

Dr. sc. Mile Bošnjak

Docent
Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Katedra za međunarodnu ekonomiju
E-mail: mbosnjak1@net.efzg.hr

Dr. sc. Gordana Kordić

Redovita profesorica
Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Katedra za financije
E-mail: gkordic@net.efzg.hr

Budimir, Ivan

Savjetnik analitičar
Hrvatska narodna banka, Zagreb
Odjel za analizu ekonomskih efekata i stupnjeva rizičnosti ulaganja
E-mail: ivan.budimir@hnb.hr

ODREDNICE MEĐUNARODNIH DEVIZNIH PRIČUVA U HRVATSKOJ: PRISTUP KVANTILNE REGRESIJE¹

UDK / UDC: 336.748.4:336.711](497.5)

JEL klasifikacija / JEL classification: E43, E44, E52, F34, F37, F32, G15

Prethodno priopćenje / Preliminary communication

Primljeno / Received: 1. veljače 2019. / February 1, 2019

Prihvaćeno za tisak / Accepted for publishing: 27. svibnja 2019. / May 27, 2019

Sažetak

U radu se koristi pristup kvantilne regresije kako bi se istražile odrednice međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj na njihovim različitim razinama. Promatrano razdoblje obuhvaća kvartalne podatke 2000q1 do 2018q3. Rezultati su pokazali kako su BDP (u stalnim cijenama) i nominalni devizni tečaj prema euru (dnevno, na kraju razdoblja) značajne odrednice međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj. Nadalje, na višim razinama međunarodnih deviznih pričuva njihova elastičnost na promjene u promatranim varijablama je snažnija. Posljedično, na nižim razinama elastičnost slabi. Na razinama iznad 7. decila međunarodnih deviznih pričuva elastičnost na promjene deviznog tečaja gubi statističku značajnost.

Ključne riječi: međunarodne devizne pričuve, Hrvatska, kvantilna regresija, devizni tečaj, BDP.

¹ Za stajališta iznesena u ovom radu odgovorni su autori i ta stajališta nisu nužno istovjetna službenim stajalištima Hrvatske narodne banke.

1. UVOD

Međunarodne devizne pričuve osiguravaju vanjsku likvidnost zemlje te njima u pravilu upravlja središnja banka. Posljednjih desetljeća izražen je trend akumuliranja pričuva koji je vidljiv osobito kod zemalja u razvoju. U literaturi se već dulje analizira pitanje motiva za držanjem pričuva, što se (kako je prikazano u nastavku) objašnjava motivima predostrožnosti, odnosno korištenjem deviznih pričuva za podcjenjivanje nacionalne valute kako bi se poboljšala konkurentnost (merkantilistički pristup). Usporedbu dvaju pristupa daju Aizenman i Lee (2007.). Upravo zbog obujma i uloge međunarodnih pričuva važno je razumjeti odrednice i motive za njihovo akumuliranje na razini pojedinog gospodarstva.

Kako se u istraživanjima koriste različiti ekonometrijski modeli primjenjeni na ciljne zemlje i regije, u ovom radu fokus je na hrvatskom primjeru, uz korištenje modela kvantilne regresije. Fang-Yuan i Jun-Guo (2013.) koriste kvantilnu regresiju te na primjeru Kine istražuju kako razina BDP-a i devizni tečaj utječu na kretanje međunarodnih pričuva. Zaključili su kako i BDP i devizni tečaj imaju značajan utjecaj na pričuve, pri čemu je utjecaj tečaja snažniji na nižim i srednjim kvantilima, dok je utjecaj BDP-a izraženiji na višim kvantilima distribucije. Model kvantilne regresije u analizi odrednica potražnje za međunarodnim rezervama koristi i Sula (2011.) i to na primjeru 108 zemalja u razvoju u razdoblju 1980. – 2007. U tom kontekstu primjena kvantilne regresije značajno pridonosi razumijevanju odrednica potražnje za međunarodnim pričuvama, jer procjene elastičnosti koje su u OLS modelu bile neznačajne, na različitim kvantilima postaju značajne. Posljedično, razina pričuva postaje značajna odrednica potražnje za pričuvama.

Uzimajući u obzir visoku razinu euroizacije financijskog sustava u Republici Hrvatskoj (Bošnjak, 2018.) te posljedično monetarnu politiku Hrvatske narodne banke (HNB) usmjerenu stabilnosti deviznog tečaja prema euru (Bošnjak et al., 2016.; Mence et al., 2015.), međunarodne devizne pričuve imaju osobitu važnost za očuvanje financijske i gospodarske stabilnosti u Republici Hrvatskoj. Unatoč osobitom značaju međunarodnih deviznih pričuva, nedostatan su istražene u stručnoj i znanstvenoj literaturi. Ovim radom se nastoji učiniti korak u smjeru istraživanja odrednica međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj. U ranijoj literaturi pitanjem optimalnosti međunarodnih pričuva u Hrvatskoj, ukazujući na njihov snažan rast, bave se Čeh i Krznar (2008.), koristeći se dinamičkim modelom opće ravnoteže te pokazuju kako je držanje međunarodnih pričuva uzrokovano potrebom za instrumentom zaštite u slučaju krize.

