

Tihana Škrinjarić, univ. spec. oec.

Asistentica
Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Katedra za matematiku
E-mail: tskrinjaric@efzg.hr

Zrinka Orlović, univ. bacc. oec.

Studentica diplomskog sveučilišnog studija Poslovne ekonomije
Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet

NELINEARAN UČINAK JAVNOG DUGA NA RAST BDP-a: SLUČAJ HRVATSKE

UDK / UDC: 336.27:330.55](497.5)

JEL klasifikacija / JEL classification: H63, O40, O47, O52

Izvorni znanstveni rad / Original scientific paper

Primljeno / Received: May 18, 2017 / 18. svibnja 2017.

Prihvaćeno za tisak / Accepted for publishing: November 28, 2017 / 28. studenog 2017.

Sažetak

U ovome istraživanju razmatra se učinak javnog duga na ekonomski rast u Hrvatskoj. S obzirom na rezultate prethodnih istraživanja, naglasak se stavlja na ispitivanje nelinearne veze između javnog duga i ekonomskog rasta, što u Hrvatskoj do sada nije učinjeno. Razmatraju se kvartalni podaci za razdoblje od 2. siječnja 2000. do travnja 2016. godine kako bi se s pomoću nekoliko različitih specifikacija modela utvrdilo postojanje točke preobrta utjecaja javnog duga na rast u Hrvatskoj. Tako se želi testirati hipoteza da učinak javnog zaduživanja nije jednak pri svim razinama udjela javnoga duga u BDP-u, stoga je potrebno adekvatno prilagoditi strukturu i veličinu te namjenu javnog zaduživanja za postizanje dugoročno održivog rasta. Rezultati upućuju da postoji različita jačina učinka stope rasta javnog duga na ekonomski rast, s obzirom na veličinu udjela javnog duga u BDP-u. Nadalje, robusnost se rezultata provjerava uključivanjem specifičnih ekonomskih varijabli u modele. Također, budući da se predviđa kako se Hrvatska nalazi u stanju kada je učinak stope rasta javnog duga negativan na stopu rasta BDP-a, donositeljima ekonomske politike preporučuje se aktivno djelovanje u pogledu fiskalne konsolidacije i smanjenja (vanjskog) zaduživanja.

Ključne riječi: javni dug, ekonomski rast, nelinearni model, održivost rasta, Hrvatska.

1. UVOD

I u svijetu i u Hrvatskoj među ekonomistima vode se velike rasprave o javnom državnom dugu, njegovu smanjenju te načinu na koji bi se što bolje upravljalo javnim dugom kako bi se postigao održiv ekonomski rast. Posebice se diskusije povećavaju u vrijeme financijskih kriza. Prema teoriji, u srednjem i dugom roku niži javni dug upućuje na sve veće investiranje i štednju, što u konačnici pozitivno utječe na stopu rasta BDP-a (Blanchard 2005). S druge strane, u kratkom roku smanjenje javnog duga može dovesti do smanjenja potrošnje i time negativno utjecati na stopu rasta BDP-a (Blanchard 2005). Može se zaključiti kako je javni dug jedna od najvažnijih varijabli koja ima utjecaj na gospodarski rast. Cecchetti, Mohanty i Zampolli (2010) zaključuju kako je u prošlosti problem perzistentno visokog javnog duga primarno vezan uz zemlje u razvoju. Krajem 90-ih godina 20. stoljeća dolazi do povećanja broja istraživanja koja se bave tim problemom u zemljama u razvoju (vidjeti Pattillo, Poirson i Ricci 2002). Danas visoki javni dug stvara probleme u razvijenim ekonomijama jer se radi o neodrživom rastu utemeljenom na kreditima, nakon kojeg slijede krize zbog bankrota (Cecchetti, Mohanty i Zampolli 2010). Upravo se zbog toga u ovome istraživanju naglasak stavlja na javni dug kao najznačajniju varijablu utjecaja na gospodarski rast, pri čemu se fokusiramo na Hrvatsku u empirijskom dijelu istraživanja.

Posljednja je financijska kriza iz 2007. – 2008. godine značajno pogodila i privatni sektor, ali i održivost trenutačne fiskalne politike u Hrvatskoj, čije se posljedice osjećaju i danas. Égert (2012) te Padoan, Sila i Noord (2012) navode da su brojne zemlje u posljednjoj krizi provele ekspanzivnu fiskalnu i monetarnu politiku kako bi se spriječio kolaps financijskog sustava, što je za posljedicu imalo veliko povećanje udjela javnog duga u BDP-u tih zemalja. U Hrvatskoj je HNB nastojao povećati likvidnost poslovnih banaka, ali je većinu koristi apsorbirao javni sektor, dok je velik dio pozornosti u fiskalnoj politici usmjeren na financiranje proračunskog deficita (Mihaljek 2009).

U mnogim se istraživanjima danas proučava nelinearna povezanost javnog duga i stope rasta BDP-a (prikaz se donosi u drugome poglavlju rada). Razlozi leže u objašnjenjima ekonomske teorije: zemlji je potrebno povećanje zaduženja u stanovitoj mjeri kako bi se ubrzao gospodarski rast, ali nakon određene granice dolazi do pritiska na privatne investicije i do smanjenja ukupnog *outputa* zemlje (Stiglitz 2000, Pattillo, Ricci i Poirson 2002). Autori se pozivaju i na kejnsovski pristup razmatranja ekonomske politike: pozitivni se učinci dodatnog javnog duga na rast BDP-a značajno smanjuju na visokim razinama javnog duga te mogu čak postati i negativni. S druge strane, ako se radi o niskim razinama javnog duga, njegovo dodatno smanjenje smanjilo bi rast BDP-a u kratkome roku, što je u skladu s kejnsovskim multiplikatorima (Baum, Checherita-Westphal i Rother 2012). Kumar i Woo (2010) dodaju da kontinuirano visoke razine javnog duga za posljedicu mogu imati štetne utjecaje na akumulaciju kapitala i produktivnost te, naravno, u konačnici štetan učinak na ekonomski rast.

Stoga se uočava povećanje broja istraživanja u kojima se koristi koji od nelinearnih funkcionalnih oblika veze između dviju spominjanih varijabli. Tako se uočava povećanje broja analiza koje se koriste *threshold* regresijom, pri čemu je moguće uočiti različita ponašanja stope rasta BDP-a s obzirom na specifičnu razinu (referentna vrijednost, engl. *threshold*) javnog duga u BDP-u. Kao jedan od najpoznatijih, ističe se članak Reinharta i Rogoffa (2010), koji su ustanovili da ako zemlja prijeđe 90% udjela javnog duga u BDP-u, suočava se sa znatnim smanjenjem stope rasta BDP-a. Proučavali su ponašanja stope rasta BDP-a, i to kroz pet intervala (do 30%, 30% – 60%, 60% – 90%, 90% – 120% te više od 120%). Upravo je iz toga proizašla ideja promatranja utjecaja udjela javnog duga u BDP-u na stopu rasta u Republici Hrvatskoj razmatranjem nekoliko popularnih nelinearnih oblika veze između tih dviju varijabli. Dodatno, intervali koji se razmatraju nad hrvatskim podacima ograničeni su zbog stvarnih vrijednosti udjela javnog duga u BDP-u. Stoga se promatraju dva intervala, pri čemu se uzima granica na razini od 60%. Tako se ispituje glavna hipoteza rada o postojanju različitog učinka (čak i njegova smjera) povećanja javnoga duga na stopu rasta u Hrvatskoj. Cilj je rada pokazati da postoji potreba za različitim djelovanjem nositelja ekonomske politike sukladno s razinom udjela javnog duga u BDP-u koja karakterizira hrvatsko gospodarstvo. Time oni mogu adekvatno prilagoditi strukturu i veličinu te namjenu javnog zaduživanja za postizanje dugoročno održivog rasta.

Naravno, osim javnog duga, velik utjecaj na ekonomski rast imaju i mnoge druge varijable. Javni dug u Hrvatskoj predstavlja negativnu pojavu; istiskivanjem investicija, sve manjim izvozom, financijskom nestabilnošću i servisiranjem duga neposredno utječe na smanjenje gospodarskog rasta. U razdoblju 2008. – 2015. godine ukupan javni dug povećao se za 152 mlrd. kuna (s 39,6% na 86,7% BDP-a, Ministarstvo financija 2017.). U Hrvatskoj također postoji problem sve većeg uvoza i manjeg izvoza, čime se destimulira gospodarski rast. Problem se javlja i prilikom servisiranja javnog duga, gdje se Vlada Republike Hrvatske dodatno zadužuje kako bi pokrila postojeća dugovanja te se time negativno utječe na gospodarski rast. Dakle, u ovome su radu u analizu uključene dodatne varijable, a to su indeks potrošačkih cijena, udjel fiksnog kapitala u BDP-u i neto izvoz, te se ispituje njihova značajnost i utjecaj na rast BDP-a. Odabrane su upravo ove varijable jer se, kao kontrolne, koriste u prethodnim istraživanjima, kako bi rezultati bili pouzdaniji i robusni. Iako u Hrvatskoj postoje već brojna istraživanja o učincima fiskalne politike i njezinoj interakciji s ostalim strukturama gospodarstva (vidjeti Ćorić, Šimović i Deskar-Škrbić (2015) za pregled), ovo je prvi rad ovakve naravi u kojem se razmatra nelinearnost učinka javnog duga na ekonomski rast. Budući da su Deskar-Škrbić i Šimović (2017) u svojem indirektnom istraživanju učinkovitosti fiskalne politike u poticanju rasta BDP-a zaključili da veći dug vodi do smanjenja te učinkovitosti, u ovome se radu fokusiramo na utvrđivanje referentnih (*threshold*) granica kod kojih dolazi do obrata te učinkovitosti ili njezina povećanja.

