

# Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

## Sovereign Bond Market Shocks and Their Impact on Economic Activity: A Panel VAR Approach

### Sažetak

U ovom radu analiziran je prijenos šokova s tržišta državnih obveznica na ključne makroekonomske varijable, uključujući realni BDP, tečaj, inflaciju i dug države. Pritom su u obzir uzeti značajni šokovi, poput onih tijekom svjetske gospodarske krize iz 2008. godine i dužničke krize koja je zahvatila određene članice EU-a, što je imalo dubok utjecaj na tržište državnih obveznica i ekonomsku stabilnost tih zemalja. Analiza obuhvaća razdoblje od 2005. do 2016. godine, koristeći kvartalne podatke za dvadeset i sedam zemalja članica Europske unije, uključujući Ujedinjeno Kraljevstvo koja je u promatranom razdoblju bila punopravna članica Europske unije. Korištenjem panel VAR (Vector Autoregressive) modela istražena je međusobna povezanost te je omogućena detaljna analiza dinamičkih odnosa između tržišta državnih obveznica i makroekonomskih varijabli (realni BDP (gdp), nominalni efektivni devizni tečaj (neer), indeks potrošačkih cijena (p) i vladin dug (gdebt)). Rezultati pokazuju da promjene u spreadovima obveznica, koje odražavaju promjene u riziku utječu na ekonomsku aktivnost. Zaključak ovog istraživanja naglašava važnost razumijevanja tih dinamičkih veza za oblikovanje učinkovitih politika koje mogu smanjiti negativne posljedice financijskih šokova na realnu ekonomiju, osobito u kriznim vremenima kada su tržišta državnih obveznica podložna velikim fluktuacijama.

**Ključne riječi:** tržište državnih obveznica, realna ekonomija, panel VAR model, kriza

**JEL klasifikacija:** C33, E44, G01

### Abstract

This paper analyzes the transmission of shocks from government bond markets to key macroeconomic variables, including real GDP, exchange rate, inflation, and government debt. The analysis takes into account significant shocks, such as those during the global financial crisis of 2008 and the sovereign debt crisis that affected certain EU member states, which had a profound impact on the government bond market and the economic stability of these countries. The study covers the period from 2005 to 2016, using quarterly data for twenty-seven European Union member states, including the United Kingdom, which was a full EU member during the observed period. By employing the panel VAR (Vector Autoregressive) model, the interconnections were explored, enabling a detailed analysis of the dynamic relationships between government bond markets and macroeconomic variables: real GDP (gdp), nominal effective exchange rate (neer), consumer price index (p), and government debt (gdebt). The results indicate that changes in bond spreads, which reflect changes in risk, influence economic activity. The findings of this research highlight the importance of understanding these dynamic relationships for the

### Doc. dr. sc. Petra Palić

Hrvatsko katoličko sveučilište, Sveučilišni  
odjel za sociologiju  
E-mail: [petra.palic@unicath.hr](mailto:petra.palic@unicath.hr)

### Assist. prof. Petra Palić, PhD

Catholic University of Croatia, Department  
of Sociology  
E-mail: [petra.palic@unicath.hr](mailto:petra.palic@unicath.hr)

Palić, P.

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

design of effective policies that can mitigate the negative effects of financial shocks on the real economy, particularly during crisis periods when government bond markets are subject to significant fluctuations.

**Key words:** government bond market, real economy, panel VAR model, crisis

**Jel classification:** C33, E44, G01

## 1. Uvod

U prošlom desetljeću, tržišta državnih obveznica u Europskoj uniji bila su podložna značajnim promjenama koje su u velikoj mjeri bile potaknute globalnom financijskom krizom, dužničkim problemima pojedinih zemalja, te politikama Europske središnje banke (ECB). Financijska kriza iz 2008. godine i dužnička kriza koja je zahvatila određene članice EU, posebno u razdoblju nakon 2010. godine, duboko su oblikovali tržišta državnih obveznica, ali i način na koji su tržišni sudionici reagirali na promjene u ekonomskim i političkim uvjetima. Kroz razdoblje od 2005. do 2016. godine, prinosi na državne obveznice bilježili su promjenjive trendove rasta, pada i stagnacije, što odražava promjene u monetarnoj politici, fiskalnoj stabilnosti, ali i specifične izazove u zemljama Europske unije, poput Grčke, Portugala, Španjolske i Italije, koje su bile najizloženije dužničkoj krizi (ECB, 2016.). Jedan od ključnih čimbenika koji je oblikovao ovo tržište bio je odgovor ECB-a kroz politike snižavanja kamatnih stopa, programe kupnje vrijednosnih papira javnog sektora (PSPP), te instrumente poput Outright Monetary Transactions (OMT), koji su imali za cilj smanjenje volatilnosti na tržištima državnih obveznica i stabilizaciju financijskih tržišta eurozone. Posljedice tih politika i makroekonomskih promjena značajno su utjecale na kretanje prinosa, pri čemu su zemlje periferije, osobito one s nižim kreditnim rejtingom, bile podložnija većim fluktuacijama u odnosu na zemlje jezgre eurozone, poput Njemačke, Nizozemske i Luksemburga (ECB, 2015.).

Razumijevanje ovih kretanja na tržištima državnih obveznica ključno je za analizu prijenosa šokova sa tržišta državnih obveznica na realnu ekonomiju, te za oblikovanje odgovarajućih fiskalnih i monetarnih politika. Štoviše, šokovi na tržištima državnih obveznica, posebno oni koji proizlaze iz promjena u kamatnim stopama i prinosima, imaju izravan utjecaj na ključne makroekonomske varijable, kao

što su primjerice realni BDP, inflacija i zaposlenost.

