4.63
Poraba stalnega kapitala	155	2.66
Poslovni presežek, neto	308	4.69
Delovno aktivni (število)	44477	5.43
Osnovna sredstva	5012	2.48
Sredstva za R&D	8	1.18
Neto davki na proizvode	50	4.91
Uvoz blaga in storitev	3787	16.57

42

Rezultate input-output analize vpliva alternativnih scenarijev porabe električne energije ter temu sledečih investicij v nove proizvodne zmogljivosti prikazujemo v Tabelah 1 do 4. Prvi dve tabeli se nanašata na predpostavljeno počasno rast porabe električne energije, drugi dve pa na scenarij hitre rasti porabe te dobrine. V kolikor bi gradili nov blok jedrske elektrarne po strukturi slovenskega gospodarstva v sedanjem obdobju (input-output matrika za 2010 takšno strukturo v bistvu še vedno odslíkava) bi to v celoti vplivalo na 4% večjo dodano vrednost, 43 tisoč angažiranih delavcev (zaposleni/leto), 300 milijonov evrov dodatnega poslovnega presežka ter 8 milijonov evrov dodatnih investicij v raziskave in razvoj v Sloveniji. Razumljivo je, da se bo ta učinek razporedil na več let, vendar bo podoben učinku gradnje slovenskega avtocestnega križa v dveh do treh letih. Če bi nov blok jedrske elektrarne začeli graditi 2010, v Sloveniji ne bi imeli gospodarske krize dvojnega dna (W), precejšen in ugoden pa bi bil tudi vpliv na javnofinančno ravnotežje (ob 38% deležu davkov in prispevkov v slovenskem BDP, bi se javnofinančni prilivi zaradi gradnje novega bloka jedrske elektrarne povečali za okoli pol milijarde evrov ali 1.5% BDP).

Gradnja plinsko parnih elektrarn bo tudi v primeru scenarija hitre rasti porabe električne energije vplivala le na letno zaposlitev dobrih 3 tisoč delavcev, sicer pa na makroekonomski ravni ne bo imela znatnejših učinkov. Na gospodarski cikel v Sloveniji ta investicija ne bo bistveno vplivala.

Tako v primeru gradnje novega bloka jedrske elektrarne kot v primeru gradnje plinsko parnih elektrarn se bo močno povečal slovenski uvoz. Ob scenariju hitre rasti porabe električne energije ter pokrivanja potreb z investicijo v nov blok jedrske elektrarne dopolnjen tudi z novimi plinsko parnimi elektrarnami (Tabela 4) se bo slovenski uvoz blaga in storitev na svojo osnovo iz 2010 povečal za skoraj 17% (3.8 milijarde evrov). Glede na to, da bo financiranje tega uvoza razporejeno na nekaj let in glede na to, da Slovenija letno

ustvari 2.2 milijardi evrov presežka v menjavi s tujino, makroekonomski vidik pokrivanja tega uvoza z izvozom ne bi smel biti poseben problem. Majhno, izvozno orientirano in izjemno odprto gospodarstvo si bo pač lahko zagotovilo potrebne zmogljivosti za stabilno energetska oskrbo. To bo veljalo vse do tedaj, ko bo ohranilo jedra razvojno intenzivnih in na svetovnem trgu konkurenčnih podjetij diverzificiranih tako po lastniški kot po panožni strukturi, obenem pa še s precejšno diverzifikacijo trgov, na katere plasirajo svojo ponudbo.

Ob omenjeni veliki razliki med učinkovanjem investicij v nov blok jedrske elektrarne ter plinsko parnih elektrarn na dodano vrednost in zaposlenost (1:21 pri scenariju počasne rasti porabe elektrike do 1:14 pri scenariju hitre rasti porabe te dobrine), pa je ta razlika med konkurenčnimi proizvodnimi scenariji pri uvozu potrebne opreme ter storitev precej manjša. Ob scenariju zmerne rasti porabe znaša 1:4, pri scenariju hitre rasti porabe električne energije pa 1:3. Gradnja novega bloka jedrske elektrarne bo torej terjala večji uvoz, a bo po drugi strani s precej večjo razliko vplivala na slovensko gospodarsko rast kot pa gradnja ustreznih zmogljivosti v plinsko parnih elektrarnah.