Struktura je rada sljedeća. U drugome poglavlju daje se pregled prethodne relevantne literature koja razmatra učinke javnog duga na ekonomski rast, s posebnim osvrtom na one radove koji razmatraju nelinearnost veze te samu učinkovitost fiskalne politike. Treće poglavlje prikazuje metodologiju koja se koristi u ovome istraživanju, a koja se fokusira na pronalazak referentnih vrijednosti pri kojima dolazi do promjene jačine i/ili smjera učinkovitosti fiskalne politike na ekonomski rast. U četvrtom poglavlju prezentiraju se rezultati empirijske analize zajedno s diskusijom, dok posljednje, peto poglavlje zaključuje rad, gdje se sažimaju rezultati i navode preporuke za buduća istraživanja.

2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Većina literature koja razmatra vezu između javnog duga i stope rasta BDP-a zaključuje da postoji određena razina udjela javnog duga u BDP-u oko koje dolazi do promjene funkcionalne veze između spomenutih varijabli. Pritom se fokus usmjerava na skupine zemalja koje su slične prema određenim karakteristikama (razvijene, zemlje u razvoju, zemlje europodručja itd.). Metodologija kojom se koriste varira, ali je sličan zaključak o postojanju nelinearnosti veze. Tako, ako se utvrdi različit stupanj učinkovitosti javnog zaduživanja na rast BDP-a, donositelji fiskalne politike mogu adekvatno reagirati s obzirom na razinu javnoga duga.

2.1. Temeljna istraživanja nelinearnosti veze

Prva skupina radova relevantnih za ovo istraživanje istražuje koja je referentna razina javnog duga na kojoj dolazi do promjene učinka zaduživanja na BDP. Vjerojatno su najpopularnije istraživanje koje je potaknulo niz drugih u posljednjih nekoliko godina poduzeli Reinhart i Rogoff (2010), u kojemu se razmatraju 44 zemlje svijeta za razdoblje 1970. – 2009. godine. Opsežnom deskriptivnom analizom utvrdili su postojanje referentne (*threshold*) razine od oko 90% udjela javnog duga u BDP-u, do kojeg je učinak javnog duga slab, nakon čega postaje značajno negativan. Druga istraživanja nastala prije ove analize također podržavaju ideju nelinearnosti veze. Pattillo, Poirson i Ricci (2002) koristili su se panel-analizom nad skupinom od 93 zemlje u razvoju (za razdoblje 1969. – 1998. godine) i razmatrali nekoliko oblika veze između duga i rasta BDP-a (linearna, kvadratna, s binarnim varijablama). Rezultati su uputili na preobrat u vezi na razini 35% do 40% udjela javnog duga u BDP-u. Koriste se populacijom, udjelom stanovništva sa sekundarnim obrazovanjem, ukupnim investicijama i otvorenosću zemalja kao kontrolnim varijablama bitnima za zemlje u razvoju. Clemens, Bhattacharya i Nguyen (2003) analizirali su 55 zemalja s niskim dohotkom u 30-godišnjem razdoblju (1970. – 1999. godine) te, koristeći se panel-analizom, zaključili da je to razina od 20% do 25%. Upotrebljavaju slične kontrolne varijable, kao u prethodnom navedenom istraživanju, uz dodatak fiskalne bilance i ukupnog vanjskog duga razmatranih zemalja.

Usmjerimo li se na najnovija istraživanja u ovoj prvoj skupini, i ona pronalaze nelinearne učinke javnog duga na rast BDP-a. Tako Kumar i Woo (2010) promatraju kombinaciju 38 razvijenih zemalja i zemlje u razvoju (1970. – 2007.) te nekoliko različitih modela uz detaljnu provjeru robusnosti kontrolnim varijablama (inflacija, ljudski kapital, štednja, stopa urbanizacije itd.). Iako su slabi, pronalaze nelinearne učinke s referentnom razinom od 90%, kao Reinhart i Rogoff (2010), ali je jači učinak promjena javnog duga na rast BDP-a u zemljama u razvoju. Suprotne zaključke donose Baum, Checherita-Westphal i Rother (2012) za EU zemlje: starije članice karakterizira referentna razina udjela javnog duga od 90% do 100%, a novije puno manja razina, od 50% do 60%. Koristili su se metodologijom *threshold* regresije za 12 zemalja članica EU. Ovakvi rezultati potvrđeni su i u Mencinger, Aristovnik i Verbič (2014), gdje autori proširuju skup razmatranih zemalja na 25 članica EU i procjenjuju kvadratnu funkcionalnu vezu relevantnih varijabli.

Istraživanje Minea i Parent (2012) također ukazuje na nelinearnu povezanost javnog duga i stope rasta BDP-a. Koristeći se panel-podacima, pokazali su da postoji *threshold* na razini od 115% duga u BDP-u. Ispod ove razine postoji negativna veza javnog duga u BDP-u i stope rasta, dok se iznad 115% mijenja smjer kretanja varijabli. Također zaključuju da se stopa rasta zemalja koje imaju udio javnog duga u BDP-u iznad 115% i onih između 60% – 90% značajno ne razlikuje. Kao Reinhart i Rogoff (2010), koriste se podacima za razdoblje od 1945. do 2009. godine za razvijene zemlje. Caner, Grennes i Koehler-Geib (2010) prilikom promatranja 99 zemalja (74 razvijene zemlje i 25 zemalja u razvoju) u razdoblju od 1980. do 2008. godine uočili su *threshold* na razini od 77% javnog duga u BDP-u za sve zemlje zajedno te 64% za zemlje u razvoju. Sličan su zaključak donijeli Tito, Ricci i Ruiz-Arranz (2010) koji su utvrdili *threshold* između 70% i 80% javnog duga u BDP-u za zemlje koje imaju učinkovite institucije i dobru politiku, dok za zemlje s neučinkovitom politikom ta razina nešto niža. Razlika je u posljednjim dvama člancima u tome što su se Tito, Ricci i Ruiz-Arranz (2010) koristili samo vanjskim dugom, dok su Caner, Grennes i Koehler-Geib (2010) prikupili podatke za ukupan javni dug te dodatno promatrali utjecaj u dugom roku.

Dakle, prva skupina autora primarno ispituje referentnu točku promjene učinka javnog duga na BDP, pri čemu se može uočiti da su razmotrene i razvijene zemlje i one u razvoju. Za najnerazvijenije se zemlje u pravilu utvrđuje da imaju nižu razinu referentne točke, nakon koje postaje negativan učinak javnog duga na BDP (ili jače negativan), dok one razvijenije imaju višu referentnu razinu, s obzirom na učinkovitiju fiskalnu politiku. Ono što se dalje može zaključiti na temelju pregleda prethodne literature jest činjenica da se većina strane literature fokusira na analize koje se temelje na rezultatima u Reinhart i Rogoff (2010). Nedostaci nekih analiza očituju se u grupiranju najrazvijenijih sa zemljama u razvoju jer se, nakon što ih razdvoje posebne podgrupe, rezultati značajno razlikuju.

2.2. Kritike prve skupine istraživanja

Druga skupina radova kritizira prvu skupinu, odnosno činjenice koje su predviđjeli prilikom istraživanja. Tako su kritiku na istraživanje Reinharta i Rogoffa (2010) iznijeli Herdon, Ash i Pollin (2013), gdje su ponovili njihovo istraživanje te naišli na mnoge nedostatke originalnog istraživanja: nedostatak podataka u određenim godinama, ovisnost rezultata o razdoblju koje se promatra, o uzorku država koje se analiziraju itd. Pokazali su da prosječna stopa rasta država koje imaju udio javnog duga u BDP-u veći od 90% nije puno drugačija od stope rasta država kojima je taj udio puno manji, odnosno da tih 90% nije referentna razina (*threshold*) koju su odredili Reinhart i Rogoff (2010). Jedna od kritika tome istraživanju upućena je i u Tica et al. (2014), gdje su autori pokazali da je potrebno ispitati kauzalnu vezu između javnog duga i ekonomskog rasta. Reinhart i Rogoff (2010) razmatrali su samo stopu rasta kao endogenu varijablu, što je pretpostavljeno i u budućim istraživanjima, gdje se ne razmatra povratna veza od ekonomskog rasta na razinu javnog duga. Tica et al. (2014) pokazali su nad velikim panel-uzorkom u dugom razdoblju (od kraja 19. stoljeća do 2009. godine) da postoji spomenuta povratna veza.