Slijedeći pristup kvantilne regresije, rad donosi odrednice međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj. Pristupom kvantilne regresije koji se koristi u ovom radu, postižu se točnije procjene te se pruža detaljniji uvid u odrednice međunarodnih deviznih pričuva.

Osim uvodnog djela, rad je organiziran u pet zasebnih i međusobno povezanih cjelina. U drugom dijelu daje se kratki prikaz teorijskih postavki i postojeće literature. Treći dio opisuje podatke i korištene metode. U četvrtom djelu su prikazani i raspravljeni rezultati empirijskog istraživanja, dok peti dio analizira razinu međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj s aspekta međunarodne likvidnosti. Šesti dio sadržava glavne zaključke istraživanja.

2. TEORIJSKI OKVIR I PREGLED LITERATURE

Pitanje optimalnosti pričuva postaje predmetom brojnih analiza 1960-ih godina, uzimajući u obzir promjene tečajnih politika (zbog napuštanja brettonwoodskeg sustava fiksnih deviznih tečajeva i prelazak na fleksibilniju tečajnu politiku) te sve veću otvorenost gospodarstava. U toj fazi istraživanja Heller (1966.) navodi kako se pri određivanju optimalne razine međunarodnih pričuva susreću suprotstavljeni ciljevi njihovih pozitivnih učinaka kao instrumenta osiguranja u odnosu prema troškovima njihovog držanja (tzv. „buffer stock“ model). Iako je s jedne strane držanje visoke razine međunarodnih pričuva povezano s oportunitetnim troškovima, s druge strane nacionalne vlasti akumuliraju ih iz razloga predostrožnosti i zaštite od nepovoljnih utjecaja vanjskih neravnoteža. Doprinos analizi „buffer stock“ modela daju i Kenen i Yudin (1965.), Kelly (1970.) te Frenkel i Jovanovic (1981.).

Aizenman i Marion (2002.) analiziraju motive rasta međunarodnih pričuva u zemljama istočne Azije u postkriznom razdoblju krajem 1990-ih. Kao faktore značajne za akumulaciju pričuva navode obujam i volatilitnost međunarodnih transakcija, izbor tečajnog režima te političke okolnosti. Volatilitnost šokova te pokušaji da se izbjegne rizik uzrokovani krizom povećat će potrebu za držanjem pričuva. S druge strane, kod zemalja s višim kamatnim stopama, u kojima je prisutna politička korupcija ili nestabilnost, primijećena je niža razina pričuva.

U literaturi se analizira i uloga međunarodnih pričuva kao instrumenta politika kojima se sprječava aprecijacija nacionalne valute kako bi se ojačao izvoz, a time i gospodarska aktivnost. Takav pristup, temeljen na merkantilističkim principima, sugeriraju Dooley, Folkerts-Landau and Garber (2003.).

Kako u svojem objašnjenju motivacije za akumulaciju pričuva navode Obstfeld, Shambaugh and Taylor (2008.), one su nužne radi očuvanja kako nacionalne financijske stabilnosti, tako i stabilnosti deviznog tečaja. Prestanak pritjecanja kapitala zemlju izlaže povećanim rizicima od nastanka bankovnih i financijskih kriza, koji je još i viši ukoliko je u zemlji prisutna visoka razina valutne neusklađenosti. Posljedično, zemlja je izložena dvostrukom riziku: onom koji nastaje kao posljedica unutarnjih faktora te se manifestira kroz povlačenje depozita ukoliko dođe do pada povjerenja u nacionalni bankovni sustav te onom

uzrokovanim vanjskim šokovima koji se očituje kao rizik od bijega kapitala, što uzrokuje pritisak na pričuve središnje banke.

Raspravi o optimalnoj razini pričuva pridonose i Jeanne i Rancière (2011.) koji su u analizu uključili i realni efektivni devizni tečaj. Osim o uzrocima akumuliranja međunarodnih rezervi, raspravljaju i o njihovoj optimalnoj razini, ističući kako služe kao osiguranje u slučaju iznenadnog prestanka pritjecanja kapitala. Zato je porast razine rezervi u istočnoazijskim zemljama povezan s očekivanim prestankom pritjecanja kapitala i s time povezanim troškovima te posljedičnoj averziji prema riziku. Bussière, Cheng, Chinn and Lisack (2014.) promatraju ulogu i motivaciju za držanjem pričuva kao instrumenta osiguranja tijekom krize 2008. – 2009. Analiza u obzir uzima međuodnos kapitalnih kontrola i pričuva. Koristeći podatke za 112 zemalja zaključuju kako je kriza slabije utjecala na zemlje s višim razinama pričuva (promatrano u odnosu prema kratkoročnom dugu), osobito kod onih sa slabije otvorenim kapitalnim računom. Domanski, Kohlscheen and Moreno (2016.) analiziraju aktivnosti središnjih banaka u kontekstu deviznih intervencija kod tržišta u nastanku i utjecaj na pričuve tijekom i nakon globalne krize. Politike središnjih banaka ukazuju na različite strategije upravljanja pričuvama te zaključuju kako zemlje s nižim kreditnim rejtingom mogu imati koristi od držanja pričuva motivirane njihovom zaštitnom funkcijom, dok one s višim rejtingom mogu težiti ka njihovom smanjivanju zbog porasta oportunitetnih troškova.