4. Vpliv reprodukcijskega povpraševanja, plač in javnofinančnih prispevkov med proizvodnjo električne energije

Pri oceni makroekonomskega vpliva delovanja novih elektrarn (na jedrsko gorivo ali/in na zemeljski plin) analiziramo neposreden in posreden vpliv njihovega reprodukcijskega povpraševanja (gorivo, stroški materiala in storitev), plač ter javnofinančnih dajatev. Pri tem uporabljamo podatke o strukturi stroškov v NEK (vzorec stroškov novega bloka jedrske elektrarne) in TEB (vzorec stroškov plinsko parne elektrarne, razen glede stroškov goriva, ki so ocenjeni po historičnih podatkih plinsko parnih elektrarn s primarno dejavnostjo proizvodnje električne energije za trg). Tudi po teh podatkih je delovanje plinsko parnih elektrarn uvozno bolj odvisno od delovanja jedrske elektrarne. Stroški goriva pri plinsko parnih elektrarnah predstavljajo več kot 95% materialnih stroškov in storitev, pa tudi preostanek teh stroškov je uvozno odvisen s približno 15% (vsi nadomestni deli). Tudi pri jedrski elektrarni je gorivo iz uvoza vendar, skupaj z 20% deležem uvoza v ostalih materialnih stroških in storitvah, predstavlja 51% te stroškovne postavke. V naši analizi predpostavljamo, da bodo pri delovanju (ne torej pri investiciji) tako v novem bloku jedrske elektrarne kot pri plinsko parnih elektrarnah stroški financiranja omogočali delo domačemu finančnemu sistemu. Pri novem bloku jedrske elektrarne bo pomembna postavka tudi vodno povračilo, ki ga bo obračunal sektor »Voda, obdelava vode in oskrba z njo«.

V naši analizi predstavljamo, da bo amortizacija (poraba stalnega kapitala) namenjena odplačilu anuitet in kot taka del proizvodnje ter dodane vrednosti, ne bo pa imela multiplikativnega učinka na slovensko gospodarstvo. Ker se porabi za plačilo dolgov, ne vpliva na investicije.

Plače in druga sredstva za zaposlene (regres, stroški prevoza,...) ter različne javnofinančne dajatve (pri jedrski elektrarni plačila za omejeno rabo prostora in uporabe stavbnega zemljišča, pri plinsko parnih elektrarnah pa za CO₂ takse) vplivajo na naše gospodarstvo preko povečane osebne in državne porabe. Podobno kot pri reprodukcijski porabi se tudi tu del povpraševanja pokrije iz uvoza. V naši analizi predpostavljamo, da je delež posameznih sektorjev in uvoza pri tem povpraševanju enak kot na ravni celotnega gospodarstva. Plače in druga sredstva za zaposlene se deloma prihranijo (v Sloveniji ima prebivalstvo 12% nagnjenost k prihrankom) in v naši analizi predpostavljamo, da se ti prihranki preko finančnih posrednikov (banke, skladi,...) namenijo za investicije ter na ta način zopet multiplikativno vplivajo na slovensko gospodarstvo.

44

Makroekonomski vpliv delovanja novega jedrskega bloka ali pa plinsko parnih elektrarn zopet ocenjujemo po štirih scenarijih rasti porabe električne energije kombinirano z različno strukturo produkcije te dobrine. Zaradi preglednosti smo za vsako strukturo produkcije upoštevali njeno povprečno vrednost v opazovanem obdobju. Ocena pa zopet temelji na podatkih input-output matrike slovenskega gospodarstva 2010. Rezultati so prikazani v Tabelah od 5 do 10.