U ovom istraživanju, fokus će biti na analizi prijenosa šokova s tržišta državnih obveznica na realnu ekonomiju, kroz varijable kao što su realni BDP (gdp), nominalni efektivni devizni tečaj (neer), indeks potrošačkih cijena (p) i vladin dug (gdebt) za razdoblje od 2005. do 2016. godine koje karakteriziraju velike i intenzivne promjene u vidu svjetske gospodarske krize i dužničkih problema. Korištenjem panel VAR modela, istražit će se kako promjene u spreadovima obveznica, koje reflektiraju promjene u riziku, utječu na ekonomske pokazatelje, uzimajući u obzir razlike u osjetljivosti različitih zemalja na te šokove. Cilj ovog istraživanja je pružiti detaljan uvid u dinamiku prijenosa šokova s tržišta državnih obveznica na realnu ekonomiju, te analizirati kako fiskalne i monetarne politike mogu ublažiti negativne učinke tih šokova, osobito u kriznim vremenima kada su tržišta državnih obveznica podložna fluktuacijama.

Rad je podijeljen na šest poglavlja. U uvodu je dan opis istraživanja te ciljevi, zatim je dan prikaz istraživanja koji su prethodno ispitivali utjecaj šokova na financijskim tržištima na realnu ekonomiju. Također, dan je i pregled relevantnih radova koji su koristili u svojim istraživanjima panel VAR metodologiju. Treći dio rada detaljno objašnjava panel VAR metodologiju koja je korištena u svrhu analize. Zatim je dano objašnjenje podataka koji su korišteni u svrhu analize. Peti dio rada fokusira se na same rezultate provedene analize i otvara pitanja za raspravu, dok su u zaključku dani najbitniji nalazi ovog istraživanja.

## 2. Pregled literature

Spread državnih obveznica, definiran kao razlika između prinosa na rizične državne obveznice i prinosa na nerizične državne obveznice usporedivog dospjeća, ključna je mjera premije rizika, koja se u ekonomiji često povezuje s mogućnošću neplaćanja dugova i općim ekonomsko-političkim

uvjetima zemlje. Ovaj koncept postao je predmet brojnih istraživanja, posebice u kontekstu globalnih ekonomskih kriza, kao što je bila svjetska gospodarska kriza 2008. godine i kasnija dužnička kriza u pojedinim zemljama članicama Europske unije. Ranija istraživanja, poput Edwards (1984.) dodatno su se ispitivala utjecaje makroekonomskih, fiskalnih i financijskih varijabli na tržište državnih obveznica. Nadalje, studije Mati i sur. (2008.), Von Hagen i sur. (2011.), Aizenman i sur. (2013.) i Won i sur. (2013.) proširuju ove analize, baveći se specifičnim utjecajem šokova na tržištu državnih obveznica na makroekonomska kretanja.

U kontekstu metodologije, ovo istraživanje se fokusira na primjenu panel VAR modela za analizu prijenosa šokova s tržišta državnih obveznica na realnu ekonomsku aktivnost, uzimajući u obzir ključne pokazatelje poput realnog BDP-a, nominalnog efektivnog deviznog tečaja, javnog duga i inflacije. Panel VAR model, koji je korišten u ranijim istraživanjima (Palić i sur., 2015.; Levine, 1997, 1998.; Beck i sur., 2000.; King i Levine, 1993.), omogućava istraživanje dinamičkih međuovisnosti između financijskih tržišta i realnog sektora. Primjeri primjene ovog modela uključuju Holt-Eakin (1988), Love i Zicchino (2006.), te Abrigo i Love (2016.), koji su analizirali volatilitet tržišta i njen utjecaj na ekonomske performanse u različitim zemljama.

Daljnja istraživanja, poput onih Canova i Ciccarelli (2013.), pokazala su primjenu panel VAR modela u analizi prijenosa šokova kroz vrijeme i među različitim ekonomijama, kao i istraživanje utjecaja promjena kamatnih stopa u Sjedinjenim Državama na eurozonu (Canova i sur., 2012.). Slične analize tržišta dionica, kao što je istraživanje Christou i sur. (2017.), također koriste panel VAR model kako bi istražile utjecaj političke neizvjesnosti na financijska tržišta, ističući kako različite političke situacije mogu imati negativne ili pozitivne učinke na tržišta u različitim zemljama.

Studija Nasira i Dua (2018.) također koristi panel VAR model za analizu integracije globalnih financijskih tržišta, istražujući promjene u povezanostima između globalnih financijskih sektora nakon globalne financijske krize. Slična istraživanja, kao što je ono Trung (2019), kvantificiraju učinke šokova neizvjesnosti u Sjedinjenim Državama

na gospodarstva u nastajanju, pokazujući kako šokovi u SAD-u uzrokuju smanjenje kapitalnih priljeva, ulaganja, potrošnje, izvoza i proizvodnje, uz deprecijaciju valuta tih zemalja. Ovakvi šokovi dovode do negativnih učinaka na ekonomije u nastajanju, što se odražava u sporijem oporavku globalnog gospodarstva nakon financijske krize.

S druge strane, istraživanje Dabrowskog i sur. (2022.) analiziralo je učinke šokova na tržištu nafte na gospodarstva zemalja izvoznica nafte, koristeći IPVAR model. Rezultati su pokazali da šokovi tržišta nafte imaju heterogene učinke među različitim zemljama, ovisno o njihovom stupnju gospodarskog razvoja, s naglašenijim efektima u tržišnim gospodarstvima u nastajanju. Ova studija također pokazuje da šokovi na tržištu nafte utječu na volatilitet tečaja, dok se za industrijsku proizvodnju ne bilježi takav učinak, čime se dodatno proširuju spoznaje o globalnim ekonomskim dinamikama.

