

Nenad Popović
ABS Elektro
Beograd

INVESTICIJE U ENERGETIKU SRBIJE I ODRŽIVOST PRIVREDNOG RAZVOJA

Investments Into Energy Supply in Serbia
and Economic Development Sustainability

Sažetak

U pojedinim modelima rasta potrošnja energije je uzrok, dok je u drugima posledica privrednog rasta. Empirijska istraživanja nam daju podlogu za utvrđivanje ovih odnosa u uslovima savremenog tržišta energenata u zemljama sa različitim nivoom razvijenosti i energetske intenzivnosti. Cilj ovog rada je da iskoristi hipoteze različitih modela rasta i zaključke empirijskih istraživanja pri određivanju uloge energetike u postkriznom modelu razvoja Srbije. Uloga energetike će biti razmotrena u svetlu odgovornosti donosilaca politike za obezbeđenje energetske bezbednosti zemlje i investicija kao jednog od pokretača ekonomskog rasta.

Ključne reči: *privredni rast, energetika, investicije, energetska efikasnost*

Abstract

Some growth models mark energy consumption as the cause, while others mark it as a consequence of economic growth. Empirical research serve as the grounds to determine these relationships in the conditions of modern energy resource market in the countries characterised by different levels of development and energy intensity. Our goal in this work is to use the hypotheses of various growth models and the findings of different empirical research in defining the role of energy supply in the post-crisis model of development in Serbia. The role of energy will be analysed in terms of both the responsibility of the policy makers in the field of ensuring the energy security of the country and the investments as one of the economic growth drivers.

Key words: *economic growth, energy, investments, energy efficiency*

Uvod

Ulaganja u energetiku su jedan od ključnih prioriteta za stvaranja infrastrukturnih pretpostavki za ulaganje u druge grane privrede, jer bez dovoljno raspoloživih, ekonomičnih energetske kapaciteta nijedna privreda ne može računati na značajniji privredni rast zasnovan na rastu proizvodnje razmenljivih dobara i investicijama. Energetika u stvaranju BDP Srbije učestvuje sa više od 7,5 odsto doprinosa, zapošljava preko 80 hiljada ljudi, spoljnotrgovinski deficit uvećava za više od 3 milijarde dolara, a ukupne investicije sektora, čak i u sadašnjim uslovima, prelaze 500 miliona evra godišnje. Poslednji put se u Srbiji u energetske sektoru gradilo 1989. godine, kada je završena hidrocentrala "Drmno". Već na osnovu ovih činjenica može se reći da svako dalje odlaganje planiranih investicija u energetske sektoru, na osnovu Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine, predstavlja ugrožavanje energetske bezbednosti, ali i ekonomske budućnosti Srbije. I pored toga, odlučivanje o mestu i ulozi, obimu investicija u energetici i izvorima finansiranja nije zasnovano na nekom od poznatih modela ekonomskog rasta. Ovaj rad predstavlja teorijski i empirijski doprinos usvajanju strategije investiranja u ovom sektoru u postkriznom periodu.

Teorijski i empirijski okviri odnosa energije i ekonomskog rasta

Neoklasični ekonomski pristup posmatra ekonomiju kao zatvoreni sistem u okviru kojeg se robe proizvode putem inputa kapitala i rada, a onda se razmenjuju između potrošača i firmi. Ekonomski rast se postiže povećanjem inputa rada ili ljudskog kapitala. Takođe je moguće da se rast ostvari poboljšanjem tehnologije ili kvaliteta inputa kapitala i rada [32]. Kada govore o primarnim faktorima proizvodnje, vodeći ekonomisti obično imaju u vidu kapital, rad (radnu snagu) i zemljište, dok dobra kao što su goriva i sirovine (materijal) smatraju intermedijarnim inputima. Georgescu-Roegen (1971) navodi da postoji značajna razlika između primarnih faktora proizvodnje (energije i sirovina) i posrednih faktora (kapitala i rada) koji te sirovine pretvaraju u robe i usluge [20]. Posredni faktori se stvaraju i održavaju putem tokova energije i sirovina koji ulaze u proces proizvodnje kao visokokvalitetni inputi male entropije, a na kraju izlaze iz procesa kao otpadni materijal niskog kvaliteta i velike entropije. To ograničava stepen u kome posredni faktori proizvodnje (kapital i rad) mogu da budu zamena za zalihe koje su oskudne ili nižeg kvaliteta i tokove inputa energije i sirovina iz okruženja [16]. Kako navode Stern i Cleveland (2004), količina energije kojom ekonomija može da raspolaže je endogeno data, iako je određena biofizičkim i ekonomskim ograničenjima [38]. S obzirom da je uticaj na ekonomska ograničenja u domenu kreatora politike, može se reći da obim investicija u energetici direktno utiče na obim raspoložive energije.

Prema neoklasičnoj teoriji rasta, jedini uzrok kontinuiranog ekonomskog rasta jeste tehnološki napredak. Prvobitni modeli nisu mogli da objasne kako dolazi do poboljšanja tehnologije. Oni su samo pretpostavljali da se ona dešavaju egzogeno, pa se kaže da se ovi modeli odlikuju egzogenom tehnološkom promenom [38].

Noviji modeli pokušavaju da endogenizuju tehnološke promene, tako što tehnološki napredak u okviru modela rasta definišu kao rezultat odluka koje donose firme i pojedinci [38]. Dok se neoklasična teorija rasta zasniva na dva "motora rasta" – rastu broja stanovnika i tradicionalnom mehanizmu akumulacije štednja-investiranje-kapi-

tal, endogena teorija rasta se fokusira na dva mehanizma rasta – kapitalne investicije i istraživanje i razvoj (I&R), ili akumulaciju fizičkog kapitala i kapitala znanja [7].

U modelima endogenog rasta, tehnologija ne nastaje tek tako, sama od sebe, već se stvara u okviru modela. Energetska efikasnost nije "autonomna", već se stvara kroz investiranje u I&R, dok se za znanje pretpostavlja da se akumulira. Promene u relativnim cenama utiču na investiranje u I&R, a procesi kao što su učenje kroz rad, prelivanja (znanja), i difuzija inovacija su direktno modelovani [39]. Postoji nekoliko različitih tipova endogenih modela rasta [1].

Jedan od prvih pokušaja da se tehnologija endogenizuje učinio je Arrow (1962) [2], koji je pretpostavio da je stopa rasta efektivnosti rada rezultat akumuliranog iskustva radnika u proizvodnji robe ili, drugim rečima, rezultat "učenja kroz rad". To podrazumeva da je produktivnost rada sada endogena, pošto predstavlja rastuću funkciju ukupnog kumulativnog investiranja firmi. U modelima indukovanih tehnoloških promena, čiji je začetnik Hicks (1932) [24], inovacija se povećava kada cena nekog inputa, kao što je energija, raste [38].

AK model predstavlja drugu klasu modela teorije endogenog rasta. Smanjivanje prinosa na akumulaciju kapitala, koje igra ključnu ulogu u ograničavanju rasta u neoklasičnom modelu, predstavlja neizbežno obeležje ekonomije u kojoj su druge determinante ukupnog outputa, naime tehnologija i zaposlenost radne snage, obdate. Međutim, postoji jedna vrsta modela u kojima se pretpostavlja da jedna od ovih drugih determinanti automatski raste srazmerno kapitalu, i u kojima rast te druge determinante neutrališe efekte smanjivanja prinosa i time omogućava da output raste u srazmeri s kapitalom. Ovi modeli se uopšteno nazivaju AK modeli, zato što rezultuju funkcijom proizvodnje oblika $Y = AK$, gde A predstavlja konstantu, a K čini fiksni kapital i nematerijalno tehnološko znanje koje se smatra oblikom kapitala. Po ovom modelu, dugoročna stopa rasta jedne zemlje zavisice od ekonomskih faktora kao što je ekonomičnost i svih politika i institucija koje utiču na efikasnost raspodele resursa u toj zemlji [26].