V Tabelah 5 in 6 vidimo, da bo v primeru zmerne scenarija rasti porabe električne energije delovanje novega bloka jedrske elektrarne neposredno in posredno nekoliko bolj vplivalo na dodano vrednost slovenskega gospodarstva od alternativnega delovanja novih plinsko parnih elektrarn. Na letni ravni bo učinek delovanja jedrske elektrarne na dodano vrednost 188 milijonov evrov, učinek delovanja plinsko parnih elektrarn pa 153 milijonov evrov. Vpliv, ki bi ga imelo delovanje jedrske elektrarne na dodano vrednost v celotnem slovenskem gospodarstvu, bo torej približno četrtno večji od ustreznega vpliva delovanja plinsko parnih elektrarn. Ostali rezultati v Tabelah 5 in 6 kažejo, da bo delovanje novega jedrskega bloka kapitalsko intenzivnejše in delovno manj intenzivno od delovanja alternativnih plinsko parnih proizvodnih enot. Delovanje jedrske elektrarne bo imelo manjši vpliv na razvojno in raziskovalno dejavnost od delovanja plinsko parnih elektrarn, bo pa uvozno precej manj odvisno. Stroški goriva, ki v celoti predstavljajo uvoz dane dobrine (jedrskega goriva ali pa zemeljskega plina), bodo v primeru delovanja plinsko parnih elektrarn predstavljali 2% slovenskega uvoza blaga in storitev, v primeru delovanja novega jedrskega bloka pa le 0.4%. Naj dodamo, da so rezultati v Tabelah 5 in 6 deloma pogojeni s predpostavko o javnofinančnih pristojbinah, ki jih bodo morali plačevati proizvajalci električne energije, bodisi v novem bloku jedrske elektrarne (plačila omejitev v prostoru) bodisi v plinsko parnih elektrarnah (CO₂ takse). Ti zneski namreč vplivajo na javno porabo in na spodbujanje razvoja tudi mimo reprodukcijskih tokov.

Tabela 5:

Neposreden in posreden vpliv delovanja plinsko parnih elektrarn na slovensko gospodarstvo (letna raven) ob predpostavki, da se iz amortizacije poravnajo anuitete – scenarij zmerne rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	243	0.34
Dodana vrednost	153	0.49
Sredstva za zaposlene	107	0.56
Poraba stalnega kapitala	19	0.32
Poslovni presežek, neto	15	0.23
Delovno aktivni (število)	3908	0.48
Osnovna sredstva	692	0.34
Sredstva za R&D	4	0.54
Neto davki na proizvode	7	0.67
Uvoz blaga in storitev	443	1.94

45

Tabela 6:

Neposreden in posreden vpliv delovanja nuklearne elektrarne na slovensko gospodarstvo (letna raven) ob predpostavki, da se iz amortizacije poravnajo anuitete – scenarij zmerne rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	275.3	0.39
Dodana vrednost	188.3	0.61
Sredstva za zaposlene	42.3	0.22
Poraba stalnega kapitala	17.0	0.29
Poslovni presežek, neto	21.1	0.32
Delovno aktivni (število)	1589	0.19
Osnovna sredstva	706.6	0.35
Sredstva za R&D	0.6	0.10
Neto davki na proizvode	1.9	0.19
Uvoz blaga in storitev	88.2	0.39

V Tabelah 7 do 10 prikazujemo makroekonomski vpliv delovanja plinsko parnih elektrarn in novega bloka jedrske elektrarne v primeru, da se bo uresničil scenarij hitre rasti porabe električne energije. V Tabelah 7 in 8 je prikazana primerjava delovanja plinsko parnih enot in novega bloka jedrske elektrarne tako, da se osredotočamo na čisto primerjavo makroekonomskega učinka delovanja ene ali druge opcije proizvodnje električne energije. V Tabelah 9 in 10 pa je prikazan dejanski narodnogospodarski učinek kombiniranega delovanja plinsko parnih enot in novega bloka jedrske elektrarne, ki bo v tem primeru v celoti izkoriščen.

V Tabeli 7 je prikazan makroekonomski učinek delovanja plinsko parnih elektrarn v primeru hitre rasti porabe električne energije v Sloveniji (in podobno razvitih narodnih gospodarstvih) tako, da novega bloka jedrske elektrarne ne bi zgradili. V Tabeli 8 pa je prikazan makroekonomski vpliv delovanja novega bloka jedrske elektrarne, ki bi po tem scenariju rasti porabe električne energije delovala nekoliko več kot v primeru počasne rasti porabe te dobrine (razlika je le nekaj odstotkov). V Tabeli 9 je prikazan vpliv, ki ga bo imelo na naše narodno gospodarstvo delovanje plinsko parnih elektrarn v kombinaciji z delovanjem novega bloka jedrske elektrarne. Proizvodnja iz tega bloka torej ne bo mogla pokriti celotnega povečanega povpraševanja po električni energiji. Končno je v Tabeli 10 prikazan skupen makroekonomski vpliv delovanja novega bloka jedrske elektrarne ter dopolnilnih plinsko parnih elektrarn, potrebnih za pokrivanje potreb po električni energiji v primeru scenarija hitre rasti porabe električne energije. Vsebinsko je smiselno z rezultati Tabele 10 primerjati rezultate v Tabeli 7.