Zasebno pitanje predstavlja određivanje optimalne razine deviznih pričuva, pri čemu se u literaturi susreće niz radova koji se fokusiraju na nacionalno specifične determinante, koristeći se različitim ekonometrijskim modelima. Analizirajući odrednice kretanja međunarodnih pričuva Alžira za razdoblje 1985 q1 – 2014 q4 Kashif, Thiyagarajan and Sridharan (2017.) su utvrdili pozitivan utjecaj ekonomskog rasta te negativan utjecaj realnog efektivnog tečaja. Utjecaj deviznog tečaja na pričuve, koristeći ARDL pristup u kombinaciji s korelacijskom matricom na primjeru Nigerije tijekom razdoblja 1996. – 2016., istraživali su i Kalu, Ugwu, Ndubuaku and Ifeanyi (2019.). Nalaze kako postoji pozitivno značajan odnos između realnog deviznog tečaja i pričuva dok nominalni devizni tečaj ima pozitivan, ali neznačajan utjecaj. Istraživanjem se dokazuje poveznica između međunarodnih pričuva i kretanja deviznog tečaja. Shijaku (2012.) analizira optimalnost postojeće razine međunarodnih pričuva te motivaciju za njihovo držanje na primjeru Albanije. Dobiveni rezultati sugeriraju kako su promjene tekućeg računa bilance plaćanja značajne za određivanje razine rezervi, pri čemu služe kao zaštita u slučaju nestabilnijih kapitalnih tokova te su potpora ostalim politikama.

Slijedom prikazanih postojećih istraživanja, razvidna je potreba za istraživanjem međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj. Od 2000. međunarodne pričuve Hrvatske narodne banke povećale su se gotovo šest puta. Tako su krajem 2018. međunarodne pričuve RH iznosile 17,4 mlrd. EUR s rastom od 11 % u odnosu prema godinu ranije te čak 29 % u odnosu prema kraju

2016. Nadalje, temeljem analizirane literature, pristup kvantilne regresije nameće se kao primjeren u istraživanju odrednica međunarodnih deviznih pričuva.

3. PODACI I METODE ISTRAŽIVANJA

Uzorak istraživanja obuhvaća kvartalne podatke od 2000q1 do 2018q3 za međunarodne devizne pričuve (FXR), bruto domaći proizvod (BDP) u stalnim cijenama i nominalni devizni tečaj prema euru (FX) (dnevno, na kraju razdoblja). Podaci o deviznim rezervama i deviznom tečaju preuzeti su sa stranica Hrvatske narodne banke (HNB), dok su podaci o BDP-u u stalnim cijena preuzeti sa stranica Državnog zavoda za statistiku (DZS). Podaci su analizirani u logaritamskim vrijednostima. Deskriptivna statistika je prikazana u tablici 1., a kretanje analiziranih varijabli u promatranom vremenskom intervalu ilustrirano je na slici 1. u prilogu 1.

Tablica 1.

Deskriptivna statistika promatranih varijabli

	BDP	FX	FXR
Min.	10.6	8.03	1.96
1. Q.	11.0	8.78	1.99
Medijan	11.3	9.19	2.01
Prosjek	11.2	9.11	2.01
3.Q.	11.3	9.40	2.02
Maks.	11.5	9.72	2.04

Izvor: Izračun autora.

U tablici 1. prikazan je minimum, maksimum, medijan, prosjek te prvi i treći kvartil za svaku od varijabli koje su uključene u ovo istraživanje. Za promatrane vremenske serije se u prvom koraku provode testovi stacionarnosti koji se temelje na ispitivanju jediničnog korijena u svakoj od promatranih vremenskih serija. Imajući na umu slabosti testova jediničnog korijena, kako bi se umanjila pristranost rezultata, provodi se više različitih statističkih testova. Stacionarnost analiziranih vremenskih serija ispitana je korištenjem sljedećih testova: ADF test (eng. Augmented Dickey Fuller) (Dickey & Fuller, 1979.), PP test (Phillips & Perron, 1988.), ERS test (Elliott, Rothenberg & James, 1996.) te KPSS test (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin, 1992.). Nastavno ispitivanju stacionarnosti promatranih vremenskih serija, koristeći Johansen (1995.) kointegracijski pristup, testira se kointegracijska povezanost među analiziranim vremenskim serijama. U nastavku istraživanja procjenjuje se model kvantilne regresije definiran jednadžbom (1):

$$\ln(FXR_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(BDP_i) + \beta_2(FX_i) + \varepsilon_i \quad (1)$$

pri čemu je:

FXR_i – međunarodne devizne pričuve u Republici Hrvatskoj na kraju razdoblja,

BDP_i – BDP Republike Hrvatske u stalnim cijenama za razdoblje i

FX_i – nominalni devizni tečaj na kraju razdoblja.