Rezultati prethodno provedenih istraživanja sugeriraju da šokovi na financijskim tržištima, bilo da su povezani s promjenama u kamatnim stopama, prinosima, političkoj neizvjesnosti ili cijenama nafte, imaju dugoročne posljedice na globalnu ekonomiju. Doprinos ovog istraživanja u ističe se u ispitivanju jesu li tijekom svjetske gospodarske krize i dužničke krize šokovi na tržištu državnih obveznica značajno utjecali na realnu ekonomsku aktivnost za 27 analiziranih zemalja članica Europske unije.

### 3. Metodologija

Panel VAR model često je korišten za rješavanje različitih pitanja od interesa za primijenjene makroekonome i političare jer je u mogućnosti obuhvatiti obje statičke i dinamičke međuovisnosti, obraditi veze između jedinica na neograničeni način te lako uklopiti vremenske varijacije i varijacije šokova. Pritom, panel VAR model kombinira dva pristupa: tradicionalni VAR pristup, koji tretira sve varijable u sustavu kao endogene, i pristup panel podataka, koji omogućuje neprimjetnu individualnu heterogenost (Love i Zicchino, 2006.). Ova metodologija široko je prihvaćena u makroekonomskim i makrofinancijskim istraživanjima, dok se rijeđe koristi u mikroekonomiji (Canova i Ciccarelli, 2013.).

#### Palić, P.

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

Primjerice, Assenmacher-Wesche i Gerlach (2008.) istražuju odnose između inflacije, ekonomske aktivnosti, kredita, monetarne politike, cijena stambenih nekretnina i dionica u 17 zemalja OECD-a koristeći panel VAR model. S druge strane, Boubtane i sur. (2013.) analiziraju interakciju između imigracije i ekonomskih uvjeta u zemlji domaćinu primjenom VAR metodologije. Panel VAR model služi kao nadopuna multivarijantnoj analizi i koristi se u svrhu indentificiranja prijenosa šokova (Abrigo i Love, 2016.).

$$Y_{i,t} = Y_{i,t-1}A_1 + Y_{i,t-2}A_2 + \dots + Y_{i,t-p}A_p + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

gdje  $Y_{i,t}$  predstavlja (1xk) vektor endogenih varijabli, dok  $u_i$  i  $\varepsilon_{i,t}$  su (1xk) vektori zavisnih varijabli specifični za panel fiksnih efekata i idiosinkratijske pogreške. Parametri koji bi trebali biti procijenjeni su (kxk) matrice  $A_1, A_2, \dots, A_p$ .

Pri primjeni panel VAR modela potrebno je pretpostaviti da je osnovna struktura ista za sve jedinice presjeka (cross-sectional units). Budući da ovo ograničenje često nije ispunjeno, problem se rješava uvođenjem "individualne heterogenosti" kroz fiksne učinke. Kako su fiksni učinci korelirani s regresorima zbog zaostalih zavisnih varijabli, za njihovu eliminaciju koristi se postupak srednje diferencijacije (mean-differencing procedure), poznat i kao „Helmertov postupak“ (Love i Zicchino, 2006.; Arellano i Bover, 1995.). Ova transformacija uklanja srednju vrijednost promatranja za svaku godinu, čime se očuva ortogonalnost između transformiranih varijabli i regresora. To omogućuje upotrebu lagiranih regresora kao instrumenata te procjenu koeficijenata putem GMM sustava (Love i Zicchino, 2006.). Panel VAR analiza temelji se na odabiru optimalnog pomak (lag) poretka u obje specifikacije i uvjetu momenta. Andrews i Lu (2001) predložili su konzistentan odabir momenta i kriterij odabira modela (MMSC) za GMM modele temeljene na Hansenovoj (1982.)  $J$  statistici prekoračenja ograničenja.

#### 4. Empirijski podaci

Procjenom panel VAR modela, ispitano je jesu li tijekom svjetske gospodarske krize i dužničke krize šokovi na tržištu državnih obveznica značajno utjecali na realnu ekonomsku aktivnost. Pritom su šokovi aproksimirani promjenom spreadova

koji predstavljaju razliku između prinosa državne obveznice određene zemlje Europske unije i prinosa na njemačku državnu obveznicu (spread), a varijable realne ekonomske aktivnosti koje se koriste u svrhu analize su realni BDP (gdp), nominalni efektivni devizni tečaj (neer), indeks potrošačkih cijena (p) i javni dug (gdebt). U svrhu analize korišteni su podaci za 27 zemalja članica Europske unije. Frekvencija podataka je kvartalna obzirom da podatke o BDP-u i javnom dugu nije moguće dobiti na nižoj razini agregiranosti. Izvor svih podataka korištenih u analizi je Eurostat. Također, bitno je naglasiti da je iz analize isključena Estonija zbog neizdavanja državnih obveznica u promatranom razdoblju, dok je Ujedinjeno Kraljevstvo kao punopravna članica Europske unije u datom razdoblju dio analize.

#### 5. Rezultati i rasprava

U svrhu procjene panel VAR modela, svi su podatci diferencirani, a logaritmirani su svi osim spreada i javnog duga koji je izražen u postocima BDP-a. U Tablici 2. diferencirani i pojedini logaritmirani podatci dani su s oznakama i sa sljedećim poretkom dspread, dlneer, dlp, dlgdp, dgdebt.

