

UTJECAJ FINANCIJSKE KRIZE NA PRIMARNI PRORAČUNSKI DEFICIT I JAVNI DUG HRVATSKE

Petar SOPEK, student*
Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb

Izvorni znanstveni članak**
JEL H63
UDK 336.27(497.5)

Sažetak

Osnovni cilj ovog rada jest razmatranje utjecaja aktualne financijske krize na kretanje i održivost javnog duga u razdoblju do 2013. godine. Pokazuje se da do promjene javnog duga dolazi zbog utjecaja ostvarenoga primarnog deficita, prilagodbe toka duga, realnog rasta BDP-a i realne kamatne stope. Na temelju rezultata European Communities (2009) statistički je procijenjen trend kretanja primarnog deficita za EU-12, nakon čega je model prilagođen hrvatskim podacima. Projekcije prilagodbe toka duga izvode se iz projekcija primarnog deficita, zbog relativno snažne negativne korelacije tih dviju varijabli u prošlosti, dok je projekcija realne stope rasta BDP-a i realne kamatne stope znatno pojednostavnjena. Glavna testirana hipoteza jest da udio javnog duga u BDP-u do 2013. ne prelazi maastrichtskim kriterijem propisanu granicu održivosti od 60%, što je u konačnici ovom analizom i potvrđeno.

Ključne riječi: javni dug, fiskalna održivost, primarni deficit, prilagodba toka duga, hrvatsko gospodarstvo

1. Uvod

U razdoblju od 2002. do 2008. a pogotovo nakon 2004, pokazatelji deficita i javnog duga u Hrvatskoj se poboljšavaju (Ministarstvo financija, 2009a, 2009b). No cijelo to razdoblje, isključujući 2008. godinu, karakterizira visok realni rast BDP-a (u prosjeku 4,8%) te relativno niska inflacija (prosječno 2,5% prema prosjeku EU od 2,1%¹). Početkom 2008. inflacija počinje rasti i te je godine zabilježena stopa od čak 6,1%, što je golem porast s

* Autor zahvaljuje Institutu za javne financije, koji je pružio potporu ovom istraživanju, posebno Katarini Ott i anonimnim recenzentima na njihovim korisnim i konstruktivnim savjetima.

** Primljeno (*Received*): 18.6.2009.

Prihvaćeno (*Accepted*): 14.9.2009.

¹ Stopa inflacije mjerena indeksom potrošačkih cijena (izvori: DZS, 2009a za Hrvatsku te Eurostat, 2009a za EU).

obzirom na stopu inflacije od 2,9% u 2007. godini. Istodobno je godišnji rast realnog BDP-a iznosio samo 2,4%, što je velik pad u usporedbi s 5,5% u 2007. godini (DZS, 2009b). U 2008. godini postalo je svima jasno da se kriza s tržišta hipotekarnih kredita u SAD-u širi i da će zahvatiti ostatak svijeta mnogo jače no što se mislilo.

Većina je europskih zemalja već početkom 2008. počela osjećati prelijevanje krize na svoja gospodarstva, dok se u Hrvatskoj u tom razdoblju kriza osjećala uglavnom samo na dioničkim tržištima, koja su, po uzoru na svjetska tržišta, bilježila velike gubitke. Dvije najveće europske ekonomije, Italija i Njemačka, već su u drugom i trećem kvartalu 2008. zabilježile pad gospodarske aktivnosti te zapale u recesiju (Euromonitor International, 2009), a Hrvatska se u takvim uvjetima našla tek u posljednja dva kvartala 2008. (---, 2009a).²

Općenito je poznato da se u kriznim vremenima prihodi države smanjuju, a izdaci iz državne blagajne i dalje se povećavaju. Do toga dolazi zbog nekoliko razloga: rasta nezaposlenosti, sve većih zahtjeva za fiskalnim poticajima, rasta kamatnih stopa itd. Sve to vodi porastu deficita, a time i rastu javnog duga. Glavni cilj ovog rada jest razmotriti utjecaj aktualne financijske krize na kretanje i održivost javnog duga do 2013. godine. Maastrichtskim je kriterijima utvrđena granica održivosti javnog duga u BDP-u, koja iznosi 60%, no valja naglasiti da ta granica nije nužno i jamstvo održivosti. Naime, u čak 55% državnih bankrota razina javnog duga bila je niža od 60%, a u čak 35% bila je niža i od 40% (IMF, 2003).

Glavna hipoteza testirana u ovom radu jest da udio javnog duga u BDP-u do 2013. ostaje ispod granice od 60%, čime ga, prema maastrichtskom kriteriju, možemo smatrati prihvatljivim. Pritom se nameću logična pitanja poput ovih: koje sve varijable bitno utječu na kretanje javnog duga, na koji će način aktualna financijska kriza utjecati na kretanje tih varijabli, postoji li kakva veza među njima te kolika je nesigurnost budućih projekcija?

Pokazuje se da na kretanje javnog duga najviše utječu primarni proračunski deficit te prilagodba toka duga, a manje, ali ne nevažno, stopa rasta realnog BDP-a i realna kamatna stopa na javni dug. Statistički je dokazano da hrvatski primarni deficit u razdoblju 2006-2009, uz neke dodatne preinake, slijedi sličnu putanju kao i primarni deficit zemalja članica EU-12 u pretkriznim vremenima. Prilagodbom modela za EU-12 dobivaju se projekcije hrvatskog primarnog deficita. Pokazuje se i negativna korelacija varijabli primarnog deficita i prilagodbe toka duga u prošlosti što, uz pretpostavku da će i u budućnosti taj trend ostati nepromijenjen, značajno olakšava projekcije javnog duga te modeliranje izvora nesigurnosti procjene. Zaključni dobiveni rezultat pokazuje da čak na gornjoj granici 99-postotnog intervala pouzdanosti udio javnog duga u BDP-u ostaje ispod razine od 60%, zbog čega ne možemo odbaciti hipotezu o njegovoj održivosti. Ipak, s obzirom na kratku vremensku seriju te metodu koja se uglavnom oslanja na statističku umjesto na makroekonomsku analizu, rezultate valja interpretirati s dodatnim oprezom.

Rad je koncipiran na sljedeći način: nakon uvoda, u drugom dijelu rada razmatra se utjecaj krize na kretanje primarnog deficita na temelju rezultata European Communities (2009). U trećem se dijelu taj utjecaj pokušava statistički prilagoditi hrvatskim podacima

² Recesijom se smatra pad gospodarske aktivnosti (desezoniziranog BDP-a) u dva uzastopna kvartala.

iz čega se izvode projekcije. Četvrti dio povezuje primarni deficit s prilagodbom toka duga te daje pretpostavke o ostalim varijablama, a zatim se rade projekcije, zajedno s intervalima pouzdanosti. Nakon toga slijedi zaključak.

2. Primarni deficit u kriznim vremenima

Financijska (bankarska) kriza može se definirati na nekoliko različitih načina. Definicija na koju se ovaj rad oslanja opisuje krizu kao skup epizoda u kojima se financijski i korporativni sektori pojedine države suočavaju s velikim poteškoćama pravovremenog otplaćivanja, kao i naplativosti ugovornih obveza, znatnog povećanja broja neiskorištenih zajmova te iscrpljivanja većine kapitala bankarskog sustava. Financijske se krize najčešće pojavljuju u tržištima u razvoju, no to često utječe i na ostala tržišta, pa tako i razvijenije zemlje poput zemalja članica EU ili OECD-a mogu osjetiti krizu (Laeven i Valencia, 2009).

Rezultati European Communities (2009), iz kojih će se izvoditi zaključci u ovom radu, temelje se na ranijim radovima, od kojih je važno spomenuti Laeven and Valencia (2008), Demirgüç-Kunt i Detragiache (2005) i Reinhart i Rogoff (2008). Objavljeni su i drugi zanimljivi radovi s tog područja, no najzanimljiviji su rezultati koji proizlaze iz navedenih radova jer se u razmatranju utjecaja krize teoretski aspekti upotpunjuju iznimno kvalitetnom i opsežnom empirijskom analizom, koja će biti relevantna i za ovaj rad.

Tablica 1. Ukupni prihodi i rashodi prije i nakon krize (postotak BDP-a)

	Prihodi			Rashodi		
	Godina prije početka krize	Godina završetka krize	Promjena	Godina prije početka krize	Godina završetka krize	Promjena
EU-27	41,0	40,1	-0,9	42,7	43,8	1,1
EU-15	45,4	45,9	0,5	42,2	51,7	9,5
OECD	36,4	35,8	-0,6	38,7	41,0	2,3
OECD i EU	33,8	34,1	0,3	36,4	38,3	1,9
Ostale zemlje	25,2	25,6	0,4	27,3	27,9	0,6
Prosjek	36,4	36,3	-0,1	37,5	40,5	3,1

Izvor: European Communities (2009)

Empirijska analiza (European Communities, 2009) obuhvaća ukupno 49 kriznih epizoda između 1970. i 2007. od čega 22 u zemljama članicama EU-27 i OECD-a, u kojima je procijenjeno prosječno trajanje krize od četiri i pol godine. Važno je naglasiti da EU-15 podrazumijeva krizne epizode u Finskoj, Španjolskoj i Švedskoj od 1970. do 2007. dok EU-27 podrazumijeva krizne epizode u Bugarskoj, Češkoj, Estoniji, Finskoj, Latviji, Litvi, Mađarskoj, Poljskoj, Rumunjskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španjolskoj i Švedskoj, pri čemu je za nove članice (sve osim Finske, Španjolske i Švedske) analizirano razdoblje od 1991. do 2007. godine.

Prvo i osnovno pitanje jest koliko su se promijenili ukupni prihodi i rashodi od godine prije početka krize (oznaka označava godinu početka krize) do kraja krize. Tablica 1. prikazuje prihode i rashode (kao postotak BDP-a) u godini te u godini završetka krize, kao i njihovu ukupnu promjenu.

Tablica pokazuje da su se prihodi u prosjeku neznatno smanjili, dok su se rashodi u svim promatranim skupinama povećali, a prosječno povećanje iznosilo je oko 3% BDP-a. Budući da su prikazane samo godina prije početka krize i godina završetka krize, povećanje rashoda, odnosno smanjenje prihoda relativno je maleno, ali je realno pretpostaviti da je u prvim godinama krize povećanje rashoda i smanjenje prihoda bilo znatno veće, nakon čega je uslijedila stabilizacija do vrijednosti prikazanih u tablici.