2.3. Istraživanja u Hrvatskoj

Kao posebna skupina istraživanja izdvajaju se radovi koji se fokusiraju na Hrvatsku. Razlozi su mnogobrojni. Budući da Hrvatska ima visok udio javnog duga u BDP-u, i to s početkom povećanja iz 2008. godine, kada je nastupila gospodarska kriza, postavljaju se pitanja kako pospješiti smanjenje javnog duga, a time i ubrzati ekonomski rast. Istraživanja u Hrvatskoj možemo podijeliti na nekoliko osnovnih skupina. Jedna se skupina autora bavi ispitivanjem karaktera fiskalne politike u Hrvatskoj (npr. Švaljek, Vizek i Mervar 2009, Grdović Gnip 2013 i 2015), druga razmatra utjecaje na realnu ekonomiju (Ravnik i Žilić 2011, Grdović Gnip 2014, Ćorić, Šimović i Deskar-Škrbić 2015), dok treća svoj fokus usmjerava na održivost sustava (Babić et al. 2003, Sopek 2011). Ono što se može uočiti u prethodnim istraživanjima jest da u kratkome roku rashodovna strana fiskalne politike ima pozitivne učinke na ekonomiju, dok prihodovna ima negativne. Nadalje, sva istraživanja koja se bave karakterom fiskalne politike zaključuju kako se radi o procikličkoj fiskalnoj politici u Hrvatskoj. Većina članaka koji se bave spomenutim pitanjima zaključuju da su potrebne različite ekonomske reforme kako bi se što bolje upravljalo javnim dugom te time postigle više stope rasta BDP-a. U nastavku navodimo neke od glavnih rezultata u tim istraživanjima.

Problemi u fiskalnome sektoru uočavaju se još u istraživanju Jurković (2002), gdje se za razdoblje 1994. do 2000. godine zaključuje da je fiskalna politika imala neutralan učinak na ekonomski rast. Švaljek (2003) promatra slično razdoblje (1995. – 2002.) i pronalazi da se fiskalna politika ne prilagođava poslovnim ciklusima u ekonomiji, dok je ovo istraživanje prošireno u Švaljek, Vizek i Mervar (2009), gdje su rezultati slični: većinu je vremena fiskalna politika u Hrvatskoj prociklična. Da je potrebno provesti fiskalne reforme

zaključuje Bađun (2005), kako bi se postigao pozitivan ekonomski rast. Istraživanje je temeljila na uzorku EU zemalja i nekoliko članica kandidatkinja (među kojima je u to vrijeme bila i Hrvatska). Smilaj (2004) u radu navodi kako visok udio javnog duga u BDP-u može biti opravdan ako se upotrebljava u razvojne svrhe (investiranje i poticanje razvoja infrastrukture) koje će koristiti budućim generacijama. S druge strane, navodi da se država ne smije koristiti povećanjem javnog duga kao mjerom razvojne politike jer time može usporiti gospodarski rast. Zaključuje da se država treba brinuti o visini javnog duga tako da se on svede na razinu koja će omogućiti postizanje postavljenih ekonomskih ciljeva države, a tu se podrazumijeva rast BDP-a.

Sopek (2009) navodi kako se prilikom promatranja javnog duga u BDP-u u obzir mora uzeti i razvijenost gospodarstva. Državna politika treba težiti tomu da stopa rasta javnog duga ne bude veća od stope rasta gospodarstva. Tako, primjerice, Njemačka i Italija, koje imaju izrazito velik udio javnog duga u BDP-u, taj dug mogu održavati upravo zbog postizanja visokih stopa rasta BDP-a. U Hrvatskoj je problem taj što gospodarstvo nije dovoljno razvijeno da bi na optimalan način održavalo javni dug. Na kraju rada ističe kako bi se u Hrvatskoj trebala provoditi strategija zaduživanja na domaćem tržištu ili bi se trebalo pokušati umanjiti izloženost valutnom riziku. Ravnik i Žilić (2011) analizirali su dinamičke efekte fiskalnih šokova na inflaciju, ekonomsku aktivnost i kamatnu stopu u Hrvatskoj. Koristili su se mjesečnim podacima za razdoblje od 2001. do 2009. godine i zaključili kako najveću reakciju na fiskalne šokove ima kamatna stopa, dok najmanju ima inflacija.

Istraživanja koja su više povezana s ovime jesu: Dalić (2013), Šimović i Deskar-Škrbić (2013), Šimović, Čorić i Deskar-Škrbić (2014) te Deskar-Škrbić i Šimović (2017). Dalić (2013) razmatra nove zemlje članice EU (u razdoblju od 1999. do 2010. godine). Autorica je razmatrala učinke fiskalne politike na ekonomski rast, pri čemu rezultati ukazuju da nema dokaza o pozitivnom učinku zdravstvenih i obrazovnih rashoda na rast, dok državne investicije imaju veoma slab učinak na sâm rast u Hrvatskoj. Šimović, Čorić i Deskar-Škrbić (2014) detaljnije su proučavali koje komponente fiskalnih prihoda i rashoda najviše pridonose ekonomskom rastu u Hrvatskoj, u razdoblju od 2004. do 2012. godine. Koristili su se SVAR metodologijom, a rezultati su pokazali da izravni porezi imaju dugoročne negativne učinke na BDP. Isti autori godinu dana kasnije (Čorić, Šimović i Deskar-Škrbić 2015) upotrebljavaju VAR metodologiju nad istim vremenskim razdobljem kako bi ispitali učinke fiskalne, ali i monetarne politike na ekonomski rast. Obje politike imaju pozitivan učinak na ekonomsku aktivnost u Hrvatskoj, ali uz uvjet provođenja koordinatnih mjera tih politika. Šimović i Deskar-Škrbić (2013) SVAR metodologijom ispituju učinkovitost fiskalne politike u Hrvatskoj na različitim razinama državne konsolidacije i u promatranom razdoblju (2004. – 2012.) nalaze da su fiskalni multiplikatori najjači na razini opće države jer uključuju državno investiranje. Posljednje je relevantno istraživanje provedeno u Deskar-Škrbić i Šimović (2017), gdje se uspoređuju učinci otvorenosti na fiskalnu učinkovitost Hrvatske, Slovenije i Srbije (prvi

kvartal 2001. – prvi kvartal 2014. RH i Slovenija; prvi kvartal 2003. – prvi kvartal 2014. Srbija). Državna je potrošnja u Hrvatskoj u promatranom razdoblju imala neto pozitivan učinak na domaću potražnju, ali otvorenost zemlje smanjila je tu učinkovitost, kao i povećanje udjela javnoga duga u BDP-u.

Sumarno, literatura koja razmatra Hrvatsku većinom se temelji na procjenjivanju fiskalnih multiplikatora i utvrđivanju karakteristika fiskalne politike (je li aciklična ili prociklična). Većina je autora zaključila da prociklično djelovanje fiskalne politike u posljednjih 20-ak godina, zajedno sa slabom učinkovitošću pojedinih mjera, nije rezultiralo poželjnim učincima na ekonomski rast. Međutim, ne pronalaze se istraživanja koja razmatraju nelinearnost veze interesnih varijabli. Stoga se iduća poglavlja fokusiraju na taj aspekt, kako bi se moglo pouzdanije govoriti o mogućnostima javnog zaduživanja i učincima na ekonomski rast.

3. METODOLOGIJA

U radu se želi procijeniti nekoliko specifikacija modela utjecaja javnog duga na stopu rasta BDP-a. Najprije se razmatraju modeli linearne regresije, gdje y_t predstavlja stopu rasta BDP-a, x_t stopu rasta udjela javnog duga u BDP-u¹, z_t vektor kontrolnih varijabli u modelu, D_t binarnu varijablu koja poprima vrijednost 1 ako je udio javnog duga u BDP-u do 60%², a 0 inače, te ε_t predstavlja slučajnu komponentu.

Osnovni model (1) pretpostavlja linearnu vezu između varijabli, dok se u modelu (2) pretpostavlja da dolazi do preobrata učinka stope rasta javnog duga na stopu rasta BDP-a oko vrijednosti $x^* = -\frac{\beta_1}{2\beta_2}$. Budući da se neka istraživanja koriste binarnim varijablama kako bi se ispitala nelinearnost veze, razmatrat će se modeli (3) i (4). U modelu (3) pretpostavlja se da dolazi do promjene samo u prosječnoj razini stope rasta BDP-a u ovisnosti o udjelu javnog duga, dok model (4) pretpostavlja da i učinak promjene stope rasta javnog duga na BDP ovisi o razini javnog duga. U modelima (5) i (6) prva se dva modela proširuju za vektor kontrolnih varijabli z_t , dok modeli (7) i (8) uključuju kontrolne varijable u treći i četvrti model.