Kao što je u prethodnom poglavlju detaljno objašnjeno panel VAR koristi se u svrhu indentificiranja prijenosa šokova. Panel VAR omogućuje procjenu kako promjene u gospodarskim fundamentima utječu na spreadove kroz vrijeme, ali i mogućnost ispitivanja jesu li promjene u spreadovima utjecale na stvarne ekonomske ishode. Kako bi se identificirali impulsi odazivi i dekompozicija varijance koristi se Choleski dekompozicija.

U prvom koraku prikazan je odabir pomaka (Tablica 1.) na temelju tri kriterija za odabir pomaka u panel VAR-u od strane Andrews i Lu (2001.). Može se zaključiti kako je prvi pomak optimalan obzirom na najmanju vrijednost kriterija MBIC i MQIC te na najveću vrijednost Hansenove  $J$  statistike. Također, Slika 1. sugerira da je odabrani VAR stabilan, jer je modul svake svojstvene vrijednosti strogo manji od 1. Procjena je provedena općom generaliziranom metodom momenata (GMM).

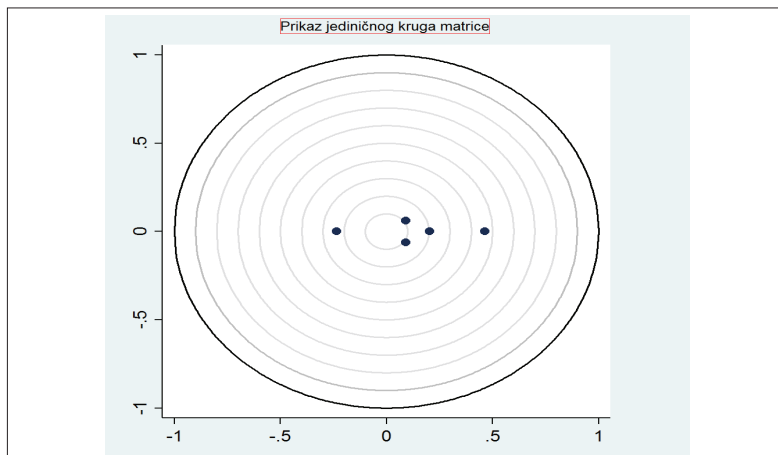
Nakon što je panel VAR procijenjen (Tablica 2.) potrebno je provesti inovacijsku analizu. Općenito u VAR analizama bitan je poredak varijabli u postupku

**Tablica 1.** Kriteriji odabira pomaka u panel VAR-u

lag	CD	J	J p-vrijednost	MBIC	MAIC	MQIC
1	-2,040852	478,014	5.95e-30	-735.3352	128.0139	-199.7099
2	-20,59538	491,858	5.61e-38	-548.1559	191.8576	-89.04849
3	-0,3350839	284.3779	1.95e-14	-582.3	34.37791	-199.7105
4	0,972123	204.3891	3.73e-09	-488.9532	4.389095	-182.8816
5	.9866822	169.6122	2.77e-09	-350.3945	19.61221	-120.8408

Izvor: izrada autorice.

**Slika 1.** Prikaz korijena jediničnog kruga



Izvor: izrada autorice.

faktorizacije kovarijacijske matrice varijabli. U svrhu provedbe dekompozicije varijance te u svrhu izračunavanja vrijednosti funkcije impulsnog odaziva, prije svega trebalo bi ortogonalizirati inovacije, pri čemu je zbog činjenice da se koristi Choleski dekompozicija poredak iznimno bitan te može utjecati na rezultate analize (Bahovec i Erjavec, 2009.). S obzirom da varijabla spread u ovom poretku faktorizacije najviše objašnjava samu sebe, te s obzirom da se ne očekuje da na nju ostale varijable u modelu djeluju u istom vremenskom razdoblju, ta varijabla je prva u poretku. Druga varijabla u poretku je nominalni efektivni devizni tečaj (neer), treća indeks potrošačkih cijena (p), četvrta realni BDP (gdp) i posljednja varijabla u poretku je javni dug (gdebt) s obzirom da ekonomski gledano najmanje utječe na ostale

varijable modela u istom vremenskom razdoblju. Obzirom da prema ekonomskim teorijama tečaj utječe na na cijene, BDP, ali i na javni dug, pozicioniran je na drugom mjestu u poretku varijabli (Lovrinović i Ivanov, 2009.). Također, cijene se nalaze na trećem mjestu jer se ne očekuje da će utjecati na na tečaj u istom vremenskom razdoblju. Bruto domaći proizvod nalazi se na četvrtoj poziciji u poretku jer se pretpostavlja da on u istom vremenskom razdoblju može utjecati sam na javni dug, ali ne i na ostale varijable u modelu. Kako poredak varijabli u Cholesky dekompoziciji može imati značajan utjecaj na rezultate dobivene procjenom VAR-a, procijenjen je i panel VAR s obrnutim poretkom varijabli. Obrnutim poretkom rezultati su potpuno isti što nam pokazuje da je procjena modela s originalnim rasporedom varijabli

Palić, P.

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

Palić, P.