Razlika između ukupnih prihoda i rashoda prema metodologiji ESA 95 označava proračunski saldo (European Communities, 2002). Ako je ostvaren višak prihoda nad rashodima, kažemo da je ostvaren proračunski suficit, dok se manjak prihoda nad rashodima naziva proračunskim deficitom. Važan je pokazatelj i tzv. primarni proračunski saldo, koji označava proračunski saldo u koji nisu uključeni izdaci za kamate, tj. predočuje razliku između ukupnih prihoda i ukupnih rashoda umanjениh za rashode za kamate. U ovom će radu umjesto (primarnoga) proračunskog salda često biti upotrebljavan izraz (primarni) proračunski deficit, iako se pri pozitivnom ostvarenju zapravo misli na (primarni) proračunski suficit. Proračunski i primarni proračunski saldo u kriznim vremenima prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Proračunski saldo i primarni proračunski saldo u kriznim vremenima (postotak BDP-a)

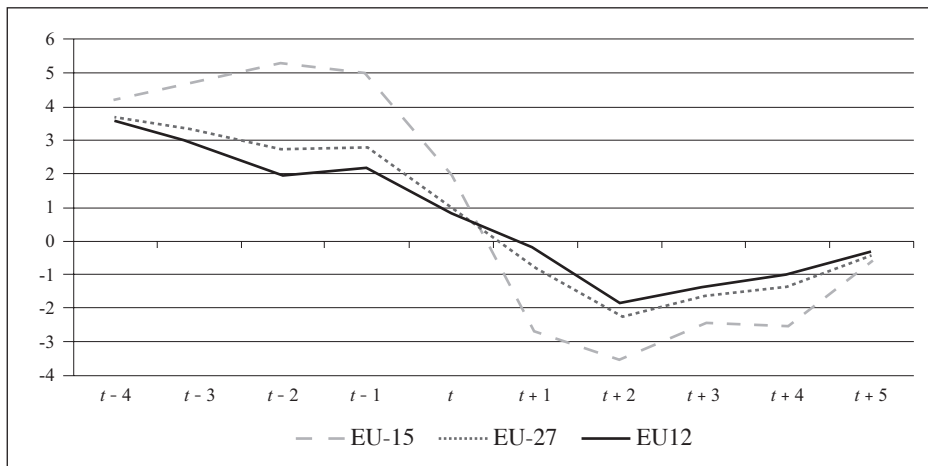
	Prije krize				U doba krize			
	Prosjeak za razdoblje od godine $t-3$ do godine $t-1$		Godina $t-1$		Prosjeak za razdoblje od godine t do godine $t+2$		Prosjeak za razdoblje od godine t do završetka krize	
	Saldo	Primarni saldo	Saldo	Primarni saldo	Saldo	Primarni saldo	Saldo	Primarni saldo
EU-27	-0,8	1,9	-1,2	2,7	-3,2	-0,7	-3,1	-0,9
EU-15	2,8	5,1	2,9	5,0	-4,2	-1,4	-4,6	-1,6
OECD	-1,4	2,7	-2,5	2,5	-4,9	-0,1	-5,0	-0,4
OECD i EU	-1,9	2,0	-2,3	2,1	-4,0	0,2	-4,1	-0,2
Ostale zemlje	-1,9	0,6	-2,2	0,7	-3,7	0,7	-3,9	0,5
Prosjeak	-0,6	2,5	-1,1	2,6	-4,0	-0,3	-4,1	-0,5

Izvor: European Communities (2009)

U svim promatranim skupinama u godini završetka krize ostvaren je proračunski deficit, bez obzira na to je li u godinama prije početka krize ostvarivan deficit ili suficit. Zanimljivo je da najveća razlika ostvarena u proračunskom saldu u EU-15 od pretkrizne godine do godine završetka krize iznosi čak 7,5 postotnih bodova. Dinamika promjene pri-

marnoga proračunskog salda prikazana je na grafikonu 1, uz dodatak dinamike kretanja primarnoga proračunskog salda za EU-12.³

Grafikon 1. Kretanje primarnoga proračunskog salda u kriznim vremenima (postotak BDP-a)



Izvor: European Communities (2009); autorov izračun

Dinamika kretanja proračunskoga i primarnoga proračunskog salda pokazuje drastičan pad u početnim godinama krize (prve 2-3 godine), nakon čega počinje stabilizacija s manjim oscilacijama. Kao što je već napomenuto, procijenjeno trajanje krize u zemljama EU i OECD-a iznosi četiri i pol godine, a s grafikona 1. vidljivo je da čak ni nakon pet godina od početka krize proračunski saldo ne uspijeva dosegnuti razinu pretkriznih godina.

3. Projekcije hrvatskoga primarnog deficita

Vidjeli smo da pojava i razbuktavanje krize imaju jak utjecaj na kretanje primarnog deficita. Pri tome je u promatranom uzorku razdoblje od prve dvije godine najkritičnije, nakon čega postupno dolazi do stabilizacije, no potpuni oporavak do razine pretkriznih godina može trajati čak i jedno desetljeće. No mogu li se prijašnja iskustva, razmatrana u prethodnom tekstu, iskoristiti za procjenu utjecaja aktualne financijske krize? Želja nam je, uz dostupne podatke za razdoblje do 2008. godine te uz procjenu za 2009. dati okvir vjerojatnog utjecaja krize na kretanje primarnog deficita, a zatim i javnog duga Hrvatske. Prema Zakonu o proračunu (NN/87/08), javni dug ili dug javnog sektora od 1. siječnja 2009. godine podrazumijeva dug opće države, prema kojemu se u iznos duga više ne ubraja tzv. potencijalni dug u obliku izdanih financijskih i činidbenih jamstava te duga

³ Autorov izračun za EU-12 dobiven je tako da su iz podataka za EU-27 isključene zemlje EU-15, odnosno Finska, Španjolska i Švedska.

HBOR-a.⁴ Do promjene javnog duga u nekom vremenskom razdoblju dolazi zbog ostvarenog deficita te promjene nekih ostalih varijabli u tom vremenu, o čemu će biti više riječi u 4. dijelu.

3.1. Modeliranje kretanja primarnog deficita EU-12

Na grafikonu 1. prikazano je kretanje primarnoga proračunskog salda, koje se vrlo dobro može aproksimirati polinomom trećega ili višeg stupnja. U nastavku teksta koristit ćemo se polinomom petog stupnja, jer se pokazuje da gotovo savršeno opisuje podatke zemalja članica EU u promatranom razdoblju, a osim toga, pokazuje se mnogo kvalitetnijim pri prilagodbi hrvatskim podacima. Polinomijalna regresija zapravo je specijalan slučaj višestruke (multiple) linearne regresije⁵, što se u slučaju promatranoga vremenskog niza podataka može zapisati izrazom:

$$X = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3 + \beta_4 t^4 + \beta_5 t^5 + \varepsilon \quad (1)$$

u kojemu je X vektor primarnoga proračunskog salda (u postotku BDP-a), t vektorska oznaka vremenskog trenutka $(-4, -3, \dots, 5)$, β_k , nepoznati koeficijenti (za $k = 0, \dots, 5$), a ε vektor slučajnih pogrešaka. Uz dani uzorak, metodom najmanjih kvadrata procjenjuju se nepoznati parametri β_k .

S obzirom na to da su zemlje EU-12 po tranzicijskoj prošlosti i standardu najbližnije Hrvatskoj (Eurostat, 2009b), promatrat ćemo trend kretanja primarnog deficita za EU-12 te ga usporediti s podacima za Hrvatsku. Pokazuje se da taj model, uz male preinake, doista najbolje aproksimira ostvarene primarne deficite u Hrvatskoj za razdoblje od 2006. do 2009. godine.

Procjenom nepoznatih parametara polinomijalne regresije za EU-12 dobije se izraz:

$$X = 0,8445 - 1,2824t - 0,1364t^2 + 0,0923t^3 + 0,0104t^4 - 0,003t^5 - e \quad (2)$$

(3,31**) (-6,38***) (-1,64) (2,64*) (2,17*) (-2,08)

u kojemu su X i t vektori, kao i u prethodnom izrazu, a e je vektor reziduala, odnosno odstupanja ostvarene vrijednosti od očekivane. Vrijednosti u zagradama ispod parametara označuju vrijednosti t-statistike, s oznakama * za razinu značajnosti do 10%, ** za razinu značajnosti do 5% i *** za razinu značajnosti do 1%. Grafički prikaz ostvarenih vrijednosti i procijenjene funkcije primarnog deficita EU-12 u pretkriznim i kriznim godinama prikazan je na grafikonu 2. Kao i prije, oznaka t obilježava prvu godinu krize.

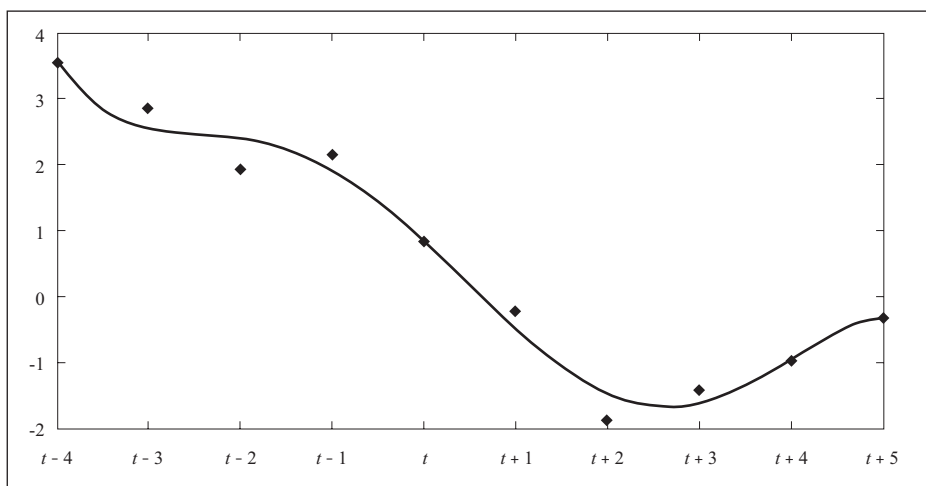
Procijenjeni primarni deficit za EU-12 pokazuje naznake negativnog trenda već od druge pretkrizne godine, no opasniji se rast pojavljuje tek između prve pretkrizne godine i godine početka krize. Najveći ostvareni primarni deficit očekuje se između druge i treće krizne godine, nakon čega slijedi stabilizacija. Funkcija sa slike koja najbolje opisuje kretanje primarnog deficita zemalja EU-12 specijalan je slučaj izraza (2):

⁴ U skladu sa Zakonom o Hrvatskoj banci za obnovu i razvitak (NN /138/06), država jamči za sve njezine obveze, pa se često dug HBOR-a pribraja ukupnom iznosu jamstava.