Indeks i označava razdoblje odnosno, u predmetnom slučaju, kvartal i poprima vrijednosti od 2000 q1 do 2018 q3. Koenker i Bassett (1978.) ponudili su metodu procjene uvjetne kvantilne funkcije te se zavisna varijabla na svojim različitim kvantilima modelira kao funkcija promatranih nezavisnih varijabli. Imajući u vidu model definiran jednadžbom (1), procijenjeni koeficijenti i slobodni član mogu se razlikovati na različitim kvantilima zavisne varijable. Više detalje o pristupu kvantilne regresije može se pronaći u (Koenker & Hallock, 2001.).

4. REZULTATI EMPIRIJSKOG ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Slijedom opisane metodologije u prethodnom poglavlju, rezultati testova jediničnog korijena prikazani su u tablici 2.

Tablica 2.

Rezultati standardnih linearnih testova jediničnog korijena

Variable	ADF test		PP test		KPSS test		ERS test	
	razine	promjene	razine	promjene	razine	promjene	razine	promjene
FX	-4.040	-10.103	-4.217	-10.256	0.244	0.127	-1.538	-8.790
GDP	-2.156	-2.775	-1.919	-4.933	0.279	0.186	-1.210	-2.818
FXR	-2.235	-10.017	-3.873	-14.320	0.186	0.208	-1.553	-8.797

Izvor: Izračun autora. Kritične vrijednosti za KPSS test na razinama značajnosti od 1%, 5% i 10% iznose 0.216000, 0.146000 i 0.119000 (Kwiatkowski i sur., 1992).

Na temelju rezultata u tablici 2., može se zaključiti da su promatrane varijable integrirane reda (1). Ako su varijable istog reda integriranosti, to je dostatan uvjet za provjeru kointegracije među promatranim varijablama. Rezultati Johansen (1995.) testa kointegracije za promatrane vremenske serije prikazani su

u tablici 3. i tablici 4. Rezultati testa u tablici 3., kao test statistiku analiziraju trag matrice.

Tablica 3.

Johansen (1995.) test – test statistika Trag

Pretpostavljeni broj kointegracijskih jednadžbi	Svojstvena vrijednost	Trag test statistika	Kritična vrijednosti	p – vrijednost
0	0.185408	24.72809	29.79707	0.1714
Najviše 1	0.108929	9.963214	15.49471	0.2836
Najviše 2	0.022784	1.659390	3.841466	0.1977

Izvor: Izračun autora.

Prema rezultatima u tablici 3., odbačena je nulta hipoteza koja pretpostavlja kointegraciju između promatranih varijabli. Rezultati testa kointegracije koji kao test statistiku analiziraju maksimalnu svojstvenu vrijednost prikazani su u tablici 4.

Tablica 4.

Johansen (1995.) test – test statistika maksimalna svojstvena vrijednost

Pretpostavljeni broj kointegracijskih jednadžbi	Svojstvena vrijednost	Maks. svojstvena vrijednost test statistika	Kritična vrijednosti	p – vrijednost
0	0.185408	14.76487	21.13162	0.3057
Najviše 1	0.108929	8.303824	14.26460	0.3486
Najviše 2	0.022784	1.659390	3.841466	0.1977

Izvor: Izračun autora.

Rezultati u tablici 4. također odbacuju nultu hipotezu koja pretpostavlja kointegraciju između promatranih varijabli. Zaključno provedenim testovima kointegracije, može se zaključiti da analizirane varijable nisu kointegrirane, odnosno ne dijele zajednički stohastički trend. Korištenjem kvantilne regresije analizirani su parametri koji predstavljaju elastičnosti zavisne varijable (u našem slučaju međunarodnih deviznih pričuva) u pojedinom kvantilu na promjene nezavisnih varijabli. Rezultati procijenjenog modela prikazani su u tablici 5.

Tablica 5.