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

Tablica 2. Procjene panel VAR modela

	Koeficijent	Standardne pogreške	z-vrijednost	p-vrijednost	95 %-tni interval pouzdanosti	
dspread						
dspread	0,46	0,08	5,68	0,00	0,30	0,61
dlineer	-4,39	2,30	-1,91	0,06	-8,90	0,11
dip	10,80	4,35	2,48	0,01	2,25	19,32
dlgdp	0,06	0,57	0,11	0,92	-1,06	1,18
dgdebt	0,01	0,01	0,61	0,54	-0,02	0,03
dlineer						
dspread	0,0001	0,0004	0,37	0,70	-0,0006	0,0009
dlineer	0,24	0,06	4,00	0,00	0,12	0,36
dip	0,11	0,05	2,46	0,01	0,02	0,20
dlgdp	-0,003	0,007	-0,43	0,67	-0,02	0,01
dgdebt	-0,0001	0,0001	-1,83	0,07	-0,0004	0,00001
dip						
dspread	0,0003	0,0002	1,12	0,27	-0,0002	0,0008
dlineer	-0,03	0,02	-1,61	0,11	-0,07	0,01
dip	0,09	0,04	2,36	0,02	0,02	0,16
dlgdp	-0,03	0,004	-8,04	0,00	-0,04	-0,02
dgdebt	-0,00001	0,00006	0,18	0,86	-0,0001	0,0001
dip						
dspread	-0,002	0,002	-0,90	0,37	-0,006	0,002
dlineer	0,18	0,15	1,20	0,23	-0,12	0,48
dip	0,53	0,24	2,16	0,03	0,05	1,00
dlgdp	-0,27	0,03	-10,04	0,00	-0,32	-0,22
dgdebt	-0,001	0,0003	-3,07	0,002	-0,002	-0,0003
dgdebt						
dspread	0,17	0,27	0,64	0,52	-0,356	0,70
dlineer	1,24	10,71	0,12	0,91	-19,75	22,24
dip	-61,95	17,57	-3,53	0,00	-96,38	-27,52
dlgdp	-0,66	1,77	-0,37	0,71	-4,13	2,81
dgdebt	0,10	0,08	1,27	0,20	0,05	0,24
Broj opažanja = 1215 Broj panela = 27 Ave, no, of T = 45,000 Finalni GMM kriterij Q(b) = 8,61e-34 Instrumenti : lagovi 1/1 od dspread dlineer dip dlgdp dgdebt						

Izvor: izrada autorice.

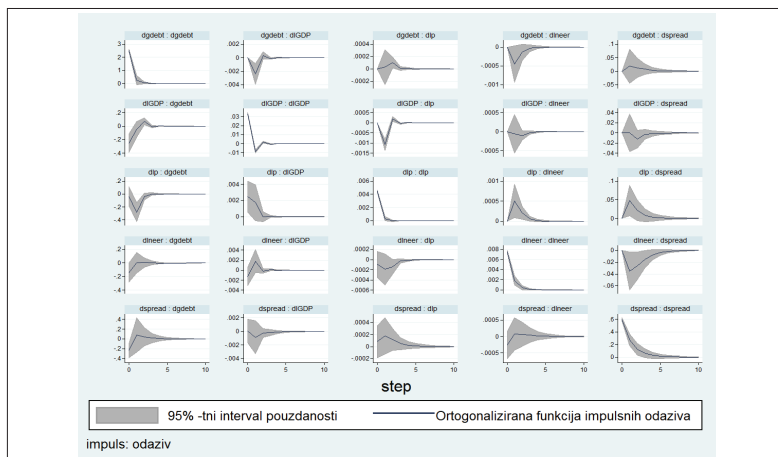
u Cholski dekompoziciji robustna.

Slika 2a prikazuje ortogonaliziranu funkciju impulsnog odaziva. Ortogonalizirana funkcija impulsnog odaziva predstavlja dinamički odgovor svake endogene varijable na jedinični šok u varijablama sustava obzirom da promjena u određenoj varijabli ne utječe direktno samo na tu varijablu nego se preko dinamičke strukture VAR modela utjecaj šoka odražava i na sve endogene varijable sustava (Bahovec i Erjavec, 2009.). Odgovor spreada na inovaciju u visini jedne standardne devijacije u makroekonomskim varijablama i

samom spreadu dan je u petom stupcu slike 2a. Na slici 2b može se uočiti neočekivani porast inflacije povećava spread za 0,05 % dva kvartala nakon početnog šoka, dok neočekivana aprecijacija utječe na smanjenje spreada i to za 0,04 %.

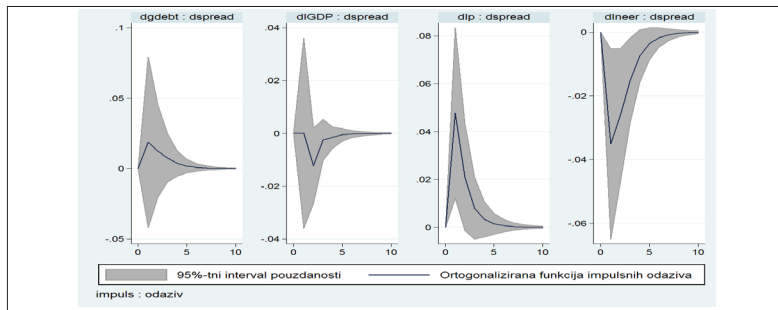
Što se tiče promjena u makroekonomskim varijablama nakon što dođe do iznenađnog povećanja spreada, najintenzivnije i statistički značajno je djelovanje na javni dug što je i očekivano (Slika 2.a). Štoviše, iznenađni šok spreada povećava javni dug za 0,002 %, pri čemu je učinak značajan tri kvartala nakon inicijalnog šoka. Ovakvi

**Slika 2.a** Prikaz ortogonalizirane funkcije impulsnih odaziva



Izvor: izrada autorice.

**Slika 2.b** Prikaz ortogonalizirane funkcije impulsnih odaziva



Izvor: izrada autorice.

rezultati su i očekivani obzirom da iznenadno povećanje spreada ukazuje na povećanje opće razine rizika zemlje te uzrokuje rast duga kroz povećanje otplata kamata na taj dug. Sedam tromjesečja nakon inicijalnog šoka, utjecaj na javni dug je jako malen, ali i dalje statistički značajan. Ovaj nalaz je u skladu s teorijom “crowding-out” efekta, gdje veći dugovi mogu potisnuti privatna ulaganja, jer vlada mora ponuditi viši prinost kako bi privukla investitore, što u konačnici dovodi do smanjenja dostupnih resursa za privatni sektor.