¹ Budući da se u regresijskim modelima analiziraju stacionarne varijable, a udio javnog duga u BDP-u za Hrvatsku pokazao se nestacionarnom varijablom u empirijskom dijelu rada, razmatra se stopa rasta udjela javnog duga koja je stacionarna.

² S obzirom na to da udio javnog duga u BDP-u varira u rasponu od 31% do 88%, ne može se razmatrati analiza s više intervala kao u nekim drugim istraživanjima.

Tablica 1.

Modeli koji će se procijeniti u analizi

| Model | Opis |
|---|--|
| (1) $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t$ | Linearna veza |
| (2) $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_t^2 + \varepsilon_t$ | Kvadratna veza, točka preobrata $x^* = -\frac{\beta_1}{2\beta_2}$ |
| (3) $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 D_t + \varepsilon_t$ $D_t = \begin{cases} 1, & \text{udio} \leq 60\% \\ 0, & \text{udio} > 60\% \end{cases}$ | Prosječna razina stope rasta BDP-a ovisi o udjelu javnog duga u BDP-u. |
| (4) $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 D_t + \beta_3 D_t x_t + \varepsilon_t$ $D_t = \begin{cases} 1, & \text{udio} \leq 60\% \\ 0, & \text{udio} > 60\% \end{cases}$ | Prosječna razina stope rasta BDP-a i učinak stope rasta javnog duga na BDP ovisi o udjelu javnog duga u BDP-u. |
| (5) $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + z_t \beta + \varepsilon_t$ | Linearna veza, uz kontrolne varijable |
| (6) $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_t^2 + z_t \beta + \varepsilon_t$ | Kvadratna veza, uz kontrolne varijable |
| (7) $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 D_t + z_t \beta + \varepsilon_t$ $D_t = \begin{cases} 1, & \text{udio} \leq 60\% \\ 0, & \text{udio} > 60\% \end{cases}$ | Model (3) uz kontrolne varijable |
| (8) $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 D_t + \beta_3 D_t x_t + z_t \beta + \varepsilon_t$ $D_t = \begin{cases} 1, & \text{udio} \leq 60\% \\ 0, & \text{udio} > 60\% \end{cases}$ | Model (4) uz kontrolne varijable |

Izvor: izradile autorice

Druga skupina modela kojoj se sve više pozornosti pridaje tijekom posljednjih nekoliko godina jesu modeli promjene režima (*regime switching models*) (vidjeti Hamilton 1988, 1989, 1990). U ovome radu razmatra se sljedeći oblik modela promjene režima:

$$\mathbf{y}(s_t) = \mathbf{x}\beta(s_t) + \varepsilon, \quad (5)$$

gdje s_t predstavlja proces Markovljeva lanca u trenutku t , $t \in \{1, 2, \dots, T\}$ s konačnim brojem stanja (režima) $k = \{1, 2, \dots, K\}$ i matricom prijelaznih vjerojatnosti \mathbf{P} :

$$\mathbf{P} = [p_{ij}] = \begin{bmatrix} p_{11} & \cdots & p_{K1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{1K} & \cdots & p_{KK} \end{bmatrix}, \quad (6)$$

gdje je $p_{ij} = P(s_t = j | s_{t-1} = i)$, $i, j \in \{1, 2, \dots, K\}$, $0 \leq p_{ij} \leq 1$,

$\sum_{j=1}^K p_{ij} = 1 \quad \forall i$. $\mathbf{p}^{(0)}$ je vektor distribucije vjerojatnosti stanja (režima) u trenutku t dan s

$$\mathbf{p}^{(t)} = [p_1^{(t)} \quad p_2^{(t)} \quad \cdots \quad p_K^{(t)}].$$

Pretpostavlja se da je Markovljev lanac vremenski homogen, što znači da su prijelazne vjerojatnosti u matrici \mathbf{P} nepromjenjive tijekom vremena. Tako se vektor distribucije vjerojatnosti u trenutku t $\mathbf{p}^{(t)}$ definira se kao $\mathbf{p}^{(t)} = \mathbf{p}^{(1)} \cdot \mathbf{P}^{(t-1)}$. Također, postoji jedinstven vektor $\boldsymbol{\pi}$ distribucije stacionarnih stanja, $\boldsymbol{\pi} = [\pi_1 \quad \pi_2 \quad \cdots \quad \pi_K]$, pri čemu vrijedi $0 \leq \pi_i \leq 1, \forall i, \sum_{i=1}^K \pi_i = 1$, te

$$\boldsymbol{\pi} = \mathbf{P} \cdot \boldsymbol{\pi}.$$

Trajanje pojedinog stanja računa se kao $d_i = 1 / (1 - p_{ii})$.

Procjena parametara modela promjene režima uz pretpostavku normalne distribucije slučajne varijable ε_t vrši se metodom maksimizacije funkcije vjerojatnosti (engl. *maximum likelihood method*). Vjerojatnost nastupanja vrijednosti y_t uz poznati režim i skup dostupnih informacija Ω_{t-1} iznosi:

$$f(y_t | \Omega_{t-1}, s_t = i; \boldsymbol{\theta}) = P(y_t | \Omega_{t-1}, s_t = i; \boldsymbol{\theta}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{\varepsilon_t^2}{2\sigma^2}\right), \quad (7)$$

gdje je $\boldsymbol{\theta}$ vektor parametara modela, $\boldsymbol{\theta} = (\boldsymbol{\beta}(s_t), p_{ij})$. Ako se pretpostavlja da varijanca slučajne komponente također ovisi o režimu o kojem se radi, vektor $\boldsymbol{\theta}$ postaje $\boldsymbol{\theta} = (\boldsymbol{\beta}(s_t), p_{ij}, \sigma_i^2)$. U trenutku t režim nije opaziv, stoga je potrebno razmotriti sljedeću uvjetnu vjerojatnost nastupa y_t :

$$l_t = \ln f(y_t | \Omega_{t-1}; \boldsymbol{\theta}) = \ln \sum_{i=1}^K f(y_t | s_t = i, \Omega_{t-1}; \boldsymbol{\theta}) \cdot P(s_t = i | \Omega_{t-1}; \boldsymbol{\theta}) \quad (8)$$

Zajednička funkcija vjerojatnosti dana je izrazom:

$$L(\boldsymbol{\theta}) = \sum_{t=1}^T l_t = \sum_{t=1}^T \ln f(y_t | \Omega_{t-1}; \boldsymbol{\theta}), \quad (9)$$

a da bismo je mogli optimizirati, najprije je potrebno procijeniti vjerojatnost nastupa i -tog režima $P(s_t = i | \Omega_{t-1}; \boldsymbol{\theta})$, koristeći se prognoziranim, inferencijalnim i izglađenim vjerojatnostima (engl. *forecasted, inferential, smoothed probabilities*). Detalji o

numeričkoj optimizaciji ili EM algoritmu procjene funkcije (9) mogu se vidjeti u Hamilton (1988, 1989), Kuan (2002) ili Huang (2000).

4. EMPIRIJSKA ANALIZA

Za potrebe empirijskog istraživanja prikupljeni su kvartalni podaci o kretanju ukupnog javnog duga i BDP-a (milijuni kuna), indeksu potrošačkih cijena, udjelu fiksnog kapitala u BDP-u (%) te neto izvozu u Hrvatskoj (milijuni kuna), za razdoblje od siječnja 2000. do travnja 2016. godine. Radi se o ukupno 66 opservacija³ za svaku varijablu, pri čemu su podaci prikupljeni s mrežnih stranica Eurostata (2017) i HNB-a (2017). Izračunat je udio javnog duga u BDP-u za svaki kvartal, kao i stopa rasta javnog duga, dvije stope inflacije – tekući kvartal u odnosu na prethodni te isti kvartal tekuće godine u odnosu na prethodnu godinu – i stopa otvorenosti kao udio neto izvoza u BDP-u. Odabrane su navedene varijable sukladno s rezultatima prethodnih istraživanja, pri čemu se nastojao obuhvatiti što veći uzorak podataka⁴. Osnovna deskriptivna statistika za svaku varijablu prikazana je u Tablici 2. S obzirom na to da je minimalan udio javnog duga u BDP-u iznosio oko 31%, a maksimalan oko 88% u promatranom razdoblju, nije moguće procijeniti model u kojemu se razmatraju četiri intervala različitog utjecaja duga na rast BDP-a⁵, već samo dva (do 60% i više od 60%).

Tablica 2.