V Tabelah 7 in 10 je zopet opazna razlika v makroekonomskem učinku delovanja različnih vrst elektrarn v primeru hitre rasti porabe električne energije. Nov jedrski blok bo, kombiniran z dodatnimi plinsko parnimi elektrarnami, vplival na 1.2% večjo dodano vrednost, 5100 novih delovnih mest ter 1.3% večji uvoz kot v primeru, da Slovenija takšnih proizvodnih enot ne bi imela. V tem primeru (torej brez zadostne lastne proizvodnje) bi bil direkten uvoz električne energije večji in dražji kot ob lastni proizvodnji. Delovanje alternativnih plinsko parnih elektrarn bi v primeru hitre rasti porabe električne energije vplivalo na 0.8% večjo dodano vrednost, 6300 novih delovnih mest ter 3.2% večji uvoz blaga in storitev kot v primeru, da bi se Slovenija tej proizvodnji električne energije odpovedala. Seveda bi bil tudi v tem primeru uvoz zaradi potrebnih nakupov električne energije na tujem precej večji kot pa pri delovanju domačih plinsko parnih elektrarn. Znotraj scenarija hitre rasti porabe električne energije vidimo, da so makroekonomski učinki proizvodnje te dobrine v novem bloku jedrske elektrarne, kombinirano z dodatno proizvodnjo v plinsko parnih enotah, zopet precej večji kot v primeru pokrivanja celotne porabe elektrike s proizvodnjo v plinsko parnih elektrarnah. Pri dodani vrednosti dosega ta razlika že polovico in ne četrtrine kot v primeru scenarija zmerne rasti porabe električne energije. Sicer pa tudi pri proizvodnji električne energije v primeru hitre rasti porabe te dobrine velja, da je delovanje novega bloka jedrske elektrarne kombinirano z dopolnilnimi plinsko parnimi enotami (Tabela 10) kapitalsko intenzivnejše in delovno ter razvojno manj intenzivno od vpliva delovanja plinsko parnih elektrarn (Tabela 7).

Tabela 7:

Neposreden in posreden vpliv delovanja plinsko parnih elektrarn na slovensko gospodarstvo (letna raven) ob predpostavki, da se iz amortizacije poravnajo anuitete – scenarij hitre rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	382	0.54
Dodana vrednost	241	0.78
Sredstva za zaposlene	171	0.90
Poraba stalnega kapitala	30	0.51
Poslovni presežek, neto	22	0.33
Delovno aktivni (število)	6274	0.77
Osnovna sredstva	1105	0.55
Sredstva za R&D	6	0.88
Neto davki na proizvode	11	1.08
Uvoz blaga in storitev	727	3.18

47

Tabela 8:

Neposreden in posreden vpliv delovanja nuklearne elektrarne na slovensko gospodarstvo (letna raven) ob predpostavki, da se iz amortizacije poravnajo anuitete – scenarij hitre rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni (%)
Produkcija	283.9	0.40
Dodana vrednost	192.4	0.62
Sredstva za zaposlene	44.1	0.23
Poraba stalnega kapitala	18.0	0.31
Poslovni presežek, neto	22.2	0.34
Delovno aktivni (število)	1664	0.20
Osnovna sredstva	742.6	0.37
Sredstva za R&D	0.7	0.10
Neto davki na proizvode	2.0	0.20
Uvoz blaga in storitev	93.5	0.41

Tabela 9:

Neposreden in posreden vpliv delovanja plinsko parnih elektrarn na slovensko gospodarstvo v kombinaciji z delovanjem nove nuklearne elektrarne (letna raven) ob predpostavki, da se iz amortizacije poravnajo anuitete – scenarij hitre rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni [%]
Produkcija	274	0.39
Dodana vrednost	172	0.55
Sredstva za zaposlene	101	0.53
Poraba stalnega kapitala	20	0.35
Poslovni presežek, neto	44	0.68
Delovno aktivni (število)	3432	0.42
Osnovna sredstva	632	0.31
Sredstva za R&D	2	0.29
Neto davki na proizvode	7	0.67
Uvoz blaga in storitev	206	0.90

Tabela 10:

Neposreden in posreden vpliv skupnega delovanja nuklearne elektrarne in plinsko parnih elektrarn na slovensko gospodarstvo (letna raven), tako da se iz amortizacije poravnajo anuitete – scenarij hitre rasti porabe električne energije

	V milijonih evrov	Delež na makroekonomski ravni [%]
Produkcija	557.9	0.79
Dodana vrednost	364.4	1.17
Sredstva za zaposlene	145.1	0.76
Poraba stalnega kapitala	38.0	0.66
Poslovni presežek, neto	66.2	1.02
Delovno aktivni (število)	5096	0.62
Osnovna sredstva	1374.6	0.68
Sredstva za R&D	2.7	0.39
Neto davki na proizvode	9.0	0.87
Uvoz blaga in storitev	299.5	1.31

5. Sklepi

1. V kolikor bi gradili nov blok jedrske elektrarne, bi to v Sloveniji vplivalo na 4% večjo dodano vrednost, 43 tisoč angažiranih delavcev (zaposleni/leto), 300 milijonov evrov dodatnega poslovnega presežka ter 8 milijonov evrov dodatnih investicij v raziskave in razvoj.

2. Gradnja plinsko parnih elektrarn bo v primeru scenarija hitre rasti porabe električne energije vplivala na letno zaposlitev dobrih 3 tisoč delavcev, sicer pa na makroekonomski ravni ne bo imela znatnejših učinkov. Na gospodarski cikel ta investicija v Sloveniji ne bo bistveno vplivala.
3. Tako v primeru gradnje novega bloka jedrske elektrarne kot v primeru gradnje plinsko parnih elektrarn se bo znatno povečal slovenski uvoz. Ob scenariju hitre rasti porabe električne energije ter pokrivanja potreb z investicijo v nov blok jedrske elektrarne, dopolnjen tudi z novimi plinsko parnimi elektrarnami, se bo slovenski uvoz blaga in storitev povečal za 3.8 milijarde evrov.
4. Gradnja novega bloka jedrske elektrarne bo terjala večji uvoz, bo pa po drugi strani s precej višjo razliko vplivala na slovensko gospodarsko rast kot pa gradnja ustreznih zmogljivosti v plinsko parnih elektrarnah.
5. Delovanje novega bloka jedrske elektrarne bo neposredno in posredno nekoliko bolj vplivalo na dodano vrednost slovenskega gospodarstva od alternativnega delovanja novih plinsko parnih elektrarn. Na letni ravni bo tudi v primeru počasne rasti porabe električne energije vpliv delovanja jedrske elektrarne na dodano vrednost v celotnem slovenskem gospodarstvu približno četrtno večji od ustreznega vpliva delovanja plinsko parnih elektrarn.
6. Delovanje novega jedrskega bloka je kapitalsko intenzivnejše in delovno manj intenzivno od delovanja alternativnih plinsko parnih proizvodnih enot. Delovanje jedrske elektrarne bo imelo manjši vpliv na razvojno in raziskovalno dejavnost od delovanja plinsko parnih elektrarn, bo pa uvozno precej manj odvisno.
7. V primeru hitre rasti porabe električne energije bi nov jedrski blok, kombiniran z dodatnimi plinsko parnimi elektrarnami, letno vplival na 1.2% večjo dodano vrednost na ravni celotnega gospodarstva in 5100 novih delovnih mest, delovanje plinsko parnih elektrarn pa bi v tem primeru vplivalo na letno 0.8% večjo dodano vrednost našega narodnega gospodarstva in 6300 več delovnih mest kot v primeru, da bi se Slovenija tej proizvodnji električne energije odpovedala.