Elastičnosti međunarodnih deviznih pričuva na različitim kvantilima

Kvantil	Konstanta		BDP		FXR	
	Procjene (std. pogreške)	p –vrij.	Procjene (std. pogreške)	p –vrij.	Procjene (std. pogreške)	p –vrij.
0.10	- 21.50028 (3.49351)	0.00000	2.05036 (0.10936)	0.00000	3.76825 (1.48675)	0.01343
0.20	- 19.18318 (1.77784)	0.00000	1.91158 (0.08065)	0.00000	3.41275 (0.75097)	0.00002
0.30	- 18.26685 (1.32013)	0.00000	1.87515 (0.06482)	0.00000	3.16862 (0.55122)	0.00000
0.40	- 17.79171 (1.25353)	0.00000	1.86579 (0.05621)	0.00000	2.98876 (0.53334)	0.00000
0.50	- 16.22332 (1.41977)	0.00000	1.75037 (0.07117)	0.00000	2.86558 (0.59301)	0.00001
0.60	- 15.79312 (2.00091)	0.00000	1.78239 (0.07773)	0.00000	2.48261 (0.86271)	0.00527
0.70	- 16.01042 (2.23711)	0.00000	1.81160 (0.05139)	0.00000	2.43634 (0.98526)	0.01577
0.80	- 13.94991 (3.13268)	0.00003	1.71042 (0.10559)	0.00000	1.99231 (1.35144)	0.14478
0.90	- 8.81364 (2.47917)	0.00067	1.78694 (0.05686)	0.00000	- 0.95616 (1.01756)	0.35053

Izvor: Izračun autora.

Rezultati u tablici 5. pokazuju veću elastičnost međunarodnih deviznih pričuva na promjene BDP-a i nominalnog deviznog tečaja na nižim razinama samih pričuva. Međunarodne devizne pričuve su elastične na promjenu BDP-a na svim razinama međunarodnih deviznih pričuva. Nadalje, rezultati u tablici 5. pokazuju veću elastičnost međunarodnih deviznih pričuva u odnosu prema promjeni BDP-a na nižim razinama samih pričuva. S porastom međunarodnih deviznih pričuva do njihove medijalne vrijednosti, smanjuje se njihova elastičnost na promjene BDP-a. Za vrijednosti međunarodnih deviznih pričuva iznad medijana, njihova elastičnost na promjenu BDP-a se kreće od 1,71 do 1,78. Elastičnost međunarodnih deviznih pričuva na promjene deviznog tečaja je također veća na nižim razinama međunarodnih deviznih pričuva. Elastičnost međunarodnih deviznih pričuva monotona opada do sedmog kvantila međunarodnih deviznih pričuva. Nakon sedmog kvantila međunarodnih deviznih pričuva, koeficijent elastičnosti međunarodnih deviznih pričuva na promjenu deviznog tečaja gubi svoju statističku značajnost. Rezultati procijenjenog modela kvantilne regresije su grafički ilustrirani na slici 2. u prilogu 1.

Zaključno, BDP i nominalni devizni tečaj identificirani su kao značajne odrednice međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj. Nadalje, rezultati istraživanja na temelju procijenjenog modela kvantilne regresije upućuju

na veću elastičnost međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvastkoj na promjene njihovih odrednica na nižim razinama samih pričuva. Na višim razinama međunarodnih deviznih pričuva, same pričuve su neelastične na promjenu nominalnog deviznog tečaja.

5. MEĐUNARODNE PRIČUVE I INOZEMNA LIKVIDNOST U REPUBLICI HRVATSKOJ

Agénor et al. (2018.) analiziraju ulogu međunarodnih deviznih pričuva u inozemnim šokovima i financijskoj stabilnosti malog otvorenog gospodarstva. Uloga međunarodnih deviznih pričuva ogleda se u održavanju međunarodne likvidnosti, otpornosti na makroekonomske šokove te očuvanju stabilnosti deviznog tečaja, među ostalim ulogama. U tom kontekstu, kako je i prethodno uvodno spomenuto od osobite su važnosti za malo otvoreno gospodarstvo kao što je gospodarstvo Republike Hrvatske. Rezultati istraživanja pokazali su više razine elastičnosti međunarodnih deviznih pričuva u odnosu prema njihovim odrednicama. Nadalje, razina međunarodnih deviznih pričuva i razina BDP-a Republike Hrvatske pozitivno su korelirani na svim kvantilima, što pokazuje protucikličke učinke. Odnosno, proces stvaranja deviznih rezervi utjecao je stabilizirajuće na gospodarstvo Republike Hrvatske.

Tablica 6.

Ukupan uvoz, međunarodne devizne pričuve i devizni tečaj EUR/HRK

Godina	Kvartal	Uvoz (mio HRK)	Međunarodne devizne pričuve (mio EUR)	Tečaj EUR/HRK (na kraju razdoblja)
2018.	I. – III.	44.518	16.480	7,432026
	IV. – VI.	47.928	16.694	7,379577
	VII. – IX.	48.381	16.637	7,424015

Izvor: Državni zavod za statistiku, Hrvatska Narodna Banka.

Ukupan uvoz u prva dva kvartala kvartala 2018. godine iznosio 92.446 mio HRK dok su međunarodne devizne pričuve na kraju drugog kvartala 2018. godine bile više za 33,26% te u kunsjoj protuvrijednosti iznosile su 123.197 mio HRK. Na kraju trećeg kvartala iste godine ukupan uvoz je iznosio 96.309 mio HRK te su devizne pričuve u konskoj protuvrijednosti bile više za 28,24 % i iznosile 123.515 mio HRK. Slijedom navedenoga, razina međunarodnih deviznih pričuva premašuje iznos pologudišnje vrijednosti uvoza u Republici Hrvastkoj što se može smatrati zadovoljavajućim za osiguravanje međunarodne likvidnosti.