Deskriptivna statistika varijabli u modelu

| Deskriptivna statistika | GDP | UDIO | JDUG | INFL1 | INFL2 | GFCF | OTV |
|-------------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Prosjek | 0,01 | 0,50 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 22,97 | 0,001 |
| Medijan | 0,01 | 0,37 | 0,003 | 0,004 | 0,02 | 21,90 | 0,001 |
| Maksimum | 0,03 | 0,88 | 0,05 | 0,03 | 0,08 | 28,70 | 0,05 |
| Minimum | -0,02 | 0,31 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | 19,30 | -0,05 |
| Standardna devijacija | 0,01 | 0,20 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 3,15 | 0,02 |

Napomena: GDP – stopa rasta BDP-a⁶, UDIO – udio javnog duga u BDP-u, JDUG – stopa rasta udjela javnog duga u BDP-u, INFL1 – stopa inflacije s obzirom na prethodni kvartal, INFL2 – stopa inflacije YOY⁷, GFCF⁸ – udio fiksnog kapitala u BDP-u (%), OTV – stopa otvorenosti ekonomije.

Izvor: izračun autorica

³ Prije same su analize nizovi BDP i neto izvoz desezonirani.

⁴ Pojedine varijable poput broja stanovnika nisu mogle biti uključene u analizu jer ne postoje kvartalne frekvencije te varijable.

⁵ Udio duga do 30%, 30% – 60%, 60% – 90% te više od 90%.

⁶ U odnosu na prethodni kvartal.

⁷ YOY – engl. year on year, stopa inflacije u odnosu na isti kvartal prethodne godine.

⁸ GFCF – engl. gross fixed capital formation.

Za potrebe regresijske analize proveden je Zivot-Andrews (1992) test jediničnog korijena za sve varijable u modelu jer on uvažava postojanje strukturnih prekida u podacima. Budući da ih ADF⁹ test ne može obuhvatiti, može rezultirati pogrešnim zaključkom da je niz nestacionaran, a radi se o stacionarnom nizu sa strukturnom promjenom. U Tablici 3 donose se rezultati Zivot-Andrews testa sa strukturnim prekidom u konstanti i trendu. Kako se nulta hipoteza ne može odbaciti za varijable INFL1, INFL2 te GFCF¹⁰, njihove su vrijednosti filtrirane kako bi postale stacionarne. Potom je nad filtriranim vrijednostima proveden ADF test i utvrđena je stacionarnost filtriranih vrijednosti koje su se dalje koristile u analizi (dalje: oznake INFL1_F, INFL2_F te GFCF_F).

Tablica 3.

Rezultati Zivot-Andrews testa jediničnog korijena za varijable u razinama i ADF testa za filtrirane vrijednosti

| Varijabla | Zivot-Andrews test | | ADF test (konstanta) | |
|-----------|--------------------|--|----------------------|--|
| | t-statistika | Kritične vrijednosti | t-statistika | Kritične vrijednosti |
| RAST | -9,469* | -5,570 (1%) -5,080 (5%) -4,820 (10%) | - | -3,537 (1%) -2,908 (5%) -2,591 (10%) |
| UDIO | -3,092 | | - | |
| JDUG | -8,097* | | - | |
| INFL1 | -3,681 | | -10,679* | |
| INFL2 | -3,999 | | -3,192** | |
| GFCF | -3,176 | | -2,988** | |
| OTV | -6,027* | | - | |

Napomena: * i ** označavaju statističku značajnost na razini od 1% i 5%. Nulta hipoteza Zivot-Andrews (1992) testa pretpostavlja da niz sadrži jedinični korijen sa strukturnim prekidom u konstanti i trendu. ADF test s konstantom kao determinističkom varijablom proveden je nad filtriranim vrijednostima UDIO, INFL1, INFL2 i GFCF s obzirom na rezultate Zivot-Andrews testova. Varijabla UDIO nije filtrirana jer se ne koristi kao regresor u procijenjenim modelima.

Izvor: izračun autorica

Prije same procjene nekoliko različitih modela, proveden je Grangerov test uzročnosti između varijabli JDUG i GDP za prva četiri pomaka. Ako postoji i povratna veza od varijable GDP prema JDUG, onda bi bilo opravdano koristiti se VAR modelom. Rezultati testa prikazani su u Tablici 4, gdje je vidljivo kako za

⁹ Augmented Dickey-Fuller.

¹⁰ Budući da se varijabla UDIO ne koristi kao regresorska u modelu, a rezultati Zivot-Andrews testa upućuju da je nestacionarna, spomenuta varijabla nije stacionarizirana.

sva četiri pomaka ne možemo odbaciti hipotezu da JDUG uzrokuje GDP u Grangerovu smislu, dok vrijedi obrnuto kada je varijabla JDUG zavisna. Stoga će ostatak analize promatrati varijablu GDP kao endogenu.

Tablica 4.

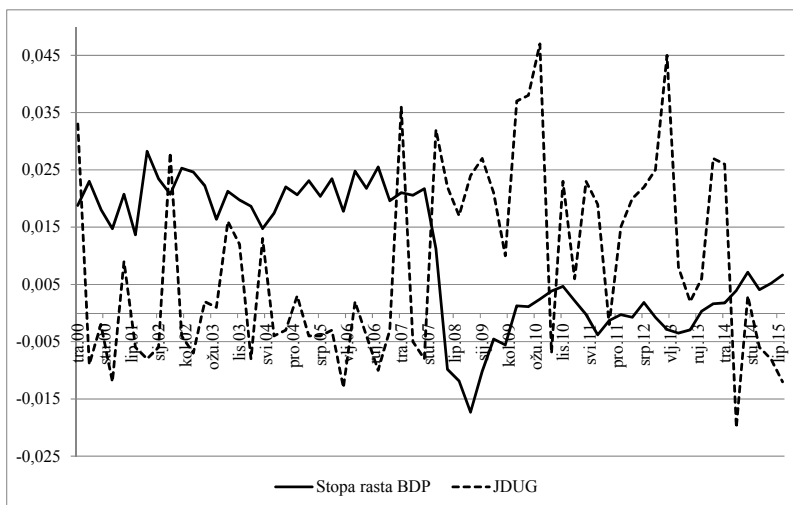
Rezultati Grangerova testa uzročnosti

| Zavisna varijabla | Pomak | F-statistika | p-vrijednost |
|-------------------|-------|--------------|--------------|
| GDP | 1 | 6,094 | 0,0164** |
| | 2 | 4,203 | 0,0197** |
| | 3 | 3,718 | 0,0166** |
| | 4 | 2,770 | 0,0367** |
| JDUG | 1 | 2,332 | 0,1319 |
| | 2 | 2,389 | 0,1007 |
| | 3 | 2,122 | 0,1078 |
| | 4 | 1,414 | 0,2424 |

Napomena: ** označava statističku značajnost na razini od 5%.

Izvor: izračun autorica

Potom su procijenjeni modeli iz Tablice 1 te su rezultati prikazani u Tablici 5, pri čemu se razmatraju tri specifikacije modela (5): u 5a se kao jedna od kontrolnih varijabli uzima stopa inflacije s obzirom na prethodni kvartal, u 5b stopa inflacije s obzirom na isti kvartal prethodne godine, a u 5c razmatra se samo varijabla OTV kao kontrolna varijabla jer se u prethodnim dvama modelima stopa inflacije nije pokazala statistički značajnom. Razmatra li se model (1), može se zaključiti kako je utjecaj stope rasta udjela javnog duga u BDP-u negativan, bez obzira na razinu varijable JDUG. Kako većina prethodnih istraživanja pretpostavlja da postoji nelinearnost veze, procijenjen je model (2), na temelju kojeg je izračunata točka preobrta učinka varijable JDUG na GDP, u iznosu $x^* = 3,08\%$. Poboľšanje dijagnostike u modelu (2) u odnosu na (1) znači da bi kvadratna funkcija mogla bolje predviđati utjecaj varijable JDUG na zavisnu varijablu. Predznaci parametara u obama su modelima u skladu s istraživanjem Checherite i Rothera (2010). Ako se grafički razmotri kretanje stope rasta i stope rasta udjela javnoga duga, uočavaju se problemi kada je stopa rasta manja od stope rasta javnog duga, što je u skladu s komentarima u Sopek (2009).



Slika 1. Kretanje stope rasta BDP-a¹¹ i promjene udjela javnog duga u BDP-u

Izvor: izrada autorica na temelju podataka HNB-a (2017)

Budući da se često u empirijskim analizama koriste i binarne varijable kojima se modelira promjena učinka varijable JDUG, procijenjeni su i modeli (3) i (4). Prosječna stopa rasta BDP-a razlikuje se u ovisnosti o udjelu javnog duga u BDP-u (model 3), ali u modelu (4) gubi se statistička značajnost varijable JDUG. To upućuje na zaključak kako utjecaj varijable JDUG nije značajan na stopu rasta BDP-a kada je udio javnog duga u BDP-u manji od 60%, ali je značajan i negativan ako dođe do povećanja iznad 60%. Slični su zaključci u istraživanju Caner, Grennes i Kohler-Geib (2010), gdje se koristio skup zemalja koji je uključio i Hrvatsku, pa su autori s pomoću panel-*threshold* regresije ustvrdili razinu od 64%. Ovaj se zaključak može povezati i s istraživanjem Baum, Checherita-Westphal i Rother (2012) koje je provedeno za EU zemlje, gdje se zaključuje kako se referentna razina udjela javnog duga u BDP-u za novije članice EU kreće između 50% i 60%. Tim se istraživanjem htjelo procijeniti tu stopu samo za Hrvatsku, što je i učinjeno u sljedećem koraku, ali je zbog premalog broj opservacija Hansenov test (2000) odbacio postojanje referentne (*threshold*) vrijednosti¹².