Štoviše, vrlo je zanimljivo napomenuti da povećanje prinosa na državne obveznice povećava spread, a smanjuje BDP, čime se depmirira gospodarstvo i što je u skladu s makroekonomskom teorijom. Međutim, reakcija BDP-a nije statistički značajna. Također, ni reakcija cijena i tečaja na iznenadno povećanje spreada nije se pokazala statistički značajnom (Slika 2.a). Stoga se može zaključiti da kriza državnih obveznica može rezultirati trajnim višim javnim dugom zbog povećanih troškova posudbe, ali se statistički ne može potvrditi djelovanje na

Palić, P.

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

Palić, P.

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

Tablica 3. Rezultati Grangerovog testa uzročnosti

Jednadžba	Izostavljena varijabla	chi <sup>2</sup> statistika	p-vrijednost
spread	neer	3,66	0,06
	p	6,14	0,01
	GDP	0,011	0,92
	gdebt	0,378	0,54
	ALL	14,31	0,006
neer	spread	0,14	0,71
	p	6,06	0,01
	GDP	0,18	0,67
	gdebt	3,35	0,07
	ALL	10,59	0,03
p	spread	1,24	0,26
	neer	2,59	0,10
	GDP	64,66	0,00
	gdebt	0,03	0,86
	ALL	69,68	0,00
GDP	spread	0,81	0,37
	neer	1,45	0,23
	p	4,65	0,03
	gdebt	9,43	0,00
	ALL	17,23	0,00
gdebt	spread	0,42	0,52
	neer	0,01	0,91
	p	12,44	0,00
	GDP	0,14	0,71
	ALL	16,82	0,00

Izvor: izrada autorice.

gospodarsku aktivnost, cijene i tečaj.

Rezultati Grangerovog testa uzročnosti potvrđuju glavne rezultate ortogonalizirane funkcije impulsnih odaziva (Tablica 3.). Ono što je očekivano i ujedno potvrđeno Grangerovim testom jest da povećanje spreada utječe na povećanje javnog duga na razini od 5 % signifikantnosti, dok pojedinačno nema statistički značajni utjecaj na ostale makroekonomske varijable. Što se tiče makroekonomskih varijabla, na skupnoj razini utječu na spread na razini od 1 % signifikantnosti. Međutim, pojedinačno Grangerov test je potvrdio da aprecijacija tečaja utječe na povećanje spreada na razini od 10 % signifikantnosti te da povećanje cijena, odnosno veća inflacija utječe na spread na razini od 5 % signifikantnosti (Tablica 3.).

U Tablici 4. dani su rezultati dekompozicije varijance prognostičke pogreške. Dekompozicija varijance alat je VAR analize te pokazuje koliki udio u varijanci budućeg razdoblja neke varijable imaju

određeni šokovi. Štoviše, ista raščlanjuje proporciju varijabilnosti svake varijable na dio varijabilnosti koji je posljedica šoka u samoj varijabli i na dio varijabilnosti koji je posljedica šokova u ostalim varijablama (Ravnik i Žilić, 2011.; Bahovec i Erjavec, 2009.). Dekompozicije varijance prognostičke pogreške prikazana u Tablici 4 pokazuje da za preko 10 kvartala prognoziranog razdoblja, inflacija i tečaj imaju ulogu u objašnjenju varijance spreada i to od 1 % cjelokupne varijance. Također, spread u istom vremenskom razdoblju objašnjava do 1 % varijance javnog duga.

Dobiveni rezultati procjenom panel VAR modela jasno ukazuju na zaključak kako se od četiri promatrane makroekonomske varijable - šokovi na tržištima državnih obveznica značajno utječu jedino na povećanje javnog duga i to na razini od 5 % signifikantnosti.

Također, važno je istaknuti heterogenost među zemljama članicama EU, osobito u kontekstu

**Tablica 4.** Dekompozicija varijance prognostičke pogreške

response variable	Buduća razdoblja	dspread	dlneer	impulse variable	dlgdp	dlgdebt
dspread	1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,99	0,00	0,01	0,00	0,00
	6	0,99	0,00	0,01	0,00	0,00
	8	0,99	0,00	0,01	0,00	0,00
	10	0,99	0,01	0,01	0,00	0,00
dlneer	1	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,00	0,99	0,01	0,00	0,00
	6	0,00	0,99	0,01	0,00	0,00
	8	0,00	0,99	0,01	0,00	0,00
	10	0,00	0,99	0,01	0,00	0,00
dlp	1	0,00	0,00	1,0	0,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,94	0,06	0,00
	6	0,00	0,00	0,94	0,06	0,00
	8	0,00	0,00	0,94	0,06	0,00
	10	0,00	0,00	0,94	0,06	0,00
dlgdp	1	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00
	3	0,00	0,00	0,01	0,98	0,00
	6	0,00	0,00	0,01	0,98	0,00
	8	0,00	0,00	0,01	0,98	0,00
	10	0,00	0,00	0,01	0,98	0,00
dlgdebt	1	0,00	0,00	0,01	0,01	0,98
	3	0,01	0,00	0,01	0,01	0,96
	6	0,01	0,00	0,01	0,01	0,96
	8	0,01	0,00	0,01	0,01	0,96
	10	0,01	0,00	0,01	0,01	0,96

Izvor: izrada autorice.