⁵ Uz zamjenu $t_k = t^k$, $k = 0, \dots, 5$ dobije se klasičan višestruki linearni regresijski model.

$$f(t) = 0,8445 - 1,2824t - 0,1364t^2 + 0,0923t^3 + 0,0104t^4 - 0,003t^5 \quad (2')$$

Grafikon 2. Ostvareni i procijenjeni primarni deficit EU-12 (postotak BDP-a)



Izvor: European Communities (2009); autorov izračun

Na prvi se pogled čini da model sasvim dobro opisuje stvarne vrijednosti u promatranom razdoblju jer su sve realizirane veličine prilično blizu procijenjene funkcije. Kao dokaz tome poslužit će pokazatelji reprezentativnosti modela prikazani u tablici 3.

Tablica 3. Pokazatelji reprezentativnosti modela za opisivanje kretanja primarnog deficita EU-12

Pokazatelj reprezentativnosti	Realizacija uzorka
zbroj kvadrata modela (SSR)	31,5271
zbroj kvadrata reziduala (SSE)	0,6513
ukupan zbroj kvadrata (TSS)	32,1784
koeficijent determinacije (R^2)	0,9798
prilagođeni koeficijent determinacije (\bar{R}^2)	0,9545
F-statistika	38,7257
p-vrijednost F-statistike	0,0018

Izvor: autorov izračun

Prema koeficijentu determinacije čak 98% podataka opisano je tim modelom, što znači da model gotovo savršeno opisuje dane podatke. Prilagođeni koeficijent determinacije također je vrlo visok, a p-vrijednost F-statistike upućuje na beznačajnost varijabli

(t, \dots, t^5) do razine značajnosti od samo 1,8%.⁶ Sve to ide u prilog kvaliteti modela. Ostaje provjeriti zadovoljavaju li reziduali svojstvo normalnosti, što je jedna od pretpostavki regresijskog modela, što se potvrđuje Kolmogorov-Smirnovljevim (KS) testom pa na razini značajnosti do 8,4% ne možemo odbaciti hipotezu da podaci (reziduali) pripadaju standardnoj normalnoj razdiobi. Drugim riječima, pretpostavke regresijskog modela do te su razine značajnosti također zadovoljene.

3.2. Prilagodba modela hrvatskim podacima

Sljedeća je zadaća procijenjenu funkciju za EU-12 prilagoditi tako da u najboljoj mjeri odgovara ostvarenom primarnom deficitu Hrvatske. Budući da je pad gospodarske aktivnosti u Hrvatskoj zabilježen tek u trećem kvartalu 2008, za početak krize uzeta je sredina 2008. godine.⁷ Ovdje polazimo od pretpostavke da je model koji opisuje kretanje primarnog deficita Hrvatske u pretkriznim i kriznim godinama vertikalni pomak prema dolje (linearna transformacija s jediničnim linearnim članom) funkcije (2'), dan izrazom:

$$\tilde{f}(t) = f(t - 2008, 5) - w \quad (3)$$

u kojemu t označava godinu, a w vertikalni pomak. Pretpostavka da će primarni deficit slijediti sličnu krivulju čini se ekonomski razumnom s obzirom na pad proračunskih prihoda i rast rashoda u prvim kriznim godinama. Osim toga, u kretanju primarnog deficita implicitno je uračunan i pad, odnosno ostvarivanje nižih razina (s obzirom na prosjek) rasta realnog BDP-a u tom razdoblju. Ipak, ta se metoda projekcije primarnog deficita uglavnom zasniva na statističkim ocjenama jer većinu makroekonomskih varijabli promatramo kao dane, tj. egzogene varijable. Valja, međutim, naglasiti da se kvalitetnim fiskalnim potezima uvelike može utjecati na buduće kretanje primarnih deficita, o čemu će više riječi biti kasnije.

Da bismo našli optimalan vertikalni pomak w^* , potrebno je pronaći minimum sljedećeg izraza (funkcije g), koji označava kvadratno odstupanje ostvarenih podataka od procjene:

$$\min_w g(w) = \min_w \left[(b_{2006}^p - f(-2, 5) + w)^2 + (b_{2007}^p - f(-1, 5) + w)^2 + (b_{2008}^p - f(0, 5) + w)^2 + (b_{2009}^p - f(1, 5) + w)^2 \right] \quad (4)$$

Za ovu analizu izračunan je “prilagođeni” primarni deficit (b_t^p) za 2006. i 2007. godinu, koji iz obuhvata opće države isključuje Hrvatske autoceste (HAC).⁸ Za 2009. napravljena je projekcija na temelju raspoloživih informacija, a obuhvaća pad realnog BDP-a za 5% i stopu inflacije na razini 3% (---, 2009b) te treći rebalans državnog proračuna (Mini-

⁶ F-statistika testira nul-hipotezu, $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_5 = 0$, tj. prihvatanje nul-hipoteze značilo bi da model ne ovisi značajno o pretpostavljenim varijablama već samo o slobodnom članu.

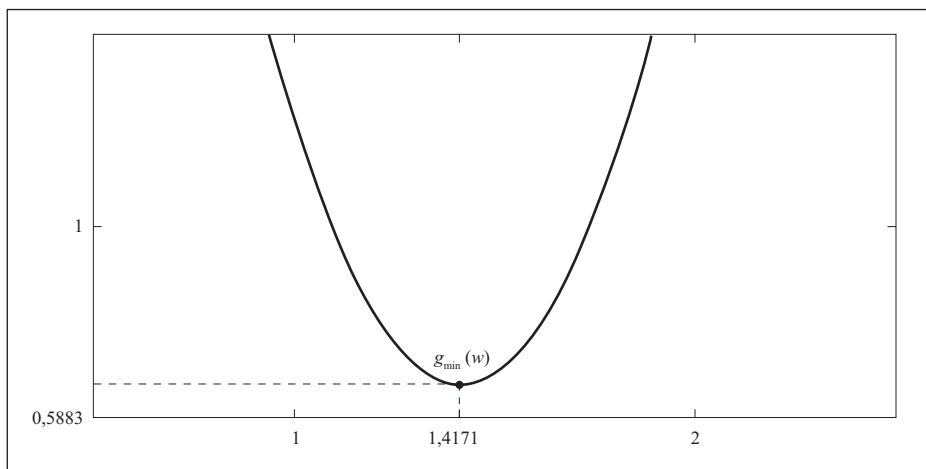
⁷ Sredina 2008. označava trenutak -1 u početnoj funkciji, tj. razdoblje od sredine 2007. do sredine 2008. označava posljednju pretkriznu godinu.

⁸ Prijašnji podaci nisu razmatrani u analizi jer je primarni deficit tek od 2006. dosegnuo relativno stabilnu razinu (nakon provođenja fiskalne konsolidacije), pa prijašnje godine ne bi dale usporedive rezultate.

starstvo financija, 2009c), uz procjenu udjela prihoda i rashoda državnog proračuna u proračunu opće države (prosječno oko 85%). Na taj je način dobiven ukupni manjak od 11 mlrd. kuna (3,3% BDP-a), tj. primarni manjak u iznosu oko 5 mlrd. kuna (1,6% BDP-a).

Funkcija (g) koju minimiziramo u izrazu (4) zapravo je polinom drugog stupnja s jediničnim koeficijentom ispred kvadratnog člana (parabola okrenuta prema gore), što znači da postoji jedinstveni minimum. Grafički prikaz te funkcije na intervalu koji sadržava minimum prikazan je na grafikonu 3.

Grafikon 3. Funkcija prilagodbe podataka Hrvatske podacima EU-12



Izvor: autorov izračun

Izračunani se minimum funkcije g postiže za $w^* = 1,4171$ i iznosi $g(w^*) = 0,5883$. To zapravo znači da je, uz već navedene pretpostavke, funkcija koja opisuje očekivano kretanje primarnog deficita Hrvatske dana izrazom:

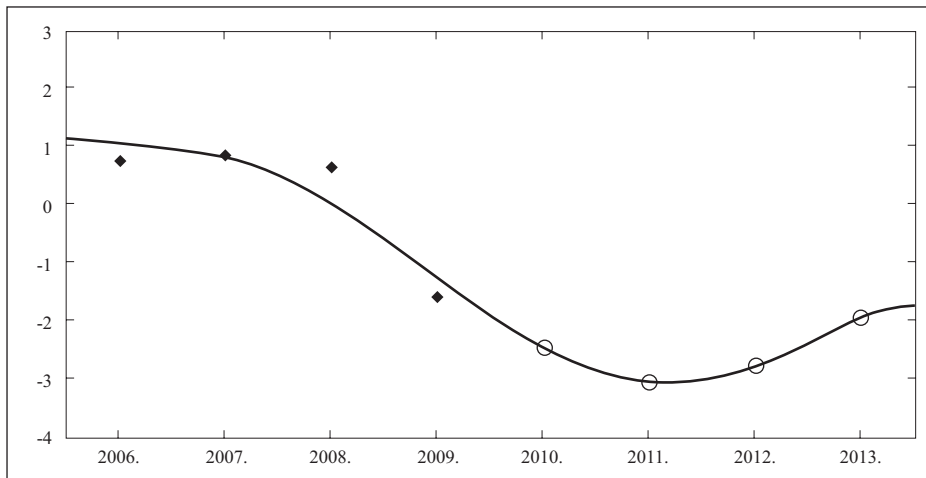
$$\begin{aligned} \tilde{f}(t) &= f(t - 2008,5) - 1,4171 \\ \tilde{f}(t) &= -0,5726 - 1,2824(t - 2008,5) - 0,1364(t - 2008,5)^2 + 0,0923(t - 2008,5)^3 \\ &\quad + 0,0104(t + 2008,5)^4 - 0,003(t - 2008,5) \end{aligned} \quad (5)$$

Za EU-27 izračunani minimum iznosi 0,75, što potvrđuje da je pretpostavljeni model EU-12 doista bolji jer su kvadratna odstupanja prilagodbe podacima Hrvatske manja. Grafički prikaz primarnih deficita Hrvatske u razdoblju 2006-2009. te projekcije za razdoblje 2010-2013. na temelju prilagođene funkcije kretanja primarnog deficita dani su na grafikonu 4.