Stoga su procijenjene druge specifikacije modela, u koji su uključene kontrolne varijable koje mogu utjecati na rast BDP-a, kako bi se provjerila robusnost prethodnih modela. Pritom se nastojalo uključiti što više varijabli koje

¹¹ U odnosu na prethodni kvartal.

¹² Za provođenje Hansenova testa (2000) potrebno je vrijednosti varijable za koju se želi procijeniti referentna vrijednost (*threshold*) poredati po veličini te ukloniti najmanjih i najvećih 15% vrijednosti i test provesti nad središnjih 70% opservacija. Budući da raspolažemo s ukupno 66 opservacija, test je odbacio postojanje *threshold* vrijednosti. Detalji su dostupni na zahtjev, a mogu se vidjeti i u Hansen (1996, 1997).

su dostupne na kvartalnoj razini. Tako su u modelu (5a) uključene varijable GFCF, INFL1 te OTV, a u model (5b), uz GFCF i OTV umjesto inflacije računate u odnosu na prethodni kvartal, stopa inflacije u odnosu na isti kvartal prethodne godine, INFL2. Pokazalo se kako kontrolne varijable nisu statistički značajne, osim varijable OTV, stoga se razmatrao linearni model (5c) te kvadratni (6) uz uključenu varijablu OTV. Procijenjeni se parametri gotovo ne razlikuju u odnosu na modele (1) i (2), što znači da je kvadratna specifikacija modela zadovoljavajuća. Slično vrijedi i za modele (7) i (8), čiji su zaključci slični kao u slučaju modela (3) i (4). Dakle, rezultati ukazuju da je utjecaj stope rasta javnog duga u BDP-u jači i negativan ako se radi o udjelu većem od 60% u odnosu na manje razine tog udjela.

Tablica 5.

Rezultati procjena alternativnih modela utjecaja javnog duga na rast BDP-a

| Model/ Regresor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5a | 5b | 5c | 6 | 7 | 8 |
|--------------------|---------|----------|---------|---------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| C | 0,016* | 0,014* | 0,008** | 0,002 | 0,016* | 0,013* | 0,016* | 0,013* | 0,008** | 0,003 |
| JDUG | -0,618* | -0,978* | -0,565* | -0,075 | -0,587* | -0,332* | -0,595* | -0,954* | -0,543* | -0,01 |
| JDUG ² | - | 15,871** | - | - | - | - | - | 15,850** | - | - |
| D(do 60%) | - | - | 0,012** | 0,019* | - | - | - | - | 0,011** | 0,018* |
| JDUG*D | - | - | - | -0,769* | - | - | - | - | - | -0,703* |
| GFCF-F | - | - | - | - | -0,001 | -0,0002 | - | - | - | - |
| INFL1-F | - | - | - | - | 0,147 | - | - | - | - | - |
| INFL2-F | - | - | - | - | - | 0,133 | - | - | - | - |
| OTV | - | - | - | - | -0,203*** | -0,089 | -0,213*** | -0,212*** | -0,206*** | -0,158 |
| \bar{R}^2 | 0,2484 | 0,2944 | 0,3091 | 0,3925 | 0,264 | 0,238 | 0,279 | 0,326 | 0,339 | 0,406 |
| LogL | 170,382 | 172,954 | 173,636 | 178,349 | 172,655 | 198,448 | 172,266 | 174,991 | 175,596 | 179,623 |
| AIC | -5,181 | -5,229 | -5,25 | -5,365 | -5,159 | -6,24 | -5,208 | -5,261 | -5,28 | -5,373 |
| SIC | -5,114 | -5,129 | -5,15 | -5,231 | -4,991 | -6,069 | -5,108 | -5,127 | -5,146 | -5,206 |
| HQC | -5,155 | -5,190 | -5,211 | -5,312 | -5,093 | -6,173 | -5,169 | -5,208 | -5,227 | -5,307 |
| BG LM (8) | 2,652 | 7,496 | 3,291 | 8,159 | 2,88 | 40,918* | 2,166 | 7,793 | 3,429 | 6,812 |
| BPG | 0,018 | 1,806 | 2,019 | 4,587 | 1,401 | 12,502** | 0,751 | 2,254 | 3,311 | 6,306 |

Napomena: *, ** i *** označavaju statističku značajnost na 1%, 5%, odnosno 10%. Oznaka F uz varijable GFCF, INFL1 i INFL2 odnosi se na njihove filtrirane vrijednosti. AIC, SIC i HQC odnose se na vrijednost Akaikeova, Schwartzova i Hannan-Quinnova informacijskog kriterija. LogL se odnosi na vrijednost maksimuma funkcije vjerodostojnosti, BG LM (8) je vrijednost Breusch-Godfrey LM testa o autokorelaciji reziduala do zaključno 8. reda, a BPG je vrijednost Breusch-Pagan-Godfrey testa heteroskedastičnosti reziduala.

Izvor: izračun autorica

U posljednjih nekoliko godina postaje popularnija analiza korištenjem modelom promjene režima, stoga je procijenjen model u kojemu se pretpostavlja postojanje dvaju režima. Prednost upotrebe ovih modela jest u tome što latentna varijabla koja upravlja promjenama režima obuhvaća sve one varijable koje se ne mogu mjeriti i/ili uključiti u model. Rezultati procjena donose se u Tablici 6. Procijenjen je model (1) gdje je regresor samo varijabla JDUG. U prvome je režimu volatilitnost stope rasta BDP-a manja (0,003) naspram drugog režima te je prosječna stopa rasta veća (iznosi 0,02 naspram 0,001 u drugome režimu). Može se uočiti kako učinak varijable JDUG u prvome režimu nije značajan, dok u drugome jest te je negativan. Izračunate su prosječne vrijednosti varijable UDIO za svaki režim; u prvome iznosi 33,23%, a u drugome 64,30%. Dakle, rezultat potvrđuje zaključke iz Tablice 4. Nadalje, procijenjen je još jedan model u kojemu se uključila i kontrolna varijabla OTV te su rezultati gotovo identični. Učinak varijable OTV ponovno je negativan, dok je u prethodnoj inozemnoj literaturi pozitivan. Međutim, postoje kritike na korištenje ovakvim oblikom mjere za otvorenost ekonomije kako bi se mjerio učinak na ekonomski rast. Andersen i Babula (2008) tako navode da je teško razviti jednu univerzalnu mjeru koja bi obuhvatila sve učinke otvorenosti zemlje na ekonomski rast, dok Huchet-Bourdon, Le Mouél i Vijil (2013) razmatraju mogućnost da je veza između otvorenosti ekonomije i ekonomskog rasta također nelinearnog oblika, što bi značilo da je potrebno ispitati i takav oblik specifikacije modela. Negativan učinak otvorenosti u modelu u skladu je s prethodnim rezultatima za Hrvatsku u Deskar-Škrbić i Šimović (2017), čiji su rezultati pokazali da otvorenost ekonomije smanjuje fiskalnu učinkovitost u Hrvatskoj. Objašnjenje se može naći u smanjenju kreditnog rejtinga i povećanju kamatne stope po kojoj se država zaduživala posljednjih nekoliko godina, a koja je za posljednju imala povećanje kamatne stope zaduživanja privatnog sektora te se tako destimuliralo privatno investiranje.

Konačno, iz Tablice 6 može se uočiti kako je trajanje drugog režima dvostruko veće u odnosu na prvi. Budući da se Hrvatska, prema ovim rezultatima, trenutačno nalazi u drugome režimu, predviđa se da je učinak stope rasta javnog duga negativan na stopu rasta BDP-a. Ta informacija trebala bi označavati signal donositeljima ekonomske politike da djeluju u smjeru smanjenja tog udjela. Na koji bi se način to trebalo realizirati, treba se ispitati u budućem istraživanju u kojemu se može razmatrati kakav je učinak javnog duga na privatnu štednju te privatne i javne investicije i druge relevantne kanale koji utječu na razvoj ekonomije i sâm BDP. Naravno, ova analiza razmatra samo agregatan učinak zaduživanja na rast BDP-a. Na temelju rezultata može se zaključiti kako je u promatranome razdoblju taj učinak u globalu bio neznačajan za ostvarivanje gospodarskog rasta, dok je povećavanje zaduživanja iznad referentnih razina u konačnici imalo negativan učinak na sâm rast. Zaduzivanje u svrhu podmirivanja prethodnih dugova te zanemarivanje investiranja moglo je znatno pridonijeti tome. Stoga ostaju otvorena pitanja glede same namjene sredstava iz zaduzivanja.