Podsticaj da se resursi usmere prema inovacijama potiče od izgleda za ostvarenje privremenih monopolskih

profita od uspešnih inovacija. Schumpeter-ovi modeli rasta su treća vrsta modela endogene tehnologije koji eksplicitno prikazuju ovu strukturu podsticaja [1]. Firme investiraju u I&R da bi sticale monopolske profite. Inovacije nastaju stohastično i ugrađene su u nove generacije kapitalnih dobara, a postoji nesavršena konkurencija u industriji kapitalnih dobara. Prosečna stopa rasta može da bude previsoka ili previše niska da bi se maksimizovalo bogatstvo, pošto postoje i pozitivne, i negativne eksternalije. Pozitivne eksternalije postoje za potrošače koji imaju koristi od inovacija, kao i za buduće istraživače koji imaju koristi od ideja do kojih je neko ranije došao. Negativne eksternalije nastaju zato što nove inovacije doprinose relativnom smanjenju produktivnosti ranijih ulaganja (engl. vintage capital). Dugoročna stopa rasta određena je kako akumulacijom kapitala, tako i inovacijama. Međutim, ako postoje opadajući prinosi u sektoru inovacija, pošto tehnologija postaje sve složenija, ekonomije bi mogla da ima konstantnu stopu rasta [1].

Iako su ove nove teorije rasta uspešno rešile problem endogenizovanja rasta vezivanjem performansi rasta za podsticaje profita, prema Zon i Yetkiner-u (2003) one i dalje zanemaruju činjenicu da će za stvaranje ovih puteva rasta održivim u praksi biti potrebna isto endogena tehnička promena u oblasti uštede energije [42]. One su inkorporirale energiju kao eksplicitni faktor proizvodnje u modelu endogenog rasta i zaključile da na stopu rasta negativno utiče stopa rasta realnih cena energije. Ovaj zaključak ukazuje na to da će stalni rast realnih cena energije usporiti ekonomski rast. Razlog je taj što će rast realnih cena energije sniziti profitabilnost korišćenja novih intermedijarnih dobara i samim tim profitabilnost sprovođenja istraživanja, i zbog toga ima negativan uticaj na rast [42].

Teoretičari endogenog rasta su devedesetih godina prošlog veka počeli formalno da se bave faktorima okruženja i resursa koji ograničavaju rast u standardnim modelima rasta [37]. Na taj način, teorija endogenog rasta omogućava novi uvid u odnose između deficitarnosti resursa, tehničke promene, i ekonomskog rasta, i stoga predstavlja veliki skok unapred u poređenju sa standardnom neoklasičnom teorijom rasta. Smulders i de Nooij (2003) tvrde da potrošnja energije ima pozitivnu stopu rasta, bez obzira na moguća povremena smanjenja nivoa potrošnje ener-

gije [37]. Dahl (2008) navodi da nivo tehnologije ima uticaj na korišćenje energije, dok raspoloživost investicionog kapitala značajno utiče na potrošnju energije i ekonomski rast [17].

Od prvog naglog skoka cena naftne 1973. godine, nastala je obimna literatura u kojoj se istražuje odnos između cene energenata i rasta, i to kako empirijski, tako i teorijski [29, 30]. S teorijske strane, uloženi su značajni naponi da se shvati priroda i razmera interakcije između cene nafte i makroekonomskih agregata. Stiče se utisak da nema konsenzusa i da koegzistiraju teorije koje su suprotstavljene i koje su komplementarne [10]. Posebno, Bernanke (1983) ukazuje da cenovni šokovi nafte umanjuju dodatu vrednost, jer firme odlažu odluke o investiranju dok ne saznaju da li je povećanje cena nafte privremeno ili trajno [11], a Bruno i Sachs (1985) predlažu objašnjenje putem „spirale plata-cena“ [13]: da bi se sprečio pad realnih plata, neophodan je pad dodate vrednosti kao odgovor na nagli skok cena nafte. Hamilton (1988) navodi da recesija nastaje usled promene u tražnji, što uzrokuje skupu preraspodelu radne snage između sektora [23]. Rotemberg i Woodford (1996) dokazuju da smanjenje autputa koje je nastalo posle rasta cena nafte uključuje oligopolско ponašanje firmi [35]. Bernanke i dr. (1997) posebnu pažnju usmeravaju na recesivne efekte monetarnog stezanja kao odgovor na rizik od inflacije [12].

Nova institucionalna istraživanja u oblasti upravljanja životnom sredinom imaju značajan potencijal rasta. Literatura o institucionalnoj ekonomiji dala je značajan doprinos time što je omogućila uvid u način na koji institucionalne strukture određuju ponašanje [33]. Međuzavisni agenti ne mogu istovremeno ostvariti svoje nekompatibilne interese za retkim resursima iz okruženja i njihovi konflikti se moraju rešiti definisanjem (ili redefinisanjem) početnih rezervi [33]. Celokupno institucionalno okruženje, a posebno ekonomske institucije, utiču na strukturu ekonomskih podsticaja u jednoj privredi. Pristup energiji i ekonomskom razvoju u zemljama u razvoju u velikoj meri počiva na državnoj podršci i posvećenosti vlasti ovim pitanjima. Odgovornost je vlade da uspostavi jasan institucionalni okvir i da odluči kakva će uloga biti data kompanijama u državnom vlasništvu, domaćem kapitalu u privatnom vlasništvu i međunarodnim investito-

rima [40]. Sauter i Bauknecht (2009) ističu kako socio-tehnički sistemi podrazumevaju potrebu da se energetska infrastruktura shvati kao kompleksni sistem međusobno uslovljenih društvenih, ekonomskih i političkih institucija, nasuprot njenom posmatranju kao obične fizičke celine [36]. Stoga je odnos između energetske politike i ekonomskog razvoja umnogome određen tipom političke vlasti koji postoji [14]. Institucionalni ekonomisti su posebno doprineli shvatanju uloge energije u ekonomskom razvoju, tako što su uzeli u obzir uticaj ekonomskih, društvenih i političkih institucija na efikasno korišćenje energije [33]. Međutim, okruženje nije bilo od glavne važnosti za novu institucionalnu ekonomiju, koja se fokusirala na industrijske organizacije, javni izbor, i privrednu istoriju [33], ali je pokazala pod kojim uslovima postoji mogućnost da državne institucije koje se bave okruženjem budu efektivne. To povećava potencijal za poboljšanje institucionalnih struktura, na primer menjanjem finansijskih podsticaja ili stvaranjem komunikacionih mreža, radi unapređenja individualnog i kolektivnog ponašanja da bi se postigla ekonomije sa niskom emisijom ugljenika [32].

Ekološki ekonomisti su oštro kritikovali i neoklasične, i endogene modele rasta i nastojali da razviju alternativne modele koji daju veću ulogu energiji kao primarnom faktoru proizvodnje [5, 22]. Štaviše, neki od njih vide energiju kao jedini primarni faktor proizvodnje, a kapital i rad se tretiraju kao tokovi potrošnje kapitala i usluge radne snage, a ne kao rezerve [21]. Već pomenuti ekološki ekonomisti se fokusiraju na materijalnu bazu ekonomije i posmatraju ekonomiju kao otvoren podsistem globalnog ekosistema. Iako u ovoj oblasti postoje različite teorijske škole, sve one potiču od zajedničkih principa – zakona termodinamike. Prvi zakon termodinamike (zakon očuvanja energije) podrazumeva princip ravnoteže mase [3]. Da bi se dobio dati materijalni output, kao input u proces proizvodnje moraju da uđu iste ili veće količine materije, pri čemu nakon procesa proizvodnje ostaju zagađivači ili otpadni produkti. Stoga za svaki proces proizvodnje koji stvara materijalni output postoje minimalni zahtevi za materijalnim inputom. Drugi zakon termodinamike (zakon efikasnosti) podrazumeva da se za sprovođenje transformacije materije zahteva minimalna količina

energije. Stoga moraju da postoje ograničenja u zameni drugih faktora proizvodnje za energiju [38]. Cleveland i dr. (1984) dokazuju da raspoloživost energije zapravo pokreće ekonomski rast, a ne da je ekonomski rast rezultat povećanog korišćenja energije [16].