razlika između zemalja jezgre i periferije. Zemlje jezgre, poput Njemačke, Francuske i Nizozemske, tradicionalno su stabilnije, s nižim rizicima od zaduživanja i većom ekonomskom otpornošću. S obzirom na to, šokovi u tim zemljama obično imaju manji i sporiji utjecaj na makroekonomske varijable u odnosu na zemlje periferije. S druge strane, periferne zemlje kao što su primjerice Grčka, Portugal, Španjolska i Italija, koje su doživjele intenzivnije efekte financijske i dužničke krize 2008. godine imaju veću osjetljivost na šokove na tržištima državnih obveznica. Ove zemlje, zbog većeg javnog duga, nižih kreditnih rejtinga i ranjivosti na tržištima obveznica, često reaguju na šokove s većim povećanjem spreadova, što vodi do povećanih troškova zaduživanja i jačih negativnih efekata na ekonomske varijable poput primjerice BDP-a, inflacije i zaposlenosti.

Zaključno, ovi nalazi uvelike upućuju i na važnost koordinacije monetarne i fiskalne politike. Prema

Keynesovoj teoriji, u uvjetima niskog povjerenja i visoke inflacije, država bi trebala poduzeti aktivne fiskalne mjere kako bi stimulirala potrošnju i ulaganja, dok bi s druge strane, prema Friedmanovoj monetarnoj teoriji, kontrola inflacije i stabilnost monetarne politike trebala biti prioritet (Lovrinović i Ivanov, 2009.). Štoviše, pravilno upravljanje inflacijom, deviznim tečajem i javnim dugom omogućuje smanjenje negativnih šokova na tržištima državnih obveznica i pomaže u očuvanju makroekonomske stabilnosti.

## 6. Zaključak

U ovom istraživanju analiziran je prijenos šokova s tržišta državnih obveznica na ključne makroekonomske varijable, uključujući realni BDP, tečaj, inflaciju i dug države. Provedena je panel VAR analiza za razdoblje od 2005. do 2016. godine za 27 zemalja članica Europske unije. Specifičnost panel VAR modela je što kombinira dva pristupa, odnosno

Palić, P.

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

Palić, P.

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

tradicionalni VAR pristup koji tretira sve varijable u sustavu kao endogene i pristup panel podataka koji omogućuje prepoznavanje individualne heterogenosti, čineći ga korisnim alatom za analizu makroekonomskih fenomena. Korištenje panel VAR modela u analizi međusobnih odnosa između inflacije, ekonomske aktivnosti, kamatnih stopa, kredita i drugih varijabli omogućuje duboko razumijevanje dinamike ekonomskih šokova, što je od ključne važnosti za razvoj politika koje ciljaju na stabilizaciju gospodarstva. Razdoblje od 2005. do 2016. godine odabrano je za ovo istraživanje jer obuhvaća ključne faze poput globalne financijske krize iz 2008. godine i kasnije dužničke krize koja je pogodila i zemlje članice EU, a koje su imale dubok i dugoročan utjecaj na tržište državnih obveznica i na makroekonomsku stabilnost. Ove krize odigrale su ključnu ulogu u oblikovanju dinamike između tržišta obveznica i realne ekonomije, naglašavajući važnost razumijevanja načina na koji vanjski šokovi mogu prenijeti efekte kroz financijska tržišta, utječući na ključne makroekonomske varijable. Rezultati istraživanja ukazuju na značajnu povezanost između inflacije, deviznog tečaja i spreadova na tržištu državnih obveznica, pri čemu iznenadni šokovi u inflaciji i deviznom tečaju mogu imati dugoročne efekte na tržište duga. Na temelju teorije monetarne politike, očekuje se da će inflacija imati utjecaj na kamatne stope i sveukupno povjerenje tržišta. Neočekivani porast inflacije povećava spread za otprilike 0,05 %, s time da je ovaj učinak statistički značajan četiri kvartala nakon početnog šoka. Ovaj nalaz je u skladu s teorijom očekivanja, prema kojoj visoka inflacija smanjuje povjerenje investitora u stabilnost gospodarstva, što povećava kamatne stope i rizik od zaduživanja. Suprotno tome, neočekivana aprecijacija valute smanjuje spread za 0,04 %, što se može objasniti teorijom deviznih tržišta prema kojoj jači tečaj smanjuje inflacijske pritiske, čime se povoljnije odražava na tržište obveznica i kamatne stope. Šokovi na tržištu državnih obveznica, pak, imaju značajan i dugoročan utjecaj na makroekonomske varijable, s posebnim naglaskom na javni dug. U kontekstu teorije fiskalne politike, porast spreadova može ukazivati na povećanje rizika za kreditore, što dovodi do viših troškova zaduživanja za vladu. Iznenadni porast spreada povećava javni dug za 0,002 %, što potvrđuje teoriju o povezanosti

između tržišta obveznica i javnih financija. Također, ovo je u skladu s teorijom "crowding-out" efekta, gdje veći dugovi mogu potisnuti privatna ulaganja, jer vlada mora ponuditi viši prinos kako bi privukla investitore, što u konačnici dovodi do smanjenja dostupnih resursa za privatni sektor. Uzimajući u obzir rezultate procijenjenog panel VAR modela, mogu se ponuditi nekoliko ekonomski relevantnih preporuka za kreatore politika, s posebnim naglaskom na jačanje fiskalne i monetarne koordinacije te potrebu za institucionalnim reformama, osobito u zemljama periferije koje se i dalje suočavaju s problemima visokog javnog duga. Zaključno, stabilnost monetarne i fiskalne politike ima ključnu ulogu u održavanju povoljnog ekonomskog okruženja, smanjenju rizika od negativnih šokova na tržištu državnih obveznica i očuvanju makroekonomske stabilnosti. S obzirom na to, nužno je osigurati efikasno upravljanje javnim financijama kako bi se smanjili potencijalni rizici od nepovoljnih šokova koji mogu destabilizirati financijska tržišta i nepovoljno djelovati na realnu ekonomiju. U budućim istraživanjima bilo bi korisno proširiti analizu na novije razdoblje kako bi se dublje razumjela dinamika između tržišta državnih obveznica i makroekonomskih varijabli, s posebnim naglaskom na novonastale izazove, osobito one povezane s COVID-19 pandemijom.