Tablica 6.

Rezultati procjena modela promjene režima

| Model | Regresor/ Režim | C | JDUG | OTV | σ_i | p_{ii} | Trajanje | LogL | AIC | SIC | HQC |
|-------|--------------------|---------|---------|-----------|------------|----------|----------|---------|--------|--------|--------|
| 1 | 1 | 0,021* | -0,052 | - | 0,003* | 0,957* | 23,41 | 205,909 | -6,089 | -5,822 | -5,984 |
| | 2 | 0,012** | -0,683* | - | 0,022* | 0,979* | 47,55 | | | | |
| 2 | 1 | 0,021* | -0,060 | -0,049*** | 0,003* | 0,958* | 23,67 | 209,771 | -6,147 | -5,812 | -6,015 |
| | 2 | 0,012** | -0,652* | -0,477** | 0,021* | 0,979* | 47,27 | | | | |

Napomena: *, ** i *** označavaju statističku značajnost na razini od 1%, 5%, odnosno 10%.

Izvor: izračun autorica

5. ZAKLJUČAK

Hrvatska spada među zemlje koje imaju visok udio javnog duga u BDP-u. No, to nije najveći problem jer postoje razvijene zemlje čiji je udio javnog duga puno viši nego što je slučaj s Hrvatskom. Republika Hrvatska po različitim pokazateljima pripada zaduženim zemljama upravo zbog toga što njezina stopa rasta BDP-a ne može pokrivati, tj. pratiti stopu po kojoj se zadužuje. Ulaskom Hrvatske u Europsku uniju pred nju se stavlja pitanje uvođenja valute eura kao službene. Jedan od razloga zašto to još uvijek nije moguće jest prevelik udio javnog duga u BDP-u. Sve ovo upućuje da su u Hrvatskoj potrebne različite reforme u fiskalnoj i monetarnoj politici kako bi se udio javnog duga u BDP-u smanjio, a time i poboljšao gospodarski rast. Stoga ne začuđuje što postoji velik broj istraživanja koji razmatraju učinke i učinkovitost fiskalne politike u ostvarivanju ekonomskih ciljeva i gospodarskog rasta u Hrvatskoj. Tako se može dobiti kvalitetniji uvid o mogućnostima, ograničenjima i kanalima utjecaja mjera fiskalne politike na ekonomski rast.

U radu se glavni naglasak stavlja na ispitivanje postojanja nelinearne veze između udjela javnog duga u BDP-u i stope rasta BDP-a u Hrvatskoj. Time se htjela ispitati vrsta veze između javnog duga i stope rasta BDP-a, s obzirom na to da prethodno obrađena literatura navodi kako nositelji ekonomske politike trebaju upravljati i strukturirati javni dug u ovisnosti o razini javnog duga. U analizu su uključene 66 opservacije za razdoblje od 2000. do 2016. godine, gdje su se koristili kvartalni podaci. Kao kontrolne varijable u analizi rabe se indeks potrošačkih cijena, udjel fiksnog kapitala u BDP-u te stopa otvorenosti koja predstavlja neto izvoz u Hrvatskoj, s obzirom na rezultate u prethodnim stranim i domaćim istraživanjima.

Prije procjene različitih modela ispitana je uzročnost udjela javnog duga u BDP-u i stope rasta BDP-a s pomoću Grangerova testa uzročnosti, koji nas je doveo do zaključka da se u analizi stopa rasta BDP-a promatra kao endogena

varijabla. Na temelju procijenjenih modela linearne regresije, kao i modela koji pokazuje kvadratnu povezanost varijabli zaključuje se kako negativna veza između udjela javnog duga u BDP-u i stope rasta BDP-a postaje jača na većim razinama udjela javnog duga. Ako se specificira model koji uključuje binarnu varijablu s referentnom razinom od 60%, može se uočiti kako udio javnog duga ispod referentne razine nije značajan, dok je iznad te razine značajan i negativan. Uzroci mogu ležati u činjenici dugotrajnog financiranja države zaduživanjem, posebice od posljednje financijske krize, koje se nije pokazalo učinkovitim, kao i povećanjem kamatne stope po kojoj se država zaduživala. Ispitivanje utjecaja kontrolnih varijabli na stopu rasta BDP-a pokazalo je kako je značajna jedino varijabla stopa otvorenosti. Taj je rezultat u skladu s nalazima prethodnih istraživanja Hrvatske, gdje se pokazalo kako učinak otvorenosti smanjuje učinkovitost fiskalne politike.

Učinak varijable udjela javnog duga u BDP-u na stopu rasta BDP-a ispitan je i korištenjem modelom promjene režima. U prvome režimu utjecaj udjela javnog duga u BDP-u nije značajan s obzirom na stopu rasta BDP-a, dok se u drugome može uočiti da postoji značajnost te da je ona negativna. Nakon uključivanja kontrolnih varijabli, i ova analiza pokazuje da je stopa otvorenosti značajna jedino u modelu te da je njezin utjecaj negativan. Korišten model promjene režima ukazao je i potvrdio zaključak prethodne analize s pomoću različitih specifikacija modela. Budući da je analiza ukazala kako se Hrvatska trenutačno nalazi u stanju premašene referentne vrijednosti udjela javnog duga u BDP-u, to predstavlja dodatno upozorenje nositeljima ekonomskih politika, uz postojeća upozorenja u prethodnoj literaturi. Postavlja se pitanje mogućnosti, znanja i truda u provođenju određenih reformi, s obzirom na sva dosadašnja upozorenja u rezultatima prijašnjih analiza.

Nedostaci istraživanja u ovome radu očituju se u nemogućnosti uključivanja drugih varijabli u model (poput populacije i štednje) zbog nedostupnosti podataka te u kratkom vremenskom uzorku (kako bi se što više varijabli moglo uključiti u analizu). Također, razmatra se agregatan učinak povećanja javnoga duga na BDP promatranjem samo njegovu udjela u samome BDP-u. Stoga se buduća analiza treba posvetiti i razmatranju učinaka pojedinih sastavnica fiskalnih mjera stimuliranja gospodarskog rasta kako bi se utvrdili izvori (ne)učinkovitosti, kao i razmatranju njihovih učinaka ne samo na ukupan rast BDP-a već i na štednju, investicije i ostale relevantne čimbenike za stabilan dugoročni rast.

LITERATURA

- Andersen, L.; Babula, R. (2008). The link between openness and long-run economic growth. *Journal of International Commerce and Economics*, Vol. 2, pp. 31-50.
- Babić, A.; Krznar, I.; Nestić, D.; Švaljek, S. (2003). Dinamička analiza održivosti javnog i vanjskog duga Hrvatske. *Privredna kretanja i ekonomska politika*, Vol. 13, No. 97, pp. 77-126.
- Badun, M. (2005). Kvaliteta javnog upravljanja i ekonomski rast Hrvatske. *Financijska teorija i praksa*, Vol. 29, No. 4, pp. 335-366.
- Baum, A.; Checherita-Westphal, C.; Rother, P. (2013). Debt and growth: New evidence for the Euro area. *Journal of International Money and Finance*, Vol. 32, pp. 809-821.
- Blanchard, O. (2005.). *Macroeconomics*. 3rd edition. Zagreb: MATE d. o. o.
- Caner, M.; Grennes, T.; Koehler-Geib, F. (2010). Finding the tipping point: when sovereign debt turns bad. *World Bank Policy Research Working Paper*, No. 5391.
- Cecchetti, S. G.; Mohanty, M. S.; Zampolli, F. (2010). The future of public debt: prospects and implications. *BIS Working paper*, No. 300, pp. 26.
- Cecchetti, S. G.; Mohanty, M. S.; Zampolli, F. (2011). The Real Effects of Debt. *BIS Working Papers*, No. 352. Basel: Bank for International Settlements.
- Checherita, C.; Rother P. (2010). The impact of high and growing government debt on economic growth an empirical investigation for the euro area. *Working Paper Series*, No. 1237 (August). European Central Bank.
- Clements, B.; Bhattacharya, R.; Quoc Nguyen, T. (2003). External Debt, Public Investment, and Growth in Low-Income Countries. *IMF working paper*, No. 249.
- Ćorić, T.; Šimović, H.; Deskar-Škrbić, M. (2015). Monetary and fiscal policy mix in a small open economy: the case of Croatia. *Economic Research*, Vol. 28, No. 1, pp. 407-421.
- Dalić, M. (2013). Cyclical properties of fiscal policy in new member states of the EU. *Post-Communist Economies*, Vol. 259, No. 3, pp. 289-308.
- Deskar-Škrbić, M.; Šimović, H. (2017). The effectiveness of fiscal spending in Croatia, Slovenia and Serbia: the role of trade openness and public debt level. *Post-Communist Economies*, Vol. 29, No. 3, pp. 336-358.
- Égert, B. (2012). Public debt, economic growth and nonlinear effects: myth or reality?. *Economics department working papers*, No. 993.
- Eurostat (2017). Baza podataka dostupna na: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> [pristupljeno: 15. veljače 2017.]
- Grdović Gnip, A. (2013). Empirical assessment of stabilization effects of fiscal policy in Croatia. *EFZG working paper series*, No. 6.
- Grdović Gnip, A. (2014). The power of fiscal multipliers in Croatia. *Financial theory and practice*, Vol. 38, No. 2, pp. 173-219.
- Grdović Gnip, A. (2015). Empirical assessment of stabilization effects of fiscal policy in Croatia. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, Vol. 1, pp. 47-69.

