

# Ekonomska neizvjesnost i njen utjecaj na hrvatsko gospodarstvo

---

**Sorić, Petar; Lolić, Ivana**

*Source / Izvornik:* **Odabrani prijevodi, 2017, 8, 1 - 32**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

<https://doi.org/10.3326/op.48>

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:242:675411>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Institute of Public Finance Repository](#)



citirati:

Sorić, P. i Lolić, I., 2017. Economic uncertainty and