Uz te pretpostavke očekujemo da će primarni deficit rasti sve do 2011, nakon čega kreće stabilizacija i njegovo postupno smanjivanje. Vidljivo je da funkcija nakon 2013. počinje zakretati prema dolje, što nije u skladu s našim pretpostavkama o budućnosti, no

nas zanima samo srednjoročna projekcija do 2013, pa stoga dopuštamo bilo kakvo ponašanje funkcije nakon toga. Tablica 4. donosi ostvarene vrijednosti i projekcije primarnog deficita.

Grafikon 4. Ostvareni primarni deficit i projekcije 2006-2013. (postotak BDP-a)



Izvor: autorov izračun

Tablica 4. Projekcije primarnog deficita Hrvatske (postotak BDP-a)

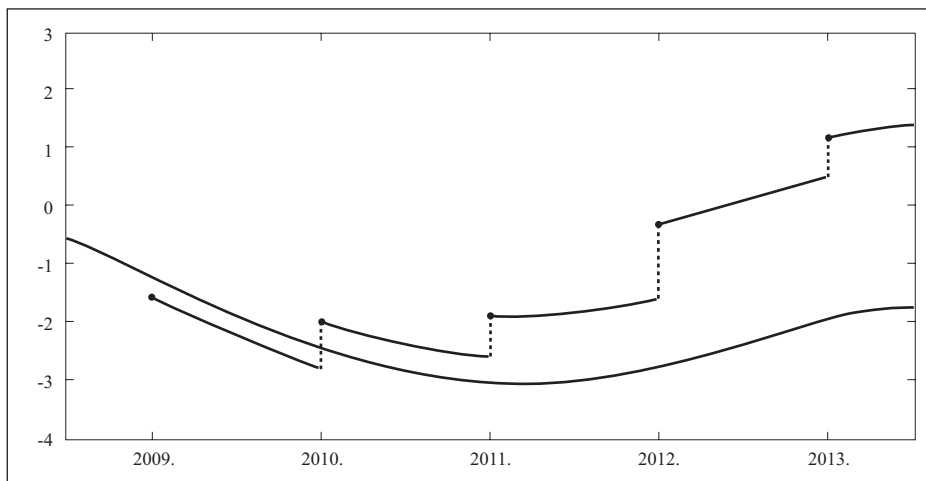
Ostvarene vrijednosti			Preliminarno	Projekcije			
2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
0,8	0,8	0,6	-1,6	-2,5	-3,1	-2,8	-2,0

Izvor: autorov izračun

3.3. Stohastički model kretanja primarnog deficita

Sada kad su nam očekivana kretanja budućih primarnih deficita poznata, željeli bismo ih stohastički modelirati, uz pretpostavke da je očekivana vrijednost budućih primarnih deficita dobro opisana funkcijom (5) te da reziduali (odstupanja ostvarenih vrijednosti primarnog deficita za prošle godine od očekivanih) prate standardnu normalnu razdiobu. Uz ta ograničenja ima smisla pretpostaviti da će buduća odstupanja ostvarenih vrijednosti od funkcije (5) također biti normalno distribuirana, no s obzirom na to da je riječ o projekcijama, očekivana vrijednost primarnog deficita u godini $t + k$ formira se uključivanjem trenda (funkcija 5 s vertikalnim pomakom) na ostvarenu vrijednost primarnog deficita u godini $t + k - 1$. Jedan simulirani primjer formiranja očekivanja budućih deficita sa simuliranim ostvarenim vrijednostima prikazan je na grafikonu 5.

Grafikon 5. Simulacija kretanja primarnog deficita i formiranje očekivanja
 (postotak BDP-a)



Izvor: autorov izračun

Iz prikazanoga simuliranog primjera s pozitivnim pomacima (skokovi prema gore) vidljivo je da buduća odstupanja u pojedinim godinama znatno odskaču od početno pretpostavljene funkcije (neprekidna linija), što znači da pretpostavka o standardnoj normalnosti reziduala u cijelom budućem razdoblju “ne drži vodu” zato što pretpostavljamo da se očekivanja budućih primarnih deficita formiraju na temelju posljednje poznate vrijednosti i trenda kretanja, a odstupanja od očekivane vrijednosti (ne početno pretpostavljene funkcije) standardno su normalno distribuirana.

Neka b_t^p označava posljednju poznatu ostvarenu vrijednost primarnog deficita (u promatranom primjeru to je preliminarna vrijednost za 2009). Tada je to zapravo realizacija slučajne varijable X_t , definirane izrazom:

$$X_t = \tilde{f}(t) + \varepsilon_t \quad (6)$$

u kojemu je $\varepsilon_t \sim N(0,1)$ standardno normalno odstupanje, a $\tilde{f}(t)$ funkcija definirana izrazom (5).

Prema navedenim pretpostavkama, vrijednost primarnog deficita u godini $t + 1$ slučajna je varijabla X_{t+1} dana izrazom:

$$X_{t+1} = X_t + \tilde{f}(t+1) - \tilde{f}(t) + \varepsilon_{t+1} \quad (7)$$

u kojemu $\tilde{f}(t+1) - \tilde{f}(t)$ označava promjenu primarnog deficita zbog uključenog trenda. Analogno tome, vrijednost primarnog deficita u godini kao slučajnu varijablu X_{t+2} možemo izraziti ovako:

$$X_{t+2} = X_{t+1} + \tilde{f}(t+2) - \tilde{f}(t+1) + \varepsilon_{t+2} \quad (7')$$

što kombiniranjem s formulama (6) i (7) daje:

$$X_{t+2} = \tilde{f}(t+2) + \varepsilon_t + \varepsilon_{t+1} + \varepsilon_{t+2} \quad (7'')$$

Dakle, u godini $t+k$ primarni je deficit slučajna varijabla X_{t+k} prikazana izrazom:

$$X_{t+k} = \tilde{f}(t+k) + \sum_{i=t}^{t+k} \varepsilon_i \quad (8)$$

odnosno, primarni deficit u godini $t+k$ jednak je zbroju očekivane vrijednosti primarnog deficita u godini $t+k$, mjerene funkcijom \tilde{f} i odstupanjem koje čini zbroj $k+1$ nezavisnih standardnih normalnih slučajnih varijabli. Budući da je X_{t+k} također slučajna varijabla, zanima nas njezina distribucija, a ona očito ovisi samo o zbroju odstupanja.

Za to će poslužiti poznati rezultat iz statističke teorije. Neka je $N_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2)$, $i = 1, \dots, m$ niz nezavisnih slučajnih varijabli iz normalne distribucije. Tada je zbroj tih slučajnih varijabli također normalna slučajna varijabla s očekivanjem koje je zbroj očekivanja svih N_i i s varijancom koja je zbroj varijanci, odnosno vrijedi sljedeći izraz:

$$N_1 + N_2 + \dots + N_m \sim N(\mu_1 + \mu_2 + \dots + \mu_m, \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_m^2) \quad (9)$$

Iz izraza (9) specijalno proizlazi:

$$\sum_{i=t}^{t+k} \varepsilon_i \sim N(0, k+1) \quad (9')$$

što kombiniranjem s jednadžbom (8) daje:

$$X_{t+k} \sim N(\tilde{f}(t+k), k+1) \quad (10)$$

Drugim riječima, X_{t+k} normalna je slučajna varijabla s očekivanjem $\tilde{f}(t+k)$ i standardnom devijacijom $\sqrt{k+1}$. Primijetimo da u ovoj analizi pretpostavljamo Markovljevo svojstvo slučajne varijable X_{t+k} , $\forall k \in \mathbb{N}_0$, odnosno da će ponašanje u budućnosti ovisiti samo o posljednjoj poznatoj ostvorenoj vrijednosti, a ne i o svim dotadašnjim trenucima.

Iz formule (10) vidljivo je da distribucija primarnog deficita za sve daljnje godine ima sve teže repove, što znači da je i pouzdanost procjene u sve daljem vremenskom razdoblju podložna sve većim odstupanjima od očekivane vrijednosti. Zbog toga želimo konstruirati $(1-\alpha)\%$ pouzdane intervale (za različite vrijednosti $\alpha \in \langle 0, 1 \rangle$) za primarni deficit, što zapravo označava interval koji će s vjerojatnošću $(1-\alpha)\%$ sadržavati vrijednost primarnog deficita u pojedinoj godini. To se može zapisati na način:

$$\mathbb{P}\left(-z_{\alpha/2} \leq \frac{X_{t+k} - \mu_{t+k}}{\sigma_{t+k}} \leq z_{\alpha/2}\right) = 1 - \alpha \quad (11)$$

gdje su $\mu_{t+k} = \tilde{f}(t+k)$ očekivanje slučajne varijable X_{t+k} , $\sigma_{t+k} = \sqrt{k+1}$ standardna devijacija slučajne varijable X_{t+k} , a $z_{\alpha/2}$ pripadni kvantil standardne normalne distribucije.