## Literatura

- Abrigo, M. R., & Love, I. (2016). Estimation of panel vector autoregression in Stata. *The Stata Journal*, 16(3), 778-804.
- Aizenman, J., Hutchison, M., & Jinjarak, Y. (2013). What is the risk of European sovereign debt defaults? Fiscal space, CDS spreads and market pricing of risk. *Journal of International Money and Finance*, 34, 37-59.
- Andrews, D. W., & Lu, B. (2001). Consistent model and moment selection procedures for GMM estimation with application to dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 101(1), 123-164.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of econometrics*, 68(1), 29-51.
- Assenmacher-Wesche, K., & Gerlach, S. (2008). Interpreting euro area inflation at high and low frequencies. *European Economic Review*, 52(6), 964-986.
- Bahovec, V., & Erjavec, N. (2009). *Uvod u ekonometrijsku analizu*. Element d.o.o.
- Beck, T., Levine, R., & Loayza, N. (2000). Finance and the Sources of Growth. *Journal of financial economics*, 58(1-2), 261-300.
- Boubtane, E., Coulibaly, D., & Rault, C. (2013). Immigration, unemployment and GDP in the host country: Bootstrap panel Granger causality analysis on OECD countries. *Economic Modelling*, 33, 261-269.
- Canova, F., & Ciccarelli, M. (2013). Panel Vector Autoregressive Models: A Survey The views expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect those of the ECB or the Eurosystem. In *VAR models in macroeconomics – new developments and applications: Essays in honor of Christopher A. Sims (205-246)*. Emerald Group Publishing Limited.
- Christou, C., Cunado, J., Gupta, R., & Hassapis, C. (2017). Economic policy uncertainty and stock market returns in Pacific Rim countries: Evidence based on a Bayesian panel VAR model. *Journal of Multinational Financial Management*, 40, 92-102.
- Dąbrowski, M. A., Papież, M., Rubaszek, M., & Śmiech, S. (2022). The role of economic development for the effect of oil market shocks on oil-exporting countries. Evidence from the interacted panel VAR model. *Energy Economics*, 110, 106017.
- Edwards, S. (1984). *The order of liberalization of the external sector in developing countries* (No. 156). Princeton, NJ: International Finance Section, Department of Economics, Princeton University.
- Europska središnja banka (2015). *Godišnje izvješće 2015*. Dostupno na: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar2015en.pdf?751b9735eed394d1acf8eef58bb0452e> (17.11.2024.).
- Europska središnja banka (2016). *Godišnje izvješće 2016*. Dostupno na: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar2016en.pdf?7f7090bb266c06d6c8857f41220370bfb> (17.11.2024.).
- Holt-Eakin, D. (1988). The Line Item Veto and Public Sector Budgets: Evidence from the States. *Journal of Public Economics*, 36, 269-92.
- King, R. G., & Levine, R. (1993). *Financial intermediation and economic development* (Vol. 15689). Cambridge: Cambridge University Press.
- Love, I., & Zicchino, L. (2006). Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46(2), 190-210.
- Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of economic literature*, 35(2), 688-726.
- Levine, R. (1997). Stock markets, economic development, and capital control liberalization. *Perspective*, 3(5), 1-8.
- Levine, R. (1998). The legal environment, banks, and long-run economic growth. *Journal of money, credit*

**Palić, P.**

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

**Palić, P.**

Šokovi na tržištu državnih obveznica i njihovi učinci na ekonomsku aktivnost: panel VAR pristup

and banking, 596-613.

Lovrinović, I., & Ivanov, M. (2009). *Monetarna politika*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet.

Mati, M. A., Baldacci, M. E., & Gupta, M. S. (2008). *Is it (still) mostly fiscal? Determinants of sovereign spreads in emerging markets*. International Monetary Fund.

Nasir, M. A., & Du, M. (2018). Integration of financial markets in post global financial crises and implications for British financial sector: Analysis based on a panel VAR model. *Journal of Quantitative Economics*, 16, 363-388.

Palić, P. (2018). *Modeliranje prijenosa volatilnosti i širenja zaraza kroz financijska tržišta*. (Doktorska disertacija, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu)

Palić, P., Posedel Šimović, P., & Vizek, M. (2017). The determinants of country risk premium volatility: Evidence from a panel VAR model. *Croatian Economic Survey*, 19(1), 37-66.

Ravnik, R., & Žilić, I. (2011). The use of SVAR analysis in determining the effects of fiscal shocks in Croatia. *Financial theory and practice*, 35(1), 25-58.

Trung, N. B. (2019). The spillover effect of the US uncertainty on emerging economies: A panel VAR approach. *Applied Economics Letters*, 26(3), 210-216.

Von Hagen, J., Schuknecht, L., & Wolswijk, G. (2011). Government bond risk premiums in the EU revisited: The impact of the financial crisis. *European Journal of Political Economy*, 27(1), 36-43.

Won, S., Yun, Y. S., & Kim, B. J. (2013). Emerging bond market volatility and country spreads. *Emerging Markets Finance and Trade*, 49(1), 82-100.