Ayres i van den Bergh (2005) predlažu nešto drugačiji pristup “motorima” ili mehanizmima rasta, koji je više disagregiran [7]. To podrazumeva dve modifikacije konvencionalne teorije. Prvo, identifikovani su mehanizmi ili “motori rasta” višestruke povratne sprege, tako da je uzet u obzir uticaj troškova proizvodnje na rast, preko tražnje. Drugo, funkcija proizvodnje pravi razliku između korišćenja resursa, tehničke efikasnosti, i stvaranja vrednosti. Ayres i van den Bergh (2005) su ponudili model ekonomskog rasta sa energetske resursima i dematerijalizacijom, i razmatrali su tri mehanizma rasta: 1) korišćenje resursa (fosilnih goriva) kao motora rasta, 2) mehanizam rasta putem obima-kumulativnog-učenja (engl. *scale-cum-learning*), i 3) stvaranje vrednosti (“dematerijalizacija”) kao motor rasta [7].

Ayres i Warr (2006) su predložili sledeći model funkcije proizvodnje [8]:

$$Y_t = U \exp \left\{ a \left(2 - \left(\frac{L+U}{K} \right) \right) + ab \left(\frac{L}{U} - 1 \right) \right\} \quad (1)$$

gde

$Y(t)$ - funkcija proizvodnje;

$L(t)$ - predstavlja rad;

$K(t)$ - je kapital; a

$U(t)=e(t)E(t)$ predstavlja proizvodnju egzergije. Funkcija $e(t)$ zadovoljava $0 < e(t) < 1$ i može se tumačiti kao efikasnost. Ayres i Warr su prethodno procenili koeficijent $e(t)$ za 20. vek kao funkciju tehnologije [27].

Model Ayres-Warr-a (2006), koji se takođe naziva teorija rasta putem korisnog rada, podrazumeva da je fizički i hemijski rad koji se obavlja energijom, ili još tačnije egzergijom, istorijski gledano najznačajniji pokretač ekonomskog rasta [4, 8]. Ovu teoriju podržava matematički model koji pokazuje da je efikasnost proizvodnje električne energije dobra zamena za Solow-ljev rezidual, ili tehnološki napredak, koji predstavlja deo ekonomskog rasta koji se ne može pripisati kapitalu ili radu [6, 9]. Kako navode Ayres i Warr (2005) [4], ekonomski rast se najbo-

lje može posmatrati kao ciklus pozitivne povratne sprege u kojoj poboljšanja efikasnosti u termodinamičkoj konverziji imaju značajnu ulogu. Jeftiniji inputi faktora proizvodnje, koji su delimično posledica poboljšanja energetske efikasnosti, omogućavaju da se robe i usluge proizvode uz manje troškove i po nižim cenama, što vodi većoj tražnji. Pošto tražnja za robom i uslugama odgovara sumi plaćanja faktora proizvodnje, od koje se veći deo vraća radnoj snazi u vidu plata, proizilazi da plate imaju tendenciju da se povećavaju kako output raste. To povratno stimuliše dalju zamenu kapitala i energije za rad kako u industrijskoj proizvodnji, tako i u stvaranju energetskih usluga u "domaćinstvima". Ova zamena podstiče ekonomiju obima i ekonomiju učenja koje dalje snižavaju troškove i služe da „motor rasta“ radi neprekidno. Međutim, poboljšanja energetske efikasnosti su samo jedan izvor jeftinijih inputa faktora proizvodnje i u praksi ih je teško izdvojiti iz šireg dijapazona tehničkih promena. Stoga njihov relativni značaj kao pokretača ekonomskog rasta ostaje empirijsko pitanje.

Koliko promena koncepta rasta može značajno promeniti odnos između potrošnje energije i ulaganja u I&R, pokazuje kretanje upotrebe energije i energetske intenzivnosti u SAD u periodu od 1949 do 2004. godine (Grafik 1) [18].

Koristan rad je proširenje neoklasičnih modela koji koriste funkciju proizvodnje čiji se output izražava preko faktora proizvodnje- kapital, rad i tehnološki napredak. Značajno je da ova teorija predviđa usporavanje i eventualno okončanje ekonomskog rasta kako se efikasnost konverzije energije približava termodinamičkim limitima, dok u isto vreme oskudnost resursa zahteva još više korisnog

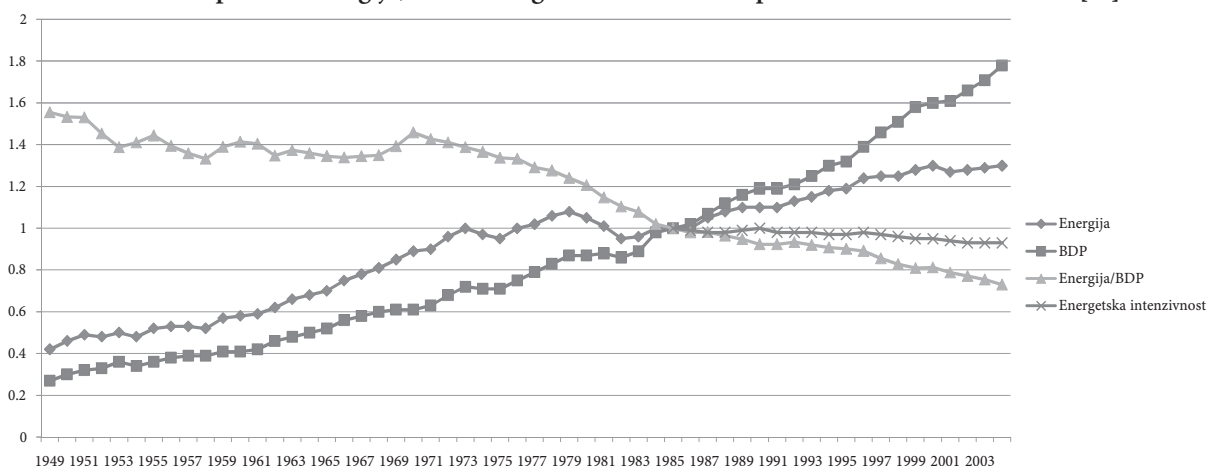
rada za ekstrakciju i preradu resursa [6,9]. Ayres i van den Bergh (2005) zaključuju da se input resursa potreban za postizanje dovoljno visokih stopa rasta povećava skoro linearno sa dohotkom [7].

Iako teorijski rezultati ne daju dovoljno informacija o budućim modelima rasta u odnosu na korišćenje resursa, najrelevantniji instrument politike jeste investiranje u I&R, koje je dopunjeno regulativom o korišćenju prirodnih resursa, posebno efikasnosti korišćenja energije i "dematerijalizacijom" [40].