Neznatnim transformacijama izraza unutar zagrade u izrazu (11) dobije se:

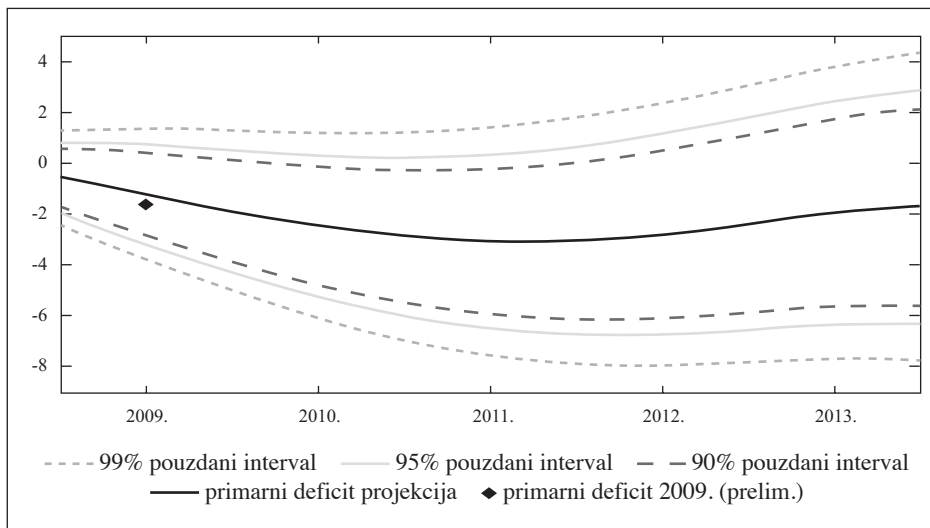
$$\mathbb{P}\left(\tilde{f}(t+k) - \sqrt{k+1} \times z_{\alpha/2} \leq X_{t+k} \leq \tilde{f}(t+k) + \sqrt{k+1} \times z_{\alpha/2}\right) = 1 - \alpha \quad (11')$$

Odatle slijedi da je $(1-\alpha)\%$ pouzdani interval za X_{t+k} jednak:

$$\left[\tilde{f}(t+k) - \sqrt{k+1} \times z_{\alpha/2}, \tilde{f}(t+k) + \sqrt{k+1} \times z_{\alpha/2}\right] \quad (12)$$

Grafikon 6. prikazuje očekivanu vrijednost primarnog deficita i 90, 95 i 99% pouzdane intervale za razdoblje od 2009. do 2013. godine.

Grafikon 6. Pouzdani intervale za kretanje primarnog deficita 2009-2013.
 (postotak BDP-a)



Izvor: autorov izračun

U empirijskim analizama najčešće se gledaju 95-postotni pouzdani intervale, koji prema ovim projekcijama daju odstupanja od oko ± 4 postotna boda od temeljne (očekivane) projekcije u godini 2013. Iako su odstupanja znatna, ne može se reći da ne daju re-

lativno dobru sliku o budućim kretanjima primarnog deficita. Naime, sam je primarni deficit podložan većim odstupanjima, ovisno o fiskalnim potezima koji mogu dovesti do većega ili manjeg pada ili rasta već u sadašnjosti, a time i u budućnosti.

4. Projekcije javnog duga

Sličnu statističku analizu, bez ikakva osvrta na makroekonomske varijable, kakvu smo proveli za trend kretanja primarnog deficita nije moguće provesti i za javni dug. Drugim riječima, nije moguće trend kretanja javnog duga primijeniti na zemlje članice EU-12 i jednostavno ga prilagoditi da što bolje odgovara hrvatskim podacima. Prvo, javni dug ovisi o znatno većem broju makroekonomskih varijabli nego primarni deficit. Drugo, javni je dug krajem pojedine godine usko povezan s iznosom javnog duga krajem prethodne godine, dok se primarni deficit za svaku godinu mijenja ovisno o ostvarenju ukupnih prihoda i rashoda u tekućoj godini. Tako bi vertikalno pomicanje trenda kretanja javnog duga, čak i uz pretpostavku da se iznos duga mijenja samo za iznos ostvarenog deficita, zbog iznosa izdataka za kamate (koji ovisi o visini javnog duga) i razlike u ostvarenju primarnog deficita (koji je prema projekcijama viši od onoga u EU) dovelo do potpuno pogrešnih zaključaka. Zbog toga analizu trenda kretanja udjela javnog duga u BDP-u treba provesti neovisno o trendovima ostalih zemalja i uključivanjem svih relevantnih varijabli.

Da bismo opisali kretanje javnog duga, nije dovoljno promatrati samo iznos ostvarenoga primarnog deficita te iznos izdataka za kamate (Babić i sur., 2003⁹). Stoga ćemo se poslužiti malim proširenjem poznate formule za kretanje javnog duga (Mihaljek, 2003), pa pretpostaviti da je apsolutna vrijednost nominalnog iznosa duga s kraja godine t jednaka apsolutnoj vrijednosti nominalnog iznosa duga s kraja godine $t - 1$, umanjenoj za ostvareni proračunski saldo (primarni proračunski saldo umanjen za izdatke za kamate) i uvećanoj za prilagodbu toka duga (Eurostat, 2009c). Drugim riječima, vrijedi formula:

$$D_t = D_{t-1} - (B_t^p - K_t) + S_t \quad (13)$$

u kojoj D_t označava nominalni iznos duga s kraja godine t , B_t^p ostvareni primarni proračunski saldo, K_t iznos izdataka za kamate, a S_t prilagodbu toka duga u godini t . Prilagodba toka duga općenito je mjerljiva varijabla, a sastoji se od neto tokova financijske imovine i raznih drugih usklađivanja (transakcija u financijskim izvedenicama, obveza, utjecaja aprecijacije ili deprecijacije strane valute na dug denominiran u toj valuti itd.), no problem je što ti podaci u Hrvatskoj nisu javno dostupni.

Stoga ćemo se u projekcijama javnog duga koristiti očekivanim vrijednostima prilagodbe toka duga utemeljenim na izračunanim vrijednostima prikazanim u tablici 5, a dobivenima jednostavnom preinakom jednadžbe (13) te zatim podijeljenima BDP-om.

Iako su nam poznati i podaci za 2008. godinu, njih nismo uzeli u obzir jer je HAC isključen iz obuhvata opće države, pa prilagodba toka duga označava znatno veću vrijednost nego što bi trebala biti.

⁹ U Babić i sur. (2003) javni se dug rastavlja na razne identificirane i neidentificirane tokove koji dovode do njegova porasta, što će ovdje biti objedinjeno u varijabli prilagodbe toka duga.

Tablica 5. Prilagodba toka duga, 2002-2007.

Mrd. HRK	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
Javni dug krajem godine	72,5	81,2	92,8	101,2	102,2	104,1
Primarni proračunski saldo	-1,9	-3,6	-3,9	-1,4	1,0	2,5
Izdaci za kamate	3,8	4,0	4,4	5,1	5,5	5,6
Promjena duga	5,2	8,8	11,6	8,4	1,0	1,9
Prilagodba toka duga	-0,5	1,1	3,2	1,9	-3,5	-1,2
Prilagodba toka duga (postotak BDP-a)	-0,2	0,5	1,3	0,7	-1,2	-0,4

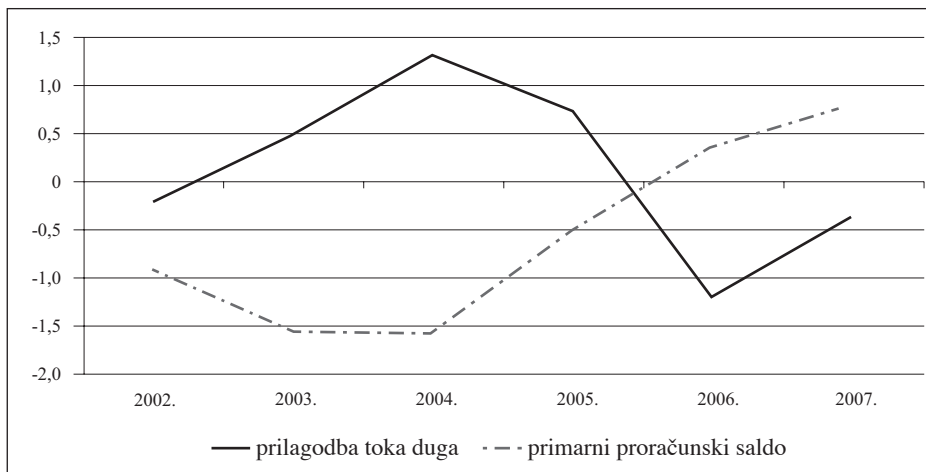
Izvor: Ministarstvo financija; autorov izračun

4.1. Modeliranje kretanja prilagodbe toka duga

U različitim su godinama ostvarene različite vrijednosti prilagodbe toka duga, a uglavnom je riječ o malim, no ipak ne beznačajnim udjelima u BDP-u pozitivnih i negativnih predznaka. Stoga ima smisla pretpostaviti da su prilagodbe toka duga standardno normalno distribuirane. Zaista, KS test potvrđuje naše pretpostavke, pa na razini značajnosti do 96,7% ne možemo odbaciti hipotezu da podaci potječu iz standardne normalne razdiobe.

Dakle, udio prilagodbe toka duga (u daljnjim oznakama W_t) mogli bismo modelirati kao standardnu normalnu slučajnu varijablu. No usporedbom s primarnim proračunskim saldonom dolazimo do važnoga i zanimljivog zaključka, a to je da postoji povezanost između kretanja tih dviju varijabli. Grafički prikaz kretanja primarnoga proračunskog salda i prilagodbe toka duga prikazan je na grafikonu 7.

Grafikon 7. Primarni proračunski saldo i prilagodba toka duga 2002-2007.
 (postotak BDP-a)



Izvor: autorov izračun

U godinama u kojima je ostvaren primarni deficit prilagodba toka duga uglavnom je pozitivna, ali i obratno. To ima smisla jer prilagodba toka duga ovisi o mnogim eksternim varijablama, uglavnom povezanim s tržišnim kretanjima. Stoga možemo pretpostaviti da se u teškim godinama, osim što se ostvaruje negativan proračunski saldo, aktivira i veći broj obveza (npr. jamstava), domaća je valuta sklona depreciranju u odnosu prema stranoj, država je prisiljena kapitalnim injekcijama pomoći nekim poduzećima koja su se našla u teškoćama, a važna su za razvoj gospodarstva itd. To sve dovodi do porasta prilagodbe toka duga, a time i javnog duga. Sličnu povezanost tih dviju varijabli možemo primijetiti i u zemljama članicama EU-27, pa je, primjerice, u 2008. u odnosu na prethodnu godinu proračunski deficit porastao za 1,5 postotnih bodova, a prilagodba toka duga za čak 2,9 postotnih bodova (Eurostat, 2009c).