Nadalje, relativno visoka razina međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj stvorena je u skladu s rastom gospodarstva te je na taj način djelovala protuciklično i utjecala stabilizirajuće na gospodarstvo Republike Hrvatske.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju istraživanja prezentiranih u ovom radu proizilazi nekoliko zaključaka. Iz dosadašnjih istraživanja prikazanih u pregledu literature može se pretpostaviti da razina deviznog tečaja i BDP koreliraju s razinom deviznih pričuva. Nadalje, suvremena literatura upućuje na pristup kvantilne regresije kao primjeren istraživanju odrednica međunarodnih deviznih pričuva zemlje. Rezultati istraživanja na primjeru Republike Hrvatske pokazuju da su međunarodne devizne pričuve, BDP i devizni tečaj nestacionarne vremenske serije. Nadalje, kointegracijski testovi ne pokazuju postojanje zajedničkog stohastičkog trenda među analiziranim varijablama. Slijedom navedenoga, rezultati kointegracijskih testova u slučaju Republike Hrvatske ne potvrđuju postojanje dugoročne povezanosti između međunarodnih deviznih pričuva i njegovih pretpostavljenih odrednica. Rezultati na temelju procijenjenog modela kvantilne regresije sugeriraju značajnu statističku povezanost između međunarodnih deviznih pričuva i njihovih odrednica. Nadalje, elastičnosti međunarodnih deviznih pričuva na promjene njihovih odrednica razlikuju se za različite kvantile međunarodnih deviznih pričuva. Na nižim kvantilima međunarodnih deviznih pričuva utvrđeni su veći koeficijenti elastičnosti u odnosu prema promjenama BDP-a kao i u odnosu prema promjenama nominalnog deviznog tečaja. Elastičnost promjene međunarodnih deviznih pričuva u odnosu prema promjeni BDP-a je značajna na svim analiziranim kvantilima, odnosno razinama međunarodnih deviznih pričuva. Elastičnost međunarodnih deviznih pričuva u odnosu prema promjenama nominalnog deviznog tečaja monotono pada s rastom međunarodnih deviznih pričuva te nakon sedmog decila nominalni devizni tečaj prestaje biti statistički značajna odrednica međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj. Razina međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj prelazi vrijednost polugodišnjeg ukupnog uvoza te se u skladu s tim može smatrati relativno visokom. Formiranje međunarodnih deviznih pričuva u Republici Hrvatskoj pokazuju protuciklički karakter te su učinci stvaranja međunarodnih deviznih pričuva na hrvatsko gospodarstvo bili stabilizirajući.

LITERATURA

Agénor, P. R., Alper, K., & da Silva, L. P. (2018). External shocks, financial volatility and reserve requirements in an open economy. *Journal of International Money and Finance*, 83, 23-43. DOI: 10.1016/j.jimonfin.2018.01.003

Aizenman, J. & Lee, J. (2007). International Reserves: Precautionary Versus Mercantilist Views, Theory and Evidence. *Open Econ Rev* (2007) 18:191-214 DOI: <https://doi.org/10.1007/s11079-007-9030-z>

Aizenman, J. & Marion, N. (2002). The High Demand for International

Reserves in the Far East: What's Going On?. NBER Working Paper No. 9266, <https://www.nber.org/papers/w9266> [06.03.2019.], DOI: 10.3386/w9266

Bošnjak, M., Bilas, V., & Novak, I. (2016). Modeling exchange rate volatilities in Croatia. *Ekonomski vjesnik/Econviews-Review of Contemporary Business, Entrepreneurship and Economic Issues*, 29 (1), 81-94.

Bošnjak, M. (2018). Financial eurization in Croatia and its (non) linear pattern behaviour. *Croatian Operational Research Review*, 9 (1), 51-62. DOI:10.17535/corr.2018.0005

Bussière, M., Cheng, G., Chinn, M. D. & Lisack, N. (2014). For a Few Dollars More: Reserves and Growth in Times of Crisis, NBER Working Paper No. 19791, <https://www.nber.org/papers/w19791> [06.03.2019.], DOI: 10.3386/w19791

Čeh, A. M. & Krznar, I. (2008.). Optimalne međunarodne pričuve: primjer Hrvatske. *Financijska teorija i praksa* 32 (4), str. 421 – 461

Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, No. 366 (Jun 1979), pp. 427-431

Domanski, D., Kohlscheen, E. & Moreno, R. (2016). Foreign exchange market intervention in EMEs: what has changed?, *BIS Quarterly Review*, September 2016. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2842332> [06.03.2019.]