6. Metodologija

V analizi učinkov investicij v nove elektrarne in nato delovanja teh elektrarn na slovensko gospodarstvo smo ocenili direkten in posreden (preko dobaviteljev reprodukcijskega materiala in ustreznih storitev ter preko nadaljnjega reprodukcijskega povpraševanja teh dobaviteljev) vpliv določene strukture porabe na slovensko produkcijo, dodano vrednost, sredstva za zaposlene (bruto prejemke zaposlenih), porabo stalnega kapitala (amortizacijo), neto poslovni presežek, zaposlenost dela, angažma osnovnih sredstev in izdatke za R&D, neto davke na proizvode ter uvoz blaga in storitev. Analizo smo izvedli na podatkih input-

output matrike slovenskega gospodarstva v letu 2010 (63 sektorjev). Direktni 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 dane strukture porabe ($\mathbf{Y}$) na produkcijo po panogah, vsota pa kaže vpliv spremembe te porabe na celotno gospodarstvo; $\mathbf{Ad}$ je matrika tehničnih količnikov - stolpec domačega inputa v dan sektor deljen z njegovo produkcijo; $\mathbf{I}$ je enotna matrika, $(\mathbf{I} - \mathbf{Ad})^{-1}$ pa je matrični multiplikator.

$\mathbf{H}$ je globalen vpliv dane strukture porabe ($\mathbf{Y}$) na dodano vrednost kjer je $\text{diag BDP}/\mathbf{X}$ diagonalizirana matrika direktnih količnikov dodane vrednosti (**BDP**) oziroma njenih delov (v našem primeru sredstev za zaposlene, amortizacije in poslovnega presežka). $\mathbf{X}$ je produkcija panoge.

$\mathbf{G}$ je globalen vpliv dane strukture porabe ($\mathbf{Y}$) na uvoz. $\mathbf{Au}$ je uvozna komponenta tehnološke matrike, pridobljene z deljenjem uvoza v panoge z njihovo produkcijo.

$\mathbf{Z}$ je globalen vpliv dane strukture porabe ($\mathbf{Y}$) na angažma produkcijskih faktorjev

$\mathbf{F}$ (število zaposlenih, vrednost osnovnih sredstev in razvojne dejavnosti merjene z izdatki za R&D), $\text{diag F}/\mathbf{X}$ pa je diagonalizirana matrika direktnih količnikov produkcijskega faktorja $\mathbf{F}$ v panožni produkciji ($\mathbf{X}$).

Naša ocena gradnje ter nato delovanja elektrarn na zemeljski plin oziroma alternativno novega bloka jedrske elektrarne na dejavnost, dodano vrednost, sredstva za zaposlene, amortizacijo, poslovni presežek, uvoz, zaposlenost dela in kapitala ter izdatke za R&D v slovenskem gospodarstvu temelji na Leontijevi proizvodni funkciji 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. To velja še v večji meri pri časovno oddaljenih ocenah.

7. Literatura in viri podatkov

Elek, »Razvoj sektorja proizvodnje električne energije v Sloveniji do leta 2050«, naročnik: GEN energija d.o.o., Ljubljana, februar 2015.

European Commission, „EU Energy, Transport and GHG Emissions: Trends to 2050, Reference Scenario 2013“, 2014.

Input-output tabela v osnovnih cenah, Slovenija 2010, tekoče cene, mio eur (SURS, Podatkovni portal SI-STAT):

Delovno aktivni SKD 2008, 31. XII. 2010 (SURS, Podatkovni portal SI-STAT):

51

Osnovna sredstva 2010, mio €, tekoče cene, bruto, KD 2008 (SURS, Podatkovni portal SI-STAT):

Notranji izdatki za RRD v poslovnem sektorju po SKD dejavnosti, leto 2010 (SURS, Podatkovni portal SI-STAT):

Bruto domači izdatki za RRD dejavnost po: družbeno-ekonomski cilj, leto 2010, sektor izvedbe (SURS, Podatkovni portal SI-STAT):

Poraba električne energije v gospodarstvu (SURS, Statistični letopis 2013):

Nagnjenost prebivalstva k prihrankom (SURS, Statistični letopis 2013):

Economics and Statistics. 39. str. 312-320

8. Programska oprema

EViews 7.1