Stoga pretpostavljamo da se udio prilagodbe toka duga može procijeniti iz udjela primarnoga proračunskog salda u BDP-u. Analiziranjem tih dviju varijabli dobiven je regresijski pravac određen izrazom:

$$W = -0,2815 - 0,6848 \times b^p + e \quad (14)$$

(-0,87*) (-2,27)

u kojemu je b^p vektor ostvarenih primarnih deficita u razdoblju 2002-2007, a e vektor reziduala za koje se KS testom pokazuje da su normalno distribuirane do razine značajnosti od 76%. Pokazatelji reprezentativnosti tog modela predočeni su u tablici 6.

Tablica 6. Pokazatelji reprezentativnosti modela za opis kretanja prilagodbe toka duga

Pokazatelj reprezentativnosti	Realizacija uzorka
zbroj kvadrata modela (SSR)	2,2969
zbroj kvadrata reziduala (SSE)	1,7870
ukupan zbroj kvadrata (TSS)	4,0838
koeficijent determinacije (R^2)	0,5624
prilagođeni koeficijent determinacije (\bar{R}^2)	0,4530
F-statistika	5,1414
p-vrijednost F-statistike	0,0860

Izvor: autorov izračun

Koeficijent determinacije te p-vrijednost F-statistike pokazuju zadovoljavajuću reprezentativnost modela opisanoga formulom (14).

Uz pretpostavku da će se takav odnos primarnog deficita i prilagodbe toka duga održati i u budućnosti, možemo procijeniti utjecaj krize na kretanje javnog duga. Sada ćemo se koristiti prilagođenom verzijom jednadžbe (13):

$$d_t = \frac{1+r}{1+g} d_{t-1} - b_t^p + s_t \quad (15)$$

u kojoj mala slova označavaju udjele u BDP-u, r realnu kamatnu stopu na javni dug, a g realnu stopu rasta BDP-a. Dakle, udio javnog duga u BDP-u računat ćemo rekurzivno, uz procijenjene vrijednosti ostalih parametara. Budući da su b_t^p i s_t prema pretpostavci ostvarenja dvije zavisne slučajne varijable (X_t i W_t), slučajnu varijablu koja ih povezuje možemo formirati na sljedeći način:

$$Z_t = -X_t + W_t \quad (16)$$

Slučajna varijabla Z_t zapravo označava promjenu udjela javnog duga u BDP-u nastalu zbog ostvarenja vrijednosti primarnog deficita i prilagodbe toka duga. Budući da je matematičko očekivanje slučajne varijable linearan funkcional, vrijedi¹⁰:

$$\mathbb{E}Z_t = \mathbb{E}[-X_t + W_t] = -\mathbb{E}X_t + \mathbb{E}W_t \quad (17)$$

što znači da očekivanu vrijednost promjene u godini $t + k$, uz kombiniranje s jednadžbama (10) i (14), možemo izraziti kao:

$$\mathbb{E}Z_{t+k} = -0,2815 - 1,6848 \times \tilde{f}(t+k) \quad (18)$$

No varijanca se ne može izraziti kao zbroj varijanci jer su varijable X_t i W_t zavisne, ali vrijedi izraz:

$$\text{Var}Z_t = \text{Var}(-X_t + W_t) = \text{Var}X_t + \text{Var}W_t - 2 \times \text{Cov}(X_t, W_t) \quad (19)$$

što na kraju daje jednadžbu:

$$\text{Var}Z_{t+k} = 2,8384(k+1) + 1 \quad (20)$$

Varijanca slučajne varijable Z_{t+k} sa svim sljedećim projekcijama raste, što vodi sve većoj nesigurnosti procjene.

4.2. Projekcije realnog rasta BDP-a i realne kamatne stope

U projekcijama primarnog deficita i prilagodbe toka duga oslanjamo se na vjerojatnosne okvire, odnosno očekivana kretanja varijabli promatramo s uključenim odstupanjima. To je logično jer je riječ o varijablama koje su sklone većim odstupanjima od očekivane vrijednosti. Također, svaka projekcija u dalju budućnost nosi više neizvjesnosti pa je stoga i očekivano odstupanje veće. S druge strane, u projekcijama stope rasta realnog BDP-a i realne kamatne stope pretpostavljamo da je zbog više razloga dovoljno pratiti okvir očekivane vrijednosti. Prvi razlog za uvođenje takve pretpostavke vidljiv je već iz formule (15), a riječ je o tome da mala odstupanja od procijenjene vrijednosti (primjerice 1 postotni bod) imaju vrlo malen multiplikativni utjecaj na prošlogodišnji udio javnog duga. Drugo, možda i važnije, jest to što ta odstupanja, modelirana stohastički, znatno otežavaju izračun pouzdanih intervala za kretanje javnog duga, dok se na kvaliteti procjene pouzdanosti ne dobiva gotovo ništa. Stoga te varijable promatramo kao egzogene i bez analize mogućih odstupanja do kojih može doći zbog nebrojeno mnogo razloga.

¹⁰ Za više detalja vidjeti dodatak.

Kao i primarni deficit, i stopa rasta realnog BDP-a u prvim godinama krize također bilježi niže (čak i negativne) vrijednosti, no nakon dvije početne krizne godine slijedi postupni oporavak. U ovoj srednjoročnoj projekciji 2009. godina procijenjena je na temelju navedenih dostupnih informacija, dok će za buduće projekcije biti upotrijebljena jednostavna funkcija definirana izrazom:

$$g_{t+k} = \frac{2\bar{g} + g_{t+k-1}}{3} \quad (21)$$

prema kojemu je realni rast jednak aritmetičkoj sredini dvostrukoga prosječnog realnog rasta od 2002. do 2008. godine ($\bar{g} = 4,5\%$) i realnog rasta BDP-a ostvarenog u prošloj godini. Iako je takva projekcija više utemeljena na jednostavnom matematičkom modelu nego na pretpostavkama o stvarnim promjenama ključnih varijabli koje ulaze u izračun BDP-a, nekoliko je dobrih razloga za odabir baš takvog oblika funkcije. Naime, pretpostavljamo da će BDP u 2010. ipak ostvariti realni rast, no relativno nizak u odnosu prema prosjeku, te da će se taj rast postupno povećavati do razine prosječnog rasta. U tablici 7. prikazane su projekcije realnog rasta BDP-a do 2013. godine.

Tablica 7. Projekcije realnog rasta BDP-a 2002-2013. (%)

Prosjek	Preliminarno	Projekcije			
2002-2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
4,5	-5,0	1,3	3,4	4,1	4,4

Izvor: autorov izračun

Prema pretpostavci trenda realnog rasta BDP-a opisanoga formulom (21), do 2013. trend rasta će se gotovo potpuno oporaviti i vratiti na razinu blisku pretkriznom prosjeku. Također, tako konstruirana projekcija pokazuje neki optimalan razvoj i postupno poboljšavanje stanja u gospodarstvu, zbog čega imamo razloga vjerovati da je odabrana funkcija dovoljno dobra za taj model.

Prosječnu realnu kamatnu stopu na javni dug projicirat ćemo uz pretpostavku da ona prati prosjek ostvarenih vrijednosti u razdoblju 2002-2007. Godinu 2008. ne uzimamo u izračun prosjeka jer je te godine HAC izuzet iz obuhvata opće države, a i stopa inflacije mjerena promjenom deflatora BDP-a iznosila je 6,4%, što je velik porast s obzirom na prosječan rast deflatora BDP-a od 3,7% u razdoblju 2002-2007. Prosječna realna kamatna stopa u promatranom je razdoblju iznosila 1,8% te će se buduće projekcije temeljiti na toj brojci, iako je sasvim realno očekivati da će realna kamatna stopa na javni dug fluktuirati na razinama višima od prosjeka 2002-2007. No, kao što je već navedeno, to u formuli (15) nema velik utjecaj na kretanje javnog duga.

4.3. Projekcije javnog duga

U prethodnim odjeljcima detaljno je objašnjen analitički okvir koji će se primijeniti u projekcijama javnog duga. Budući da je rekurzivno projiciranje u sve daljoj budućnosti podložno sve većoj devijantnosti, osim očekivanih projekcija bit će izražene i standardne devijacije. To je iznimno važno jer se projekcije temelje na stohastičkome modelskom pristupu u kojemu utjecaj fiskalne politike u budućim razdobljima nije eksplicitno uključen, već je formiran kao normalno odstupanje.

Osnovni problem ove analize jest premalen broj podataka koji ulaze u analizu, što može dati znatno iskrivljenu sliku. To se događa zato što se svi podaci u analizi promatraju na godišnjoj razini. No uzimanje podataka na kvartalnoj razini nije ni moguće jer neki podaci, primjerice nominalni iznos javnog duga, koji postoje na kvartalnoj, pa čak i na mjesečnoj razini, u različitim godinama u istim izvorima navode različite vrijednosti, što dovodi do neusporedivoga vremenskog niza podataka. Zato se u ovom radu oslanjamo na manji, no ipak usporediv niz podataka. U tablici 8. navedene su ostvarene i očekivane vrijednosti svih ključnih varijabli te projekcija javnog duga.

Tablica 8. Ostvarene vrijednosti i projekcije javnog duga 2006-2013.