Hamilton, J. D. (1988). Rational-Expectations Econometric Analysis of Changes in Regime: An Investigation of the Term Structure of Interest Rates. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, pp. 385-423.

Hamilton, J. D. (1989). A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle. *Econometrica*, Vol. 57, pp. 357-384.

Hamilton, J. D. (1990). Analysis of Time Series Subject to Changes in Regime. *Journal of Econometrics*, Vol. 45, pp. 39-70.

Hansen, B. E. (1996). Inference When a Nuisance Parameter Is Not Identified under the Null Hypothesis. *Econometrica*, Vol. 64, No. 2, pp. 413-430.

Hansen, B. E. (1997). Inference in TAR Models. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, Vol. 2, pp. 1-14.

Hansen, B. E. (2000). Sample Splitting and Threshold Estimation. *Econometrica*, Vol. 68, No. 3, pp. 575-603.

Herndon, T.; Ash, M.; Pollin, R. (2013). Does High Public Debt Consistently Stifle Economic Growth? A Critique of Reinhart and Rogoff. *Political economy research institute, working paper*, No. 322.

Herndon, T.; Ash, M.; Pollin, R. (2014). Does high public debt consistently stifle economic growth? A critique of Reinhart and Rogoff. *Cambridge journal of economics*, Vol. 38, No. 2, pp. 257-279.

HNB (2017). Baza podataka dostupna na: <http://www.hnb.hr> [pristupljeno 15. veljače 2017.]

Huang, H-C. (2000). Tests of regimes-switching CAPM. *Applied Financial Economics*, Vol. 10, pp. 573-578.

Huchet-Bourdon, M.; Le Moüel, C.; Vijil, M. (2013). The relationship between trade openness and economic growth: some new insights on the openness measurement issue. *XIIIème Congrès de l'Association Européenne des Economistes Agricoles (EAAE)*.

Jurković, P. (2002). Fiskalna politika u Hrvatskoj u razdoblju 1994.-2000. g. *Ekonomija/Economics*, Vol. 9, No. 2, pp. 269-291.

Kuan, C.-M. (2002). *Lecture on the Markov switching model*. Taiwan: Institute of Economics, Academia Sinica.

Kumar, M.; Woo, J. (2010). Public debt and growth. *IMF Working Paper*.

Mencinger J.; Aristovnik A.; Verbič, M. (2014). The Impact of Growing Public Debt on Economic Growth in the European Union. *Amfiteatru Economic*, Vol. 16, No. 35, pp. 403-414.

Mihaljek, D. (2009). Globalna financijska kriza i fiskalna politika u središnjoj i istočnoj Europi: Hrvatska proračunska odiseja u 2009. godini. *Financijska teorija i praksa*, Vol. 33, No. 3, pp. 241-276.

Minea, A.; Parent, A. (2012). Is high public debt always harmful to economic growth? Reinhart and Rogoff and some complex nonlinearities. *CERDI Working Papers*, No. 18.

Ministarstvo financija (2017). Strategija upravljanja javnim dugom za razdoblje 2017.-2019. Dostupno na: <https://vlada.gov.hr> [pristupljeno 15. studenog 2017.]

Moore, D.; Vamvakidis, A. (2008). Ekonomski rast u Hrvatskoj: mogućnosti i ograničenja. *Financijska teorija i praksa*, Vol. 32, No. 1, pp. 1-28.

Nhu, P. T. Q.; Tung, L. T.; Vy, N. T. (2016). Identify threshold in the relationship between public debt and economic growth: the case of developing countries. *Seminar paper VEM*, Vietnam Economist Annual Paper.

Novotny, D. (2008). Javni i vanjski dug RH: utjecaj na ekonomski rast, stvaranje novih ekonomskih struktura i održivo upravljanje. *Economics*, Vol. 14, No. 2, pp. 365-368.

Padoan, P. C.; Sila, U.; Van den Noord, P. (2012). Avoiding debt traps: Fiscal consolidation, financial backstops and structural reforms. *OECD Journal: Economic Studies*, Vol. 1.

Pattillo, C.; Poirson, H.; Ricci, L. (2002). External debt and growth. *IMF Working paper*, No. 69.

Ravnik R.; Žilić, I. (2011). The use of SVAR analysis in determining the effects of fiscal shocks in Croatia. *Financial Theory and Practice*, Vol. 35, No. 1, pp. 25-58.

Reinhart, C. M.; Rogoff, K. S. (2010). Growth in a time of debt. *NBER Working paper series*, No. 15639.

Smilaj, D. (2004). Javni dug i gospodarski razvoj. *Ekonomija/Economics*, Vol. 11, No. 2, pp. 333-348.

Sopek, P. (2009). Utjecaj financijske krize na primarni proračunski deficit i javni dug Hrvatske. *Financijska teorija i praksa*, Vol. 33, No. 3, pp. 277-302.

Sopek, P. (2011). Testing the sustainability of the Croatian public debt with dynamic models. *Financial Theory and practice*, Vol. 35, No. 4, pp. 413-442.

Stiglitz, J. E. (2000). Capital market liberalization, economic growth, and instability. *World development*, Vol. 28, No. 6, pp. 1075-1086.

Šimović, H.; Čorić, T.; Deskar-Škrbić, M. (2014). Mogućnosti i ograničenja fiskalne politike u Hrvatskoj. *Ekonomski pregled*, Vol. 65, No. 6, pp. 541-575.

Šimović, H.; Deskar-Škrbić, M. (2013). Dynamic effects of fiscal policy and fiscal multipliers in Croatia. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci*, Vol. 31, No. 1, pp. 55-78.

Švaljek, S. (1999). Utjecaj fiskalnog deficita i javnog duga na gospodarski rast. *Privredna kretanja i ekonomska politika*, Vol. 9, No. 73, pp. 160-190.

Švaljek, S. (2003). Utjecaj Fiskalnog stanja na vođenje monetarne politike. U: *Analitičke osnove za vođenje monetarne politike tijekom procesa pridruživanja Europskoj uniji*, pp. 148-185. Zagreb: Ekonomski institut.

Tica, J.; Arčabić, V.; Lee, J.; Sonora, R. J. (2014). On the causal relationship between public debt and GDP growth rates in panel data models. *FEB- working paper seires*, No. 9.

Tito, C.; Ricci, L. A.; Ruiz-Arranz, M. (2010). Debt Overhang or Debt Irrelevance: Revisiting the Debt Growth Link. *IMF Staff Papers*.

Zivot, E.; Andrews, D. W. K. (1992). Further evidence on Great Crash, the oil price shock and the unit root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 10, pp. 251-270.

Tihana Škrinjarić, univ. spec. oec.

Assistant
University of Zagreb
Faculty of Economics
The Department of Mathematics
E-mail: tskrinjaric@efzg.hr

Zrinka Orlović, univ. bacc. oec.

Student at the graduate university study of Business economics
University of Zagreb
Faculty of Economics

NONLINEAR EFFECT OF THE PUBLIC DEBT ON THE GROWTH OF GDP: THE CASE OF CROATIA

Abstract

This research focuses on effects of public debt on economic growth in Croatia. Based upon previous existing literature, this study emphasizes the non linear relationship between public debt and economic growth. Such study has not yet been carried out for Croatia. The empirical research uses quarterly data from January 2000 to April 2016 in order to estimate different specifications of the aforementioned nonlinear relationship. One of the goals is to determine the turning point of the public debt effect. In that way, we want to test the hypothesis that the effects of public debt vary with relation to the share of public debt in GDP. Moreover, the consequences of such relation mean that policy makers need to adjust the structure, size and purpose of public indebtedness in order to obtain long-term sustainable growth. The results show that the intensity of the effect of public debt on economic growth differs with respect to the size of the share of public debt in GDP. Furthermore, the robustness of the results has been checked by adding specific economic variables in the models. Also, results predict that Croatia is in a state where the effect of public debt on economic growth is negative. In that way, it is recommended for economic policy makers to take actions regarding fiscal consolidation and lowering (foreign) indebtedness

Keywords: public debt, economic growth, nonlinear model, sustainability of growth, Croatia

JEL classification: H63, O40, O47, O52