Empirijski zaključci o ulozi energije u ekonomskom rastu

Iako je dobro poznato da između ekonomskog rasta i potrošnje energije postoji snažna međuzavisnost, smer uslovljenosti nije jasno definisan. Chontanawat i dr. (2008) su proučavali odnose uslovljenosti između BDP i energije na velikom uzorku zemalja članica OECD i onih koje nisu pripadale OECD-u [15]. Otkrili su da je uslovljenost u smeru od energije ka BDP izraženija u razvijenim zemljama OECD, u poređenju sa zemljama u razvoju koje nisu članice OECD, što podrazumeva da će politika smanjenja potrošnje energije koja ima za cilj smanjenje emisije štetnih materija verovatno imati veći uticaj na BDP razvijenog dela sveta nego na zemlje u razvoju. Međutim, Ziković i Vlahinić-Dizdarević (2009) u svojoj studiji zaključuju da u manje razvijenim zemljama potrošnja nafte uzrokuje ekonomski rast, dok u visoko razvijenim evropskim zemljama ekonomski rast uzrokuje potrošnju nafte [41].

Grafik 1: Upotreba energije, BDP i energetska intenzivnost privrede SAD od 1949-2004. [18]



Smer uslovljenosti ima značajne implikacije na politiku, jer njegovo poznavanje ima direktan uticaj na formiranje državne politike u vezi sa uštedom energije i sistemom podsticaja. Pod pretpostavkom da postoji jednosmerna uslovljenost od ekonomskog rasta prema potrošnji energije, to znači da će politika uštede energije imati veoma mali ili čak zanemarljiv negativni uticaj na ekonomski rast zemlje. Kreatori politike onda mogu da iskoriste ove nalaze za smanjenje poreskog opterećenja i privlačenje investicija ili za povećanje državnih rashoda. S druge strane, ako se jednosmerna uslovljenost kreće od potrošnje energije ka ekonomskom rastu, država treba da upotrebi dodatne resurse za subencionisanje cena energije i obezbeđivanje dugoročnih i stabilnih izvora energije za svoju ekonomiju. U ovakvoj situaciji smanjivanje potrošnje energije, na primer putem usklađivanja cene energije u zemlji sa tržišnim cenama, može da vodi padu dohotka i zaposlenosti [40].

Empirijski zaključci o ulozi energije u ekonomskom rastu Srbije

Istražujući oblast međusobnih uticaja kretanja potrošnje energije i privrednog rasta u Srbiji došli smo do zaključka da je u periodu nakon dve hiljadite u značajnoj meri potvrđen model Ayres-a i Warr-a (2005) [4], i da je na osnovu jeftinijih inputa faktora proizvodnje omogućeno da se robe i usluge proizvode uz manje troškove i po nižoj ceni. Međutim, pošto ovaj model zamene podstiče ekonomiju obima i rasta, koje podrazumevaju neograničenu dostupnost ulaznih faktora, što u Srbiji nije obezbeđeno, došlo je do povećanja troškova rada i prirodnih resursa, uz zaostajanje rasta troškova energije, što proizvodi njenu neefikasnu upotrebu. Pošto investicije u sektoru energetike u posmatranom periodu nisu realizovne, za vrlo kratko vreme smo došli do potvrde zaključaka Ayres-a i van den Bergh-a (2005) da bez bržeg porasta inputa model nije održiv [7]. Neodrživost se u našem slučaju ispoljava u dva vida. U domenu potrošnje

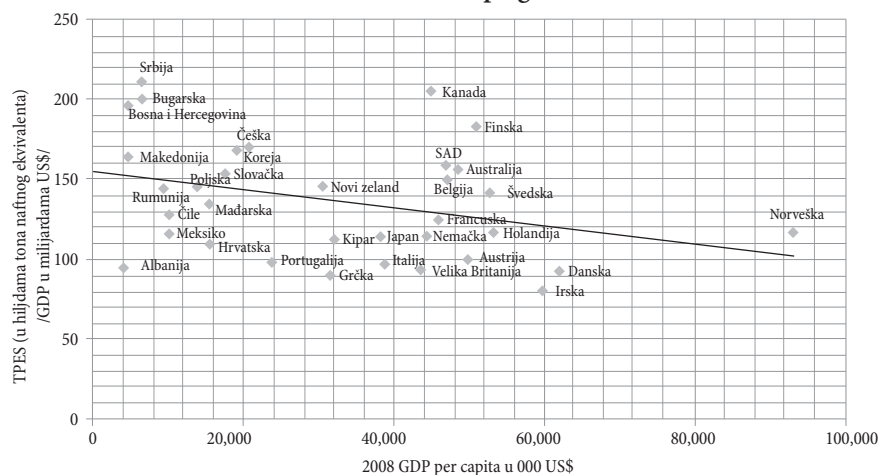
nafte neodrživost se meri cenama koje su najviše u regionu, dok se u pogledu gasa i električne energije meri tehničkim kapacitetima sistema koji su na granici opterećenja. Dakle, bez ulaganja u dostupnost energije, dalji ekonomski rast će biti vrlo ograničen.

Druga dimenzija upotrebe energije se dobija razmatranjem efikasnosti njenog korišćenja. Pored podataka koji ukazuju na stepen energetske intenzivnosti Srbije u prethodnom periodu, vrlo je značajno uzeti u obzir i podatke o energetske intenzivnosti same industrije, odnosno koliko je upotreba energije uticala na promenu u privrednoj strukturi i finalnoj potrošnji. Dok Srbija troši 2.269 kWh za jednu jedinicu BDP, dotle zemlje EU-27 troše prosečno 321 kWh, ili 6,44 puta manje, a na žalost Srbija je najlošija i u regionu (Grafik 2). Najznačajniji uticaj na energetske intenzivnosti privrede Srbije ima promena privredne strukture koja je dovela do porasta sektora usluga i smanjenja industrijske proizvodnje, tako da je učešće industrije u stvaranju BDP smanjeno sa 46 odsto u 1990. godini, na 17 odsto u 2009. godini, a drugi faktor je promena u strukturi potrošnje električne energije u kojoj je celokupan pad tražnje energije u industriji preliven na potrošnju u domaćinstvima¹, što se objašnjava politikom cena ovog energenta u celom posmatranom periodu.

Pošto je Srbija energetska neefikasna zemlja u kojoj

¹ Udeo domaćinstava u potrošnji električne energije se povećao sa 42%, u 1990., na 58% u 2000. godini da bi u 2008. godini neznatno pao na 57%, dok se učešće industrijske potrošnje električne energije smanjilo sa 51% u 1990., na 31,1% u 2000. godini, nakon čega je došlo do daljeg pada na 26% u 2008. godini.

Grafik 2: Potrošnja primarne energije za stvaranje jedinice bruto nacionalnog dohotka u odnosu na BDP po glavi stanovnika



Izvor: International Energy Agency [28]

se po jedinici društvenog proizvoda troši mnogo više energije u odnosu na druge zemlje, ostvarenje projekcija ubrzanog rasta BDP ukazuju na dalji porast zavisnosti od uvoza energije, posebno električne².

Treću dimenziju uloge energije u modelima ekonomskog rasta nalazimo u doprinosu investicija u energetiku ukupnom rastu. Imajući u vidu činjenicu da je u prethodnom periodu ostvaren prosečan rast od 5,2 odsto, i da je na taj rast najveći uticaj imao nivo investicija u prethodnim godinama, može se reći da je svaki porast investicija u energetici direktno povezan sa doprinosom ekonomskom rastu. Ukoliko se ostvare planovi ulaganja predviđeni u Strategiji razvoja energetike Srbije do 2015. godine, koji predviđaju ulaganje više od 15 milijardi evra, može se reći da će gotovo polovinu ukupnih investicija u tom periodu kreirati sektor energetike. Kako se radi o investicijama koje su povezane sa značajnim angažovanjem metalnog, elektro i građevinskog sektora, u kojima je zabeležen najveći pad uposlenosti, može se reći da će rast u tim granama biti značajno iznad prosečnog.