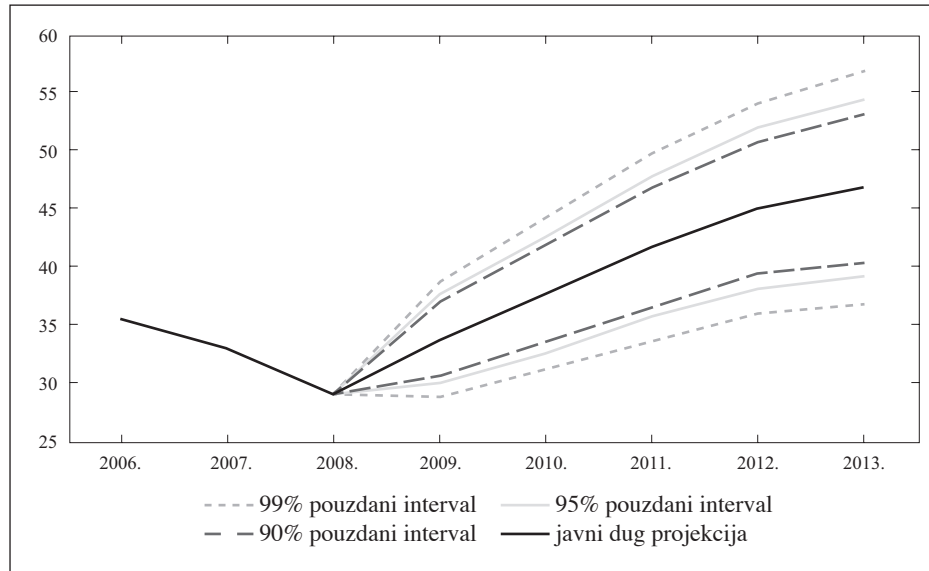
	Ostvarenje			Preliminarno	Projekcije			
	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Primarni proračun. saldo (post. BDP-a)	0,8	0,8	0,6	-1,6	-2,5	-3,1	-2,8	-2,0
Prilagodba toka duga (post. BDP-a)	-1,2	-0,4	-2,2	0,8	1,4	1,8	1,6	1,1
Realni rast BDP-a (%)	4,7	5,5	2,4	-5,0	1,3	3,4	4,1	4,4
Realna kamatna stopa (%)	1,9	1,3	-1,5	2,7	1,8	1,8	1,8	1,8
Standardna devijacija (post. BDP-a)	–	–	–	2,0	2,6	3,1	3,5	3,9
Javni dug (post. BDP-a)	35,7	33,1	29,0	33,8	37,8	42,1	45,6	47,5
Javni dug + stddev (post. BDP-a)	–	–	–	35,8	40,4	45,2	49,1	51,4
Javni dug – stddev (post. BDP-a)	–	–	–	31,9	35,3	39,1	42,1	43,6

Izvor: autorov izračun

U osnovnoj srednjoročnoj projekciji, kao i u srednjoročnoj projekciji uvećanoj za jednu standardnu devijaciju, javni dug zadovoljava maastrichtski kriterij konvergencije te ne prelazi granicu od 60% BDP-a. Grafikon 8. prikazuje očekivano kretanje udjela javnog duga u BDP-u i pouzdane intervale za tu očekivanu vrijednost.

Na temelju prikazane projekcije, javni dug bilježi konstantan uzlazni trend, no do 2013. godine čak ni gornja granica 99 postotnoga pouzdanog intervala ne prelazi 60% BDP-a. Prihvatimo li tu propisanu granicu kao uvjet održivosti, možemo zaključiti da je udio javnog duga u BDP-u do 2013. godine s vjerojatnošću 99% održiv. Osnovna projekcija predviđa da bi u 2013. udio javnog duga mogao iznositi oko 47%, no očit je trend usporavanja rasta, pa bi se trend javnog duga nakon 2013. mogao okrenuti i početi se smanjivati.

Grafikon 8. Projekcije javnog duga i pouzdani intervali 2006-2013. (postotak BDP-a)



Izvor: autorov izračun

5. Zaključak

Osnovna projekcija trenda kretanja primarnog deficita za Hrvatsku, koja je dobivena prilagodbom iz trenda kretanja zemalja članica EU-12 i uz pretpostavku egzogenosti makroekonomskih varijabli upućuje na znatan rast manjka prihoda u odnosu prema rashodima u prve tri krizne godine. Nakon toga situacija se postupno popravlja, no čak ni nakon pet godina primarni deficit ne doseže razinu pretkriznih godina. Uzrok takvog nepovoljnog trenda nalazimo u stagnaciji rasta ili čak padu proračunskih prihoda te u pojačanom rastu rashoda. Budući da sve varijable promatramo kao udjele u BDP-u, važno je zamijetiti da u prvoj, a katkad i drugoj kriznoj godini BDP ostvaruje negativnu stopu rasta, a čak je i nakon početka oporavka gospodarstva stopa rasta, iako pozitivna, znatno niža od prosjeka pretkriznih vremena. To sve utječe na nepovoljan trend kretanja primarnog deficita.

Varijabla primarnog deficita, iako ima važnu ulogu u formiranju promjene javnog duga, nije dovoljna za njegovu potpunu kvantifikaciju te su u analizu uvedene dodatne varijable: prilagodba toka duga, stopa rasta realnog BDP-a i realna kamatna stopa. Analiziranjem prilagodbe toka duga ustanovljena je negativna korelacija s primarnim deficitom, što znači da se te varijable u modelu mogu povezati. Osnovne se makroekonomske varijable promatraju kao egzogene, bez razmatranja interakcija makroekonomskih varijabli u Hrvatskoj te između inozemstva i Hrvatske. Također su isključene i sve moguće reakcije ekonomske politike. Umjesto toga, formiranjem intervala pouzdanosti procjene uključeni su svi potencijalni izvori nesigurnosti, bez obzira na podrijetlo njihova nastanka.

Dobiveni rezultati pokazuju zabrinjavajući rast javnog duga. Problem se ponajviše krije upravo u negativnoj koreliranosti prilagodbe toka duga i primarnoga proračunskog salda, pa u teškim godinama, u kojima raste primarni deficit, raste i prilagodba toka duga, što izravno implicira porast javnog duga. Ipak, u srednjoročnoj projekciji do 2013. javni dug zadovoljava uvjet održivosti te čak ni na gornjoj granici 99-postotnog intervala pouzdanosti ne prelazi granicu od 60% BDP-a, čime možemo potvrditi glavnu hipotezu o održivosti javnog duga do 2013. godine.

Ipak, po svaku cijenu treba nastojati zaustaviti rast javnog duga. Naime, iako on ne prelazi maastrichtsku granicu održivosti, opasno joj se približava. Valja također naglasiti da je udio javnog duga u BDP-u od 60% vjerojatno previsoka razina s obzirom na veličinu i razvijenost hrvatskoga gospodarstva, što upućuje na nužnost što kvalitetnijeg upravljanja javnim dugom u budućim razdobljima. Ovo istraživanje može poslužiti kao mali znak upozorenja o mogućim negativnim implikacijama nekvalitetnog provođenja fiskalne politike.

Jedan od velikih nedostataka ove analize jest prekratak niz usporedivih podataka. Usporedbom podataka na kvartalnoj ili čak mjesečnoj razini dobio bi se dulji vremenski niz koji bi zasigurno dao i kvalitetnije rezultate. No kako za sve varijable upotrijebljene u ovoj analizi ne postoje podaci na kvartalnoj razini, a čak i ako postoje, nisu usporedivi, takvu analizu nije bilo moguće provesti. Osim toga, kretanje primarnog deficita i prilagodbe toka duga u ovom je radu modelirano uglavnom statistički, a potencijalni šokovi makroekonomskih varijabli nisu uključeni. Daljnja istraživanja svakako bi trebala obuhvatiti i opsežniju analizu makroekonomskih varijabli, kao i niz mogućih reakcija ekonomske politike.

*S engleskoga prevela
Mirna Jakšić, Zagreb*

6. Dodatak

Svojstva matematičkog očekivanja

Neka su X_i , $i = 1, \dots, n$ slučajne varijable, a $\alpha_i \in \mathbb{R}$. Tada vrijedi:

$$\mathbb{E} \left[\sum_{i=1}^n \alpha_i X_i \right] = \sum_{i=1}^n \alpha_i \mathbb{E} X_i \quad (d1)$$

Drugim riječima, matematičko je očekivanje linearan funkcional.

Uz uvjet da su sve X_i , $i = 1, \dots, n$ nezavisne, vrijedi:

$$\mathbb{E} \left[\prod_{i=1}^n \alpha_i X_i \right] = \prod_{i=1}^n \alpha_i \mathbb{E} X_i \quad (d2)$$

Varijance i kovarijance

Neka su X_i , $i = 1, \dots, n$ slučajne varijable, a $\alpha_i, \beta_i \in \mathbb{R}$. Tada vrijedi:

$$\text{Var} \left[\sum_{i=1}^n (\alpha_i X_i + \beta_i) \right] = \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 \text{Var}(X_i) + 2 \sum_{i < j} \alpha_i \alpha_j \text{Cov}(X_i, X_j) \quad (\text{d3})$$

pri čemu $\text{Var}X_i$ označava varijancu slučajne varijable X_i , $i = 1, \dots, n$, a $\text{Cov}(X_i, X_j)$ kovarijancu slučajnih varijabli X_i i X_j .

Uz uvjet da su sve X_i , $i = 1, \dots, n$ nezavisne, specijalno vrijedi:

$$\text{Var} \left[\sum_{i=1}^n (\alpha_i X_i + \beta_i) \right] = \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 \text{Var}(X_i) \quad (\text{d4})$$

Općenito, kovarijanca se može izraziti kao:

$$\text{Cov}(X_i, X_j) = \mathbb{E}[(X_i - \mathbb{E}X_i)(X_j - \mathbb{E}X_j)] = \mathbb{E}[X_i X_j] - \mathbb{E}X_i \mathbb{E}X_j \quad (\text{d5})$$

Primjena u radu

Prisjetimo se formula (8) i (14):

$$X_{t+k} = \tilde{f}(t+k) + \sum_{i=t}^{t+k} \varepsilon_i \quad (8)$$

$$W_{t+k} = -0,2815 - 0,6848 \times X_{t+k} + \bar{\varepsilon}_{t+k} \quad (14)$$

Iz (8) jednostavno proizlazi (10):

$$\mathbb{E}X_{t+k} = \bar{f}(t+k) \quad (\text{d6})$$

$$\text{Var}X_{t+k} = k+1 \quad (\text{d7})$$

Istodobno (14) možemo zapisati kao:

$$W_{t+k} = -0,2815 - 0,6848 \times \left(\bar{f}(t+k) + \sum_{i=t}^{t+k} \varepsilon_i \right) + \bar{\varepsilon}_{t+k} \quad (14)$$

iz čega, primjenom izraza (d1) i (d4), dobivamo:

$$\mathbb{E}W_{t+k} = -0,2815 - 0,6848 \times \bar{f}(t+k) \quad (\text{d8})$$

$$\text{Var}W_{t+k} = \text{Var} \left(-0,6848 \times \sum_{i=t}^{t+k} \varepsilon_i \right) + \text{Var}\bar{\varepsilon}_{t+k} = 0,4689(k+1) + 1 \quad (\text{d9})$$