Dooley, M. P., Folkerts-Landau, D. & Garber, P. (2003). An Essay on the Revived Bretton Woods System. NBER Working Paper No. 9971, <https://www.nber.org/papers/w9971> [06.03.2019.], DOI: 10.3386/w9971

Elliott, G., Rothenberg, T. J. & James H. S. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64 (4), 1 813-836.

Fang-Yuan, L. & Jun-Guo, S. (2013). The Empirical Research of the Impact of GDP and Exchange Rate on Foreign Exchange Reserve Scale in China-Based on Quantile Regression Model. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 5 (6):2113-2117, 2013

Frenkel, J. A. & Jovanovic, B. (1981). Optimal International Reserves: A Stochastic Framework. *The Economic Journal*, Vol. 91, No. 362 (June 1981.), pp. 507 – 514, DOI: 10.2307/2232599

Heller, R. H. (1966). Optimal International Reserves. *The Economic Journal*, Vol. 76, No. 302 (June 1966.), str. 296 – 311, DOI: 10.2307/2229716

Jeanne, O. & Rancière, R. (2011). The Optimal Level of International Reserves For Emerging Market Countries: A New Formula and Some Applications. *The Economic Journal*, Volume 121, Issue 555 (September 2011), str. 905 – 930, DOI: 10.1111/j.1468-0297.2011.02435.x

Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford: Oxford University Press

Kalu, E. U., Ugwu, E. O., Ndubuaku, V. C. & Ifeanyi, O. P. (2019). Exchange Rate and Foreign Reserves Interface: Empirical Evidence from Nigeria, *The Economics and Finance Letters*, 2019 Vol 6, No. 1, pp 1-8, DOI: 10.18488/journal.29.2019.61.1.8

Kashif, M., Thiyagarajan S. & Sridharan P. (2017). Dynamics of Algeria's international reserves. *African Journal of Economic and Management Studies*, Vol. 8 Issue: 4, str. 410 – 419, DOI: 10.1108/AJEMS-11-2016-0179

Kelly, M. G. (1970). The Demand for International Reserves. *The American Economic Review*, Vol. 60, No. 4 (Sept. 1970.), str. 655 – 667

Kenen, B. P. & Yudin, E. B. (1965). The Demand for International Reserves. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, No. 3 (Aug. 1965), str. 242 – 250, DOI: 10.2307/1927707

Koenker, R. & Basset, G. (1978). Asymptotic theory of least absolute FXor regression, *Journal of the American Statistical Association*, 73(363), str. 618 – 622

Koenker, R. & Hallock, K. F. (2001). Quantile regression. *Journal of economic perspectives*, 15(4), 143-156., <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.15.4.143> [06.03.2019.]

Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P. & Shin, Y. (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternatives of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root?. *Journal of Econometrics*, 54: 159-178.

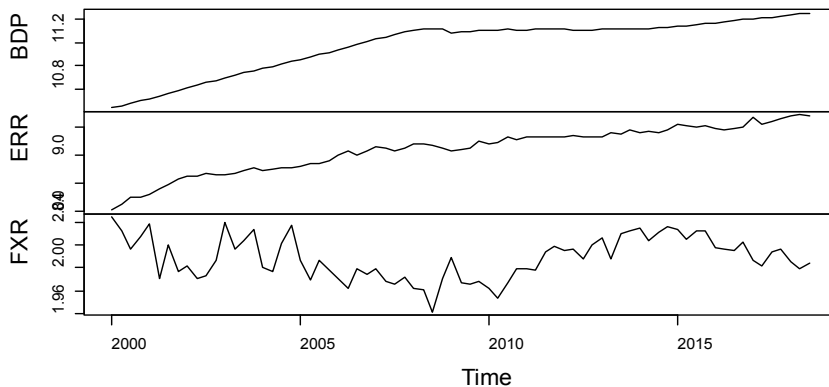
Mance, D., Žiković, S., Mance D., (2015). Econometric Analysis of Croatia's Proclaimed Foreign Exchange Rate, *South East European Journal of Economics and Business*, 10 (1): 7-17. DOI: 10.1515/jeb-2015-0001

Obstfeld, M., Shambaugh, J. C. & Taylor, A. M. (2008). Financial Stability, the Trilemma, and International Reserves. NBER Working Paper No. 14217, <https://www.nber.org/papers/w14217> [06.03.2019.], DOI: 10.3386/w14217

Phillips, P.C.B. & P. Perron (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*. 75:335-346.