Energetska bezbednost i ekonomska budućnost Srbije

Na bazi iznetih modela i empirijskih nalaza o ulozi energetike u razvoju Srbije može se reći da su dostupnost energije i efikasnost njene upotrebe jednako važni ciljevi, ali je redosled njihovog dostizanja bitan faktor uspešnosti modela. Prioritet ima obezbeđenje dostupnosti energenata [16], dok je drugi cilj energetska efikasnost, koja treba da obezbedi dostizanje zahteva za ekonomičnom upotrebom energije na osnovu politike investiranja u I&R, dopunjene regulativom o korišćenju prirodnih resursa. Ako se imaju u vidu nalazi institucionalnih ekonomista, tada je potrebno navesti da je uloga institucija u dostizanju ovih ciljeva različita. Dok se u slučaju obezbeđenja dostupnosti institucije pojavljuju u ulozi kreatora podsticaja za privatna ulaganja i neposrednog investitora, dotle se u ostvarenju ciljeva energetske efikasnosti pojavljuju, pre svega, kao kreatori investicionog ambijenta.

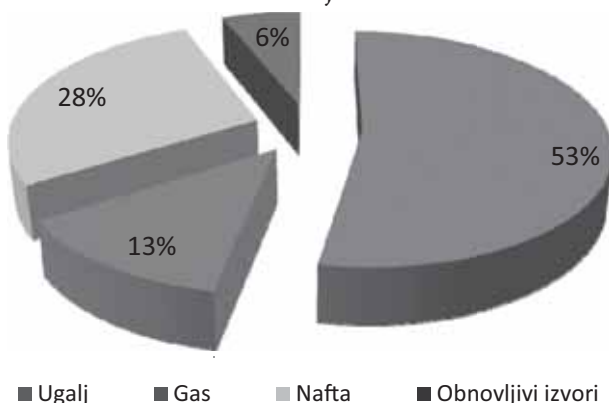
² Specifična potrošnja električne energije iznosi 4.153 kWh *per capita*, što je znatno više od zemalja okruženja, ali znatno ispod proseka EU, koji je 6.388 kWh *per capita*.

Da bi plan ekonomskog razvoja bio usklađen sa principima energetske bezbednosti mora se bazirati na poštovanju najmanje tri principa: nezavisnosti, bezbednosti i održivog razvoja. Očigledno, ovi principi su u određenoj međusobnoj kontradikciji. Strategijom energetske bezbednosti bi trebalo odrediti optimum njihovog međusobnog odnosa i odnos prema drugim deklariranim ciljevima u oblasti energetike, kao što su konkurentnost i smanjenje uticaja na klimatske promene.

Smanjenje energetske zavisnosti

Obim i struktura energetske rezervi i resursa Srbije je veoma nepovoljna u odnosu na strukturu finalne potrošnje energije (Grafik 3). Iz uvoza se obezbeđuje oko 42 odsto ukupno potrebne primarne energije. U strukturi uvoza dominira uvoz sirove nafte i naftnih derivata, zatim prirodni gas, kvalitetne vrste uglja i još uvek neznatno električna energija. Domaće rezerve kvalitetnih energenata, kao što su nafta i gas su simbolične i čine manje od 1% u ukupnim bilansnim rezervama Srbije. Preostalih 99% energetske rezervi čine razne vrste uglja, u kome dominira niskokvalitetni lignit, što je, i pored svega, dovoljno da Srbija pokriva potrebe za električnom energijom iz domaćih izvora.

Grafik 3: Struktura finalne potrošnje energenata u Srbiji



Izvor: Energetski bilans Srbije za 2009. godinu [19]

Ako se rezerve primarne energije posmatraju kao date, može se reći da je rešenje za energetske nezavisnost u većoj proizvodnji električne energije (novi kapaciteti na bazi uglja i vode), u energetske efikasnosti postojećih kapaciteta energetike, industrije i domaćinstava, i u

povećanju korišćenja obnovljivih izvora energije. Dok se ti zahtevi ne ispune, uvoz mineralnih goriva, a vremenom i električne energije će biti u stalnom porastu.

Srbija nema strateške rezerve nafte i gasa, ima samo jedan pravac dotoka gasa, tako da je teško naći rešenje da se uvozna zavisnost u tom pogledu smanji. Sa realizacijom projekta Južni tok, zavisnost će se još povećati, ali srazmerno tome i sigurnost snabdevanja, jer je u sadašnjem trenutku Srbija oslonjena na istog snabdevača, ali na mnogo složeniju trazitnu trasu. Poznato je da od ukupnog izvoza gasa iz Rusije 94% ide ka evropskim zemljama, što čini 38% evropskog uvoza. Zbog toga se u odnosima EU i Rusije pre može govoriti o energetskej međuzavisnosti, nego o energetskej zavisnosti jedne strane. U sprovođenju akcionog plana za smanjenje energetske zavisnosti, zemlje Evropske unije više teže diverzifikaciji transportnih puteva nego smanjenju uvoza iz Rusije [34]. Realizacija projekta Južni tok će u punoj meri doprineti cilju da se poveća energetska nezavisnost Srbije od pravaca snabdevanja, kada već ne postoji mogućnost da se smanji zavisnost od uvoza ovog energenta.

Kada je u pitanju snabdevanje naftom, u Srbiju se trenutno najveći deo nafte doprema tankerima preko jadranskih luka, kao i postojećim naftovodom iz pravca Hrvatske, što predstavlja zaobilazni i skup put. Izgradnja Panevropskog naftovoda (PEOP) koji bi se kretao od postojećih naftnih terminala u Crnomorskoj luci Konstanca u Rumuniji, i prelazio dužinom od 195 kilometara kroz Srbiju ka Evropskoj uniji, bi za energetske bezbednost Srbije imala najmanje isti značaj koliki ima izgradnja gasovoda Južni tok.

Upravljanje rizicima energetske bezbednosti Srbije

Bezbednosni rizici u energetici se mogu klasifikovati kao: tehnički, ekonomski, i politički.

Tehničkim rizicima se uspešno može odolevati zaštitom kritičnih infrastrukturnih objekata, povećanjem tehničke pouzdanosti sistema na osnovu dovoljnog ulaganja u održavanje kapaciteta, državnim nadzorom funkcionisanja i opterećenosti sistema.

Privatizacijom NIS-a poslovi ulaganja u povećanje pouzdanosti i ekološku prihvatljivost rada naftnih postro-

jenja su prebačeni na novog vlasnika, Gaspromnjeft, koji se obavezao na investicije u ovoj oblasti u vrednosti od najmanje 500 miliona evra do 2012. godine. Tehnička bezbednost u sektoru gasa se, pre svega, vezuje za obezbeđenje sigurnosti isporuke potrošačima u vreme najveće potrošnje. Izgradnjom podzemnog skladišta Banatski Dvor, kapaciteta 300 miliona kubnih metara (800 miliona nakon završetka), stanje je značajno poboljšano. Treba nastaviti sa ulaganjima u ovakve objekte u srednjem i severnom Banatu, kako bi sa 2,5 milijardi gasa u skladištima Srbija pokrila godišnje potrebe, istovremeno zauzimajući ulogu lidera na regionalnom tržištu gasa.