Promjena duga nastala zbog ostvarenja primarnog deficita i prilagodbe toka duga definirana je formulom (16):

$$Z_t = -X_t + W_t \quad (16)$$

Primjenom svojstva (d1) na izraz (16) dobivamo:

$$\mathbb{E}Z_t = \mathbb{E}[-X_t + W_t] = -\mathbb{E}X_t + \mathbb{E}W_t \quad (17)$$

Odnosno, uvrštenjem (d6) i (d8):

$$\mathbb{E}Z_{t+k} = -0,2815 - 1,6848 \times \tilde{f}(t+k) \quad (18)$$

Primjenjujući izraz (d3), dobivamo izraz za varijancu:

$$VarZ_t = Var(-X_t + W_t) = VarX_t + VarW_t - 2 \times Cov(X_t, W_t) \quad (19)$$

Iz toga izraza imamo poznate $VarX_t$ i $VarW_t$, a trebamo samo izraziti $Cov(X_t, W_t)$. Za to će nam poslužiti formula (d5):

$$Cov(X_{t+k}, W_{t+k}) = \mathbb{E}[X_{t+k}W_{t+k}] - \mathbb{E}X_{t+k} \mathbb{E}W_{t+k} \quad (d5')$$

Radi jednostavnosti, izračunat ćemo svaki član izraza (d5') zasebno primjenom gornje formule:

$$\begin{aligned} \mathbb{E}[X_{t+k}W_{t+k}] &= \mathbb{E}[X_{t+k}(-0,2815 - 0,6848 \times X_{t+k} + \bar{\varepsilon}_{t+k})] \\ &= -0,2815\mathbb{E}X_{t+k} - 0,6848\mathbb{E}[X_{t+k}^2] + \mathbb{E}X_{t+k} \times \mathbb{E}[\bar{\varepsilon}_{t+k}] \\ &= -0,2815\mathbb{E}X_{t+k} - 0,6848\mathbb{E}[X_{t+k}^2] \end{aligned}$$

Budući da vrijedi:

$$VarX_{t+k} = \mathbb{E}[X_{t+k}^2] - (\mathbb{E}[X_{t+k}])^2 \times \mathbb{E}[X_{t+k}^2] = VarX_{t+k} + (\mathbb{E}[X_{t+k}])^2,$$

uvrštenjem u gornji izraz za očekivanje $X_{t+k}W_{t+k}$ dobivamo:

$$\begin{aligned} \mathbb{E}[X_{t+k}W_{t+k}] &= -0,2815\mathbb{E}X_{t+k} - 0,6848 \times VarX_{t+k} - 0,6848 \times (\mathbb{E}[X_{t+k}])^2 \\ &= -0,2815\bar{f}(t+k) - 0,6848(k+1) - 0,6848[\bar{f}(t+k)]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbb{E}X_{t+k} \mathbb{E}W_{t+k} &= \bar{f}(t+k) \times (-0,2815 - 0,6848 \times \bar{f}(t+k)) = \\ &= -0,2815\bar{f}(t+k) - 0,6848[\bar{f}(t+k)]^2. \end{aligned}$$

Posljednja dva dobivena izraza daju:

$$Cov(X_{t+k}, W_{t+k}) = -0,6848(k+1) \quad (d5'')$$

Konačno, kombiniranjem izraza (19), (d7), (d9) i (d5'') dobivamo izraz za varijancu od Z_{t+k} :

$$VarZ_{t+k} = k+1 + 0,4689(k+1) + 1 + 2 \times 0,6848(k+1) = 2,8384(k+1) + 1 \quad (20)$$

LITERATURA

---, **2009a.** *Hrvatska ušla u recesiju* [online]. Dostupno na: [<http://www.bankamagazine.hr/Naslovnica/Vijesti/Hrvatska/tabid/102/View/Details/ItemID/47321/Default.aspx>].

---, **2009b.** *Vodeći ekonomisti očekuju pad BDP-a od 5%* [online]. Dostupno na: [<http://www.bankamagazine.hr/Naslovnica/Vijesti/Hrvatska/tabid/102/View/Details/ItemID/53045/ttl/Vodeci-ekonomisti-ocekuju-pad-BDP-a-od-5-posto/Default.aspx>].

Babić, A. i sur., 2003. “Dinamička analiza održivosti javnog i vanjskog duga Hrvatske” [online]. *Privredna kretanja i ekonomska politika*, br. 97. Dostupno na: [<http://www.eizg.hr/AdminLite/FCKeditor/UserFiles/File/pkiep97-babi-krznar-nessi-valjek.pdf>].

Demirgüç-Kunt, A. and Detragiache, E., 2005. “Cross-country empirical studies of systemic bank distress: A survey” [online]. *IMF Working Paper*, 05/96. Available from: [<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2005/wp0596.pdf>].

DZS, 2009a. *Indeksi potrošačkih cijena u srpnju 2009. – priopćenje* [online]. Dostupno na: [http://www.dzs.hr/Hrv/publication/2009/13-1-1_7h2009.htm].

DZS, 2009b. *Procjena tromjesečnog obračuna bruto domaćeg proizvoda za prvo tromjesečje 2009. – priopćenje* [online]. Dostupno na: [http://www.dzs.hr/Hrv/publication/2009/12-1-1_1h2009.htm].

DZS, 2009c. *Godišnji bruto domaći proizvod od 1995. do 2005. - priopćenje* [online]. Dostupno na: [http://www.dzs.hr/Hrv/publication/2009/12-1-3_1h2009.htm].

DZS. *Mjesečno statističko izvješće* [online], razni brojevi. Dostupno na: [<http://www.dzs.hr/Hrv/publication/msi.htm>].

DZS. *Statistički ljetopis* [online], razni brojevi. Dostupno na: [http://www.dzs.hr/Hrv/publication/stat_year.htm].

Euromonitor International, 2009. *The global financial crisis: recession bites into Western Europe* [online]. Available from: [http://www.euromonitor.com/The_global_financial_crisis_recession_bites_into_Western_Europe].

European Communities, 2002. *ESA95 manual on government deficit and debt* [online]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Available from: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/Annexes/gov_dd_sm1_an4.pdf].

European Communities, 2009. “Public finances in EMU” [online]. *European Economy*, No. 5. Available from: [http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication15390_en.pdf].

Eurostat, 2009a. *Annual average inflation rate - Annual average rate of change in Harmonized Indices of Consumer Prices* [online]. Available from: [<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&language=en&pcode=tsieb060&tableSelection=1&footnotes=yes&labeling=labels&plugin=1>].

Eurostat, 2009b. *GDP per capita in PPS* [online]. Available from: [<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsieb010>].

Eurostat, 2009c. *Stock-flow adjustment (SFA) for the Member States, the euro area and the EU27 for the period 2005-2008, as reported in the April 2009 EDP notification* [online]. Available from: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/STOCK_FLOW_2009_1/EN/STOCK_FLOW_2009_1-EN.PDF].

Hiebert, P. and Rostagno, M., 2000. "Close to Balance or in Surplus: A Methodology to Calculate Fiscal Benchmarks" [online]. *Fiscal Sustainability*, 95-133. Banca d'Italia, Research Department Public Finance Workshop. Available from: [http://www.bancaditalia.it/studiricerche/convegna/atti/fiscal_sust/i/095-134_hiebert_and_rostagno.pdf].

IMF, 2003. *Sustainability Assessments – Review of Application and Methodological Refinements* [online]. Prepared by the Policy Development and Review Department. Available from: [<http://www.imf.org/external/np/pdr/sustain/2003/061003.pdf>].

Laeven, L. and Valencia, F., 2008. "Systemic banking crises: a new database" [online]. *IMF Working Paper 08/224*. Available from: [<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2008/wp08224.pdf>].

Mihaljek, D., 2003. "Analiza održivosti javnog i vanjskog duga Hrvatske pomoću standardnih financijskih pokazatelja" [online]. *Privredna kretanja i ekonomska politika*, br. 97. Dostupno na: [<http://www.eizg.hr/AdminLite/FCKeditor/UserFiles/File/pkiep97-mihaljek.pdf>].

Ministarstvo financija, 2009a. *Konsolidirana opća država* [online]. Dostupno na: [http://www.mfin.hr/adminmax/docs/Opca_drzava_-_sijecanj_-_lipanj_2009.xls].

Ministarstvo financija, 2009b. *Mjesečni statistički prikaz Ministarstva financija*, br. 160 [online]. Dostupno na: [http://www.mfin.hr/adminmax/docs/Statistika_hrvatski_160.pdf].

Ministarstvo financija, 2009c. *Rebalans proračuna 2009.* [online]. Dostupno na: [http://www.mfin.hr/adminmax/docs/Obrazlozenje_Rebalans3_2009.pdf].

Reinhart, C. M. and Rogoff, K. S., 2008. "Banking crises: an equal opportunity menace" [online]. *NBER Working Paper*, No. 14587. Available from: [<http://www.nber.org/papers/w14587.pdf>].

Švaljek, S., 2007. "Javni dug" u: K. Ott, ur. *Javne financije u Hrvatskoj*. Zagreb: Institut za javne financije, 75-90.

Zakon o Hrvatskoj banci za obnovu i razvitak, NN/138/06. Zagreb: Narodne novine.

Zakon o proračunu, NN/87/08. Zagreb: Narodne novine.

P e t a r S o p e k

**The Effect of the Financial Crisis on Croatia's Primary Budget
Deficit and Public Debt**

Abstract

The basic aim of this article is to consider the effect of the current financial crisis on the movements and sustainability of the public debt in the period up to 2013. It is shown that changes in the public debt come from the effect of the primary deficit created, stock-flow adjustment, the real growth of the GDP and real interest rates. On the basis of results of the European Communities (2009) a statistical estimate is given of the trends in the primary deficit for EU-12, after which the model is adjusted to Croatian figures. The projection of stock-flow adjustment is undertaken from a projection of the primary deficit, due to the relatively strong negative correlation between those two variables in the past, whilst the projection of the real growth rate of the GDP and real interest rates is significantly simplified. The main hypothesis tested is that the ratio of the public debt in the GDP up to 2013 does not exceed the margin of sustainability prescribed in the Maastricht criterion of 60%, which is finally confirmed by this analysis.

Key words: public debt, fiscal sustainability, primary deficit, stock-flow adjustment, the Croatian economy