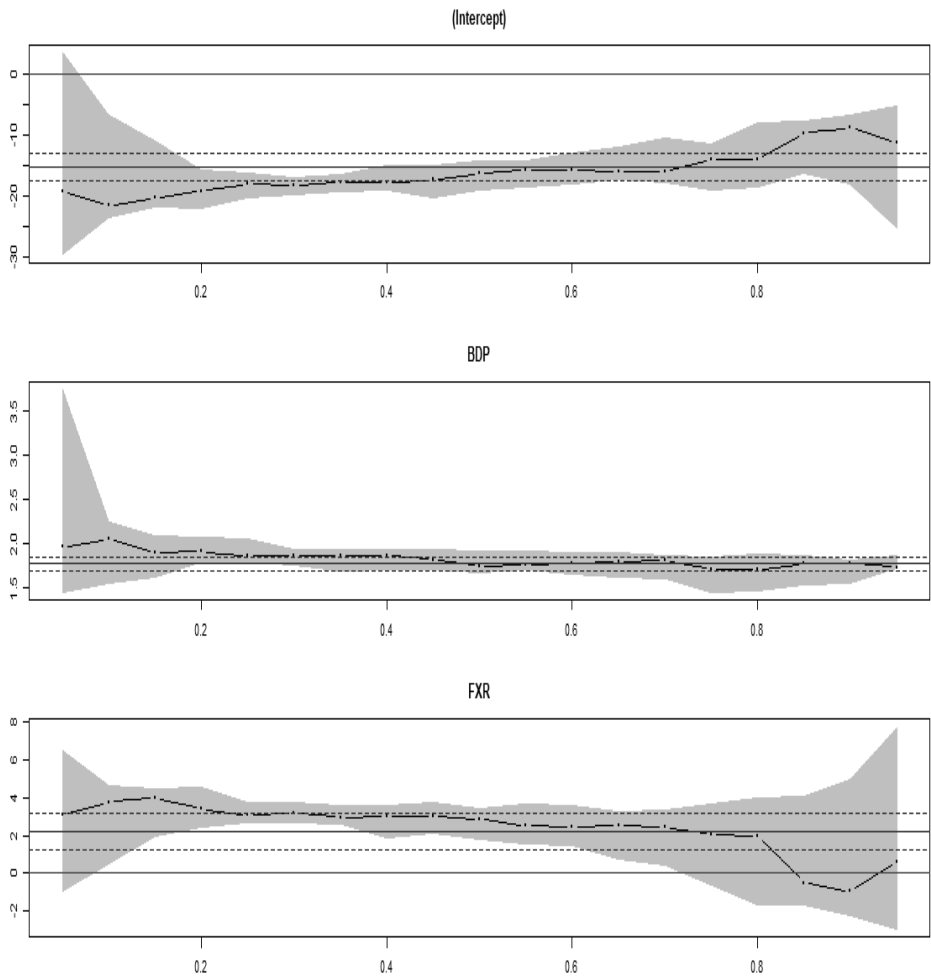
Shijaku, G. (2012). Optimal level of reserve holding: an empirical investigation in the case of Albania. MPRA Paper No. 79091, <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/79091> [06.03.2019.]

Sula, O. (2011). Demand for international reserves in developing nations: A quantile regression approach, *Journal of International Money and Finance*. Volume 30, Issue 5 (September 2011.), str. 764 – 777, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2011.05.001>

PRILOG 1.**REZERVE**

Slika 1. Kretanje analiziranih varijabli promatranom vremenskom periodu

Izvor: Državni zavod a staistiku (bruto domaći proizvod BDP), Hrvatska narodna banka (međunarodne devizne pričuve - FXR, prosječan nominalni devizni tečaj EUR/HRK u kvartalu - ERR).



Slika 2. Elastičnost međunarodnih deviznih pričuva na promjene njihovih determinanti na različitim kvantilima

Izvor: Izračuni autora.

Mile Bošnjak, PhD

Assistant Professor
University of Zagreb
Faculty of Economics and Business
Department of International Economics
E-mail: mbosnjak1@net.efzg.hr

Gordana Kordić, PhD

Full Professor
University of Zagreb
Faculty of Economics and Business
Department of Finance
E-mail: gkordic@net.efzg.hr

Budimir, Ivan

Consultant analyst
Croatian National Bank
Department for Analysis of Economic Effects and Investment Risk Degrees
E-mail: ivan.budimir@hnb.hr

DETERMINANTS OF FOREIGN EXCHANGE RESERVES IN CROATIA: A QUANTILE REGRESSION APPROACH²

Abstract

The paper explores quantile regression approach to examine determinants of foreign exchange reserves in Croatia at different levels. The research is based on quarterly time series data on foreign exchange reserves, GDP level and EUR/HRK exchange rate level. Time span ranges from 2000Q1 to 2018Q3. The results revealed the GDP (at constant prices) and nominal exchange rate against euro (daily, end of quarter) as significant determinants of foreign exchange reserves in Croatia. Furthermore, at the higher levels of foreign exchange reserves its elasticity to changes in its determinants is higher. Consequently, at the lower levels of foreign exchange reserves the elasticities are found to be lower. Having reached 7th decile of foreign exchange reserves the elasticity to exchange rates vanishes.

***Keywords:* foreign exchange reserves, Croatia, quantile regression approach, exchange rate, GDP**

***JEL classification:* E43, E44, E52, F34, F37, F32, G15**

² Any and all views or opinions expressed in the paper are the sole responsibility of the authors, and any views or opinions expressed herein shall not be taken to represent official views or opinions of the Croatian National Bank.