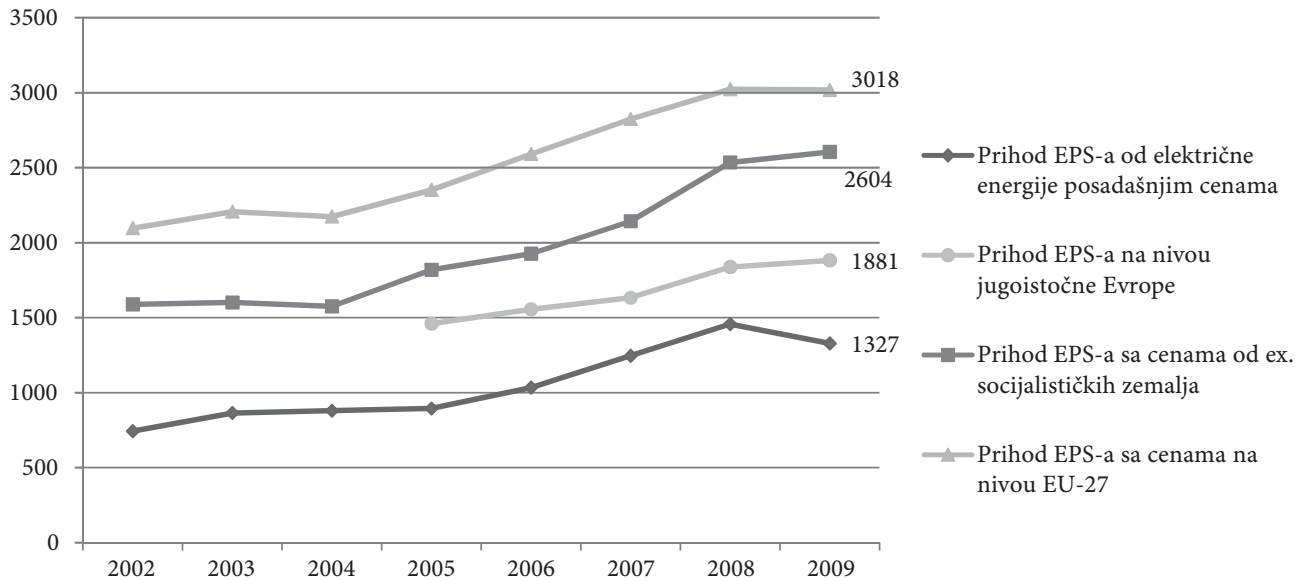
Povećanim ulaganjem u održavanje svih kapaciteta EPS-a smanjena je ekvivalentna stopa prinudnih ispada termoelektrana, sa dostignutih 34,2% u 2000. godini na 12,6% u 2007. godini. Međutim, uvažavajući činjenicu da je prosečna starost hidroelektrana 36.3 godine, termoelektrana još veća, a rudnika oko 20 godina, modernizacija i rekonstrukcija postojećih kapaciteta je i dalje jedna od ključnih razvojnih aktivnosti EPS-a. Isključivanje zastarelih, neekonomičnih i neekoloških kapaciteta u narednih 10 do 15 godina će umanjiti proizvodnu moć EPS za oko 1000 MW. Identifikovani rizici glavni izvor nastajanja imaju u ekonomskoj (ne)održivosti uspostavljenog sistema.

Prvi ekonomski rizik sa kojim se suočava Srbija je uspešnost poslovanja preduzeća u sektoru energetike u uslovima regulisanih cena i sposobnost da u takvim uslovima budu izvršena planirana ulaganja u održavanje postojećih kapaciteta i u izgradnju novih.

Od početka 2011. godine, taj rizik je smanjen u sektoru proizvodnje i prometa nafte, ali uticaj socijalne komponente na formiranje cene električne energije i gasa je još uvek dominantan. I bez ulaganja u nove projekte, EPS je u proteklih deset godina samo u 2006. godini poslovao sa dobitkom, dok je u pojedinim godinama gubitak bio veći od ostvarenih investicija.

Potrebe za ulaganjima u održavanje i revitalizaciju elektroenergetskog sistema u narednih pet godina su veće od četiri milijarde evra (revitalizacija hidroelektrana, oko 0,4 mlrd €, revitalizacija termoelektrana, oko 1,3 mlrd €, revitalizacija i zamena kopova, oko 1,5 mlrd €, modernizacija mreže i zamena brojila, oko 0,7 mlrd €, ostala ulaganja (TSU, PIS i dr.), preko 0,1 mlrd €) [31]. Bez pro-

Grafik 4: Kretanje prihoda EPS u uslovima različitih nivoa cena



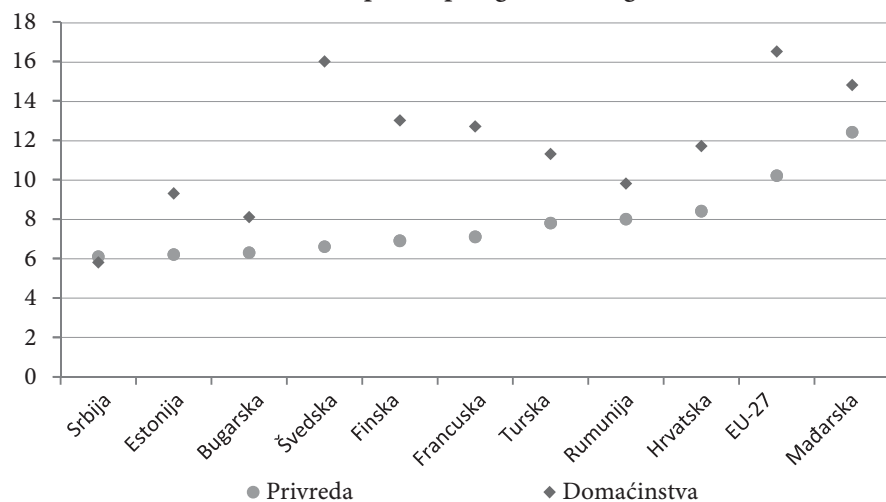
mene cene električne energije i povećanja poslovne efikasnosti EPS-a ove projekcije se neće ostvariti, a time se u punoj meri povećava rizik tehničke nestabilnosti elektroenergetskog sistema, koji sada radi na ivici tehničke preopterećenosti.

Bez investicija u nove proizvodne kapacitete u vrednosti od 9 milijardi do 2015. godine (TE „Kolubara B”, TE „Nikola Tesla B3”, novi blok u termoelektrani „Novi Sad”, HE na Drini), dostupnost električne energije koja je neophodna za ubrzani ekonomski rast će biti dovedena u pitanje. Model finansiranja koji nije zasnovan na prekomernom zaduživanju (jedna trećina sopstvenih sredstava, jedna trećina kredit i jedna trećina ulaganja strateških partnera) podrazumeva korekciju cena, najmanje na nivo cena u okviru “Energetske zajednice jugoistočne Evrope”, što bi obezbeđivalo oko 480 miliona evra veći prihod od sadašnjeg (Grafik 4). Sa cenama na nivou proseka tranzicionih zemalja Evrope, prihod bi bio veći za oko 800 miliona. Alternativni scenario je prepuštanje investicija, putem koncesija, privatnim ulagačima, ali je izvesnost njegovog ostvarenja pri datim cenama nepoznata.

Faktor rizika predstavlja i promena obima tražnje za energentima

u uslovima povećanih cena, a posebno dalje smanjenje tražnje u industriji, što može prema nekim modelima dovesti do negativnog uticaja na BDP. Povećanje cene energije može u kratkom roku smanjiti stope rasta u industriji, na šta smo ukazali kroz zaključke Ayres-a i Kneese-a (1969) [3], ali nakon investicija u tehnologiju (energetsku efikasnost) stope rasta se vraćaju na prethodni ili viši nivo. Za ovaj scenario potrebno je obezbediti dostupnost investicionog kapitala [17]. Da je hipoteza da povećanje cene električne energije neće smanjiti rast BDP tačna potvrđuju i pozicije zemalja sa najskupljim energentima na skali dostignutog BDP. Jedan od modela neutralizacije ovog rizika je i promena odnosa između cene energije za industriju i domaćinstva (Grafik 5).

Grafik 5: Cena električne energije za privredu i domaćinstva u maloprodaji (u € za 100 kWh, u prvom polugođu 2009. godine [25])



Treći faktor ekonomskih rizika, koji multiplicira problem određivanja tržišnih cena energenata, je postojeće dugovanje potrošača za potrošenu električnu energiju i gas koje je u 2010. godini bilo na nivou od oko milijardu evra. Najveći deo tog duga se odnosi na privredu, oko 60 milijardi dinara. Bez podrške likvidnosti privrede, zasnovane na realnim prihodima, ugrožava se poslovna sposobnost celog sektora energetike. U sektoru domaćinstava treba doneti tarifne sisteme koji će uvažiti socijalnu ugroženost pojedinih slojeva, ali na račun mera socijalne politike, a ne poslovne sposobnosti preduzeća koja rade u ovom sektoru.

Četvrti rizik je vezan za odnos cena energenata na unutrašnjem tržištu Srbije i u okruženju, pre svega imajući u vidu sve veću zavisnost Srbije od uvoza električne energije. Prema energetske projekcijama, ukoliko se ne realizuju planirane investicije do 2015. godine, kada će doći do liberalizacije tržišta, biće neophodan uvoz četiri milijarde kWh, što je prema trenutnim cenama struje trošak od 250 miliona evra godišnje. Razlika u ceni domaće i uvozne struje je dovoljna da pokrije i najskuplji kredit, tako da bi svako odlaganje planiranih ulaganja bilo višestruko štetno.

Neusklađenost domaće cene električne energije povlači još dve potencijalno nepovoljne posledice. Prva je smanjena zainteresovanost stranih ulagača za učešće u projektima razvoja EPS, koja se već odrazila na broj zainteresovanih strateških partnera za ulaganje u projekte Kolubara B i TENT B3. Druga je smanjivanje vrednosti EPS, što obesmišljava bilo kakvo, čak i manjinsko, vlasničko restrukturiranje. Ukoliko bi se u privatizaciju ušlo sa cenama električne energije na ovom nivou, primenom prinisne metode možemo utvrditi da vrednost EPS-a ne bi prelazila 2 milijarde evra, dok bi sa povećanjem cena na nivo proseka zemalja u tranziciji, uz planirane investicije, vrednost dostigla gotovo pet milijardi. Sa cenama na nivou proseka EU, vrednost bi se približavala nivou od 10 milijardi. Ova analiza nas dovodi do zaključka da je svaka privatizacija u uslovima socijalnih cena i krize višestruko štetna odluka.

Gotovo celokupne rezerve primarnih energenata Srbije čini ugalj. U toj činjenici se nalazi glavni politički rizik u sektoru energetike Srbije. Najveći deo rezervi lignita u Republici Srbiji (preko 76%) nalazi se u Kosovsko-Metohijskom

basenu. Ovakav iznos bilansnih rezervi i mnogo povoljniji odnos otkrivke i uglja, nego u drugim basenima, dugoročno posmatrano čine Kosovsko-Metohijski basen najvažnijim energetske potencijalom Republike Srbije. Samim tim pitanje dostupnosti i eksploatacije tih rezervi mora biti jedna od centralnih tačaka budućih razgovora o položaju Kosova i Metohije u sastavu Srbije. Pravo na raspolaganje prirodnim bogatstvima je jedno od temeljnih dokaza suvereniteta jedne zemlje, tako da i pravo Srbije na raspolaganje energetske potencijalima na celoj njenoj teritoriji ne može biti dovedeno u pitanje. Svaka promena odnosa prema ovim rezervama predstavlja nedvosmisleno ugrožavanje energetske i ekonomske budućnosti zemlje.

Drugi politički rizik je vezan za odnos Srbije prema EEZ, jer je potpisivanjem ugovora o stvaranju zajednice postavljen samo pravni okvir za panevropsko tržište energije. Međutim, u regionu nedostaju proizvodni kapaciteti, nema dovoljno novih investicija, gase se stare elektrane. U uslovima tako značajnog deficita električne energije, veleprodajne cene električne energije u regionu u poslednjih godinu dana porasle su za 50 do 70 odsto. Zbog toga je veleprodajna nabavna cena električne energije na visokom naponu trenutno sedam do osam eurocenti po kWh, dok je cena kod krajnjih potrošača u Srbiji 4,8 eurocenti po kWh. Zbog toga se zatvaraju nacionalna tržišta, kako bi se zaštitili nacionalni interesi, ali će se to stanje prevazići nakon 2015. godine, kada stupa na snagu obaveza liberalizacije. To je najveća šansa, ali i najveća opasnost po stabilnost elektroenergetskog tržišta Srbije, što zavisi od toga koliko ćemo efikasno realizovati investicija u nove proizvodne kapacitete. Najavljene investicije u ovom sektoru u regionu, u naredne četiri godine, su veće od 15 milijardi evra (nuklearna u Bugarskoj, termoelektrane u BiH, gasna elektrana u Albaniji, itd.). Sa njihovim završetkom, energetska ponuda će se značajno izmeniti, a samim tim i projekcije isplativosti investiranja u energetiku u Srbiji.

Zaključak

Prema neoklasičnoj teoriji, glavni uzrok ekonomskog rasta jeste tehnološki napredak. U nerazvijenim zemljama, kao što je to do sada Srbija, tehnološki napredak je uslovljen dostupnošću energije. Nedostatak investicija u ovom sek-

toru, duži od dvadeset godina, doveo je do toga da je dalji rast ograničen postojećim kapacitetima, posebno u sektoru elektroenergije i gasa. S druge strane, endogene teorije sugerišu da kapitalne investicije i primena rezultata I&R predstavljaju pretpostavke rasta. Ulaganja u energetiku koja su potrebna u Srbiji i povećanje cena, kao uslov njihove realizacije, će dovesti do indukovanog tehnološkog napretka, odnosno pritiska da se preko primene rezultata I&R dođe do smanjenja energetske intenzivnosti. Empirijska istraživanja potvrđuju da povećanje cena energenata do tržišnog nivoa neće dovesti do pada BDP, ukoliko ima dovoljno dostupnog kapitala da se sprovedu neophodne tehnološke promene u termodinamičkoj konverziji koje vode ka energetske efikasnosti. Institucionalni ekonomisti sugerišu da je ključna uloga donosilaca politike da obezbede podsticaje za investicije i ambijent koji obezbeđuje dugoročnu orijentaciju učesnika na tržištu. U slučaju Srbije to znači kreiranje ekonomski održivog modela poslovanja i investiranja javnih i privatnih preduzeća u sektoru energetike. Plan ulaganja u sektoru energetike treba uskladiti i sa principima energetske bezbednosti koje treba usvojiti kao Pareto optimum između zahteva za smanjenjem energetske zavisnosti, tehničkih, ekonomskih, političkih i ekoloških rizika. Da će investicije u energetiku Srbije imati višestruko pozitivno dejstvo na budući ekonomski rast potvrđuje niz činjenica. Prvo, planirane investicije u energetici se zasnivaju na domaćim izvorima finansiranja, ukoliko se obezbede realne cene energenata. Drugo, u projektu Južni tok, kao i u projektima izgradnje termoelektrana su predviđene odredbe o maksimalnom (odnosno minimalnom) angažovanju domaće građevinske operative i industrijskih dobavljača, što bi trebalo neposredno i posredno da utiče na uposlenost najmanje 50 hiljada radnika. Treće, projekat Južni tok će obezbediti prihode od transportnih taksi od najmanje 500 miliona evra godišnje, dok bi smo uvoz električne energije zamenili izvozom u vrednosti oko 300 miliona evra. Četvrto, planiranje investicije u vrednosti od oko 15 milijardi evra treba okončati do 2015. godine, što bi obezbedilo ukupan rast investicija, u narednim godinama, veći od 25 odsto, posao za domaće kompanije u vrednosti od polovine tog iznosa, a nakon završetka bi se ostvarivali efekti u spoljnotrgovinskom prometu i rastu investicija u povezanim granama.

Izvori

1. Aghion, P., Howitt P. (1998). *Endogenous Growth Theory*: Cambridge, MA: MIT Press.
2. Arrow, K. J. (1962). "The economic implications of learning-by-doing." *Review of Economic Studies* 29: 155-173.
3. Ayres R.U., Kneese A.V. (1969). Production, consumption, and externalities. *American Economic Review* 59, 282-297.
4. Ayres, R. U. and Warr B., (2005), 'Accounting for growth: the role of physical work', *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(2), 181-209.
5. Ayres, R. U., (2001), 'The minimum complexity of endogenous growth models: the role of physical resource flows', *Energy*, 26(9), 817-38.
6. Ayres, R. U.; Ayres, L. W.; Warr, B. (2002). *Exergy, Power and Work in the U. S. Economy 1900-1998*, Insead's Center For the Management of Environmental Resources, 2002/52/ EPS/CMER. <http://www.iea.org/work/2004/eewp/Ayres-paper3.pdf>
7. Ayres, R.U., van den Bergh, J.C.J.M. (2005) "A theory of economic growth with material/energy resources and dematerialization: Interaction of three growth mechanisms", *Ecological Economics*, 55, pp.96-118.
8. Ayres, R. U.; Warr, B. (2006). *Economic growth, technological progress and energy use in the U.S. over the last century: Identifying common trends and structural change in macroeconomic time series*, INSEAD.
9. Ayres, R.; Warr B., *The Economic Growth Engine: How Energy and Work Drive Material Prosperity* (The International Institute for Applied Systems Analysis). Edward Elgar Publishing; Reprint edition (2010). ISBN 1849804354.
10. Barsky, R.B., Kilian, L., 2004. Oil and the Macroeconomy since the 1970s. *Journal of Economic Perspectives* 18:4, 115-134.
11. Bernanke, B.S., 1983. Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *Quarterly Journal of Economics* 98:1, 85-106.
12. Bernanke, B.S., Gertler, M., and Watson, M.W., 1997. Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks. *Brookings Papers on Economic Activity* 1, 91-148.
13. Bruno, M., and Sachs, J.D., 1985. *Economics of worldwide stagflation*. Cambridge, Harvard University Press.
14. Chevalier, J.M., Ouédraogo, N.S. (2009) "Energy Poverty and Economic Development" In: Chevalier, J.-M. (Ed.), *The New Energy Crisis: Climate, Economics and Geopolitics*, New York: Palgrave Macmillan, pp. 115-144 .
15. Chontanawat, J., Hunt, L.C., Pierse, R. (2008) "Does energy consumption cause economic growth?: Evidence from a systematic study of over 100 countries", *Journal of Policy Modelling*, 30, pp.209-220.
16. Cleveland C. J., Costanza, R., Hall, C. A. S. and Kaufmann, R. K. (1984) "Energy and the U.S. economy: A biophysical perspective", *Science* 225, pp.890-897.
17. Dahl, C.A. (2008) *Međunarodna tržišta energije: Cijene, politike i profiti*, Kigen d.o.o., Zagreb.
18. *Economy-Wide Total Energy Consumption*, http://www1.eere.energy.gov/ba/pba/intensityindicators/total_energy.html

19. Energetski bilans Srbije za 2009. godinu, Ministarstvo rudarstva i energetike Srbije, <http://www.mre.gov.rs>
20. Georgescu-Roegen, N. (1971) *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
21. Gever, J., Kaufmann, R. K., Skole, D., Vörösmarty, C. (1986) *Beyond Oil: The Threat to Food and Fuel in the Coming Decades*, Cambridge, MA: Ballinger.
22. Hall C. A., Lindenberger S.D., Kummel R., Kroeger T., and Eichhorn W., (2001), 'The need to reintegrate the natural sciences with economics', *Bioscience*, 51(8), 663-73.
23. Hamilton, J., 1988. A neoclassical model of unemployment and the business cycle. *Journal of Political Economy* 96:3, 593-617.
24. Hicks, J. R. (1932). *The Theory of Wages*. London: Macmillan.
25. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
26. http://sites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic543554.files/Lecture%2007_Spring%202009.pdf
27. <http://math.univ-tlse1.fr/userfiles/schindler/Articles/ayres-warr-1/Ayres-Warr.html>
28. <http://www.iea.org/>
29. Jones, D.W., Leiby, P.N., 1996. The Macroeconomic impacts of oil price shocks: A Review of literature and issues. Oak Ridge National Laboratory.
30. Jones, D.W., Leiby, P.N., Paik, I.K., 2004. Oil price shocks and the macroeconomy: What has been learned since 1996. *The Energy Journal* 25:2.
31. Najznačajniji investicioni projekti planirani u JP Elektroprivreda Srbije u periodu do 2015. www.eps.rs
32. Ockwell, D.G. (2008) "Energy and economic growth: grounding our understanding in physical reality", *Energy Policy*, 36(12), pp. 4600-4604.
33. Paavola J. and Adger W. Neil (2005), *Institutional ecological economics*, *Ecological Economics* 53 (2005) 353- 368
34. Rapačić, S., Tržište energenata u Evropskoj uniji i interesi Srbije, MP 4, 2009.(str. 515-535)
35. Rotemberg, J., Woodford, M., 1996. Imperfect competition and the effects of energy price increases on economic activity. *Journal of Money, Credit and Banking* 28:4, 549-577.
36. Sauter, R. and Bauknecht, D. (2009). *Distributed Generation: Transforming the Electricity Network, Energy for the Future: A New Agenda*, Scrase, I. and MacKerron, G. eds., Palgrave Macmillan.
37. Smulders, S. and de Nooij, M., 2003. The impact of energy conservation on technology and economic growth. *Resource and Energy Economics* 25 (1), 59-79.
38. Stern, D. I., Cleveland, C. J. (2004) *Energy and Economic Growth*. Working Papers in Economics, Department of Economics, Rensselaer Polytechnic Institute, Working Paper, No. 0410, March 2004, <http://www.rpi.edu/dept/economics/www/workingpapers/>
39. UK Energy Research Centre, *Energy, productivity and economic growth studies*, 2007, <http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/07/0710ReboundEffect/0710TechReport5.pdf>
40. Vlahinić-Dizdarević N., Žiković S., *The role of energy in economic growth: the case of Croatia*, Zbornik radova Ekonomskog fakulteta, Rijeka, 2010, vol. 28, sv. 1, 35-60.
41. Žiković, S., Vlahinić-Dizdarević, N. (2009) "Oil consumption and economic growth in small European countries", paper presented at Conference "Small States and the State", 24-25 April, Institute of Public Administration, Tallinn, Estonia.
42. Zon, A., Yetkiner, I.H. (2003) "An endogenous growth model with embodied energy-saving technical change", *Resource and Energy Economics*, 25, pp. 81- 103.



Nenad Popović

Rođen 1966. godine u Tuzli. Diplomirao na Mašinskom fakultetu u Beogradu. Magistrirao i doktorirao na Ekonomskim fakultetu u Moskvi.

Predsednik je međunarodne kompanije ABS Elektro. ABS Elektro čine sedamnaest kompanija i dva naučno-istraživačka instituta. Kompanije posluju u oblasti proizvodnje elektroenergetske opreme, sistema, usluga i projekata za distribuciju električne energije po sistemu "ključ u ruke".

Akademsko angažovanje vezano je za rad na Katedri za makroekonomsko regulisanje i planiranje, Ekonomskog fakulteta Moskovskog državnog Univerziteta Lomonosov, i za Katedru za ekonomiku i planiranje rudarske proizvodnje, na Državnom rudarskom Univerzitetu u Moskvi.

Do sada je objavio 9 knjiga i preko 120 naučnih radova u oblasti ekonomije i regionalnog razvoja. Prva izdanja dve nove knjige „Spoljnotrgovinski odnosi i perspektive privredne saradnje Ruske Federacije i Republike Srbije“ i „Menadžment interorganizacionih odnosa“, objavljene su 2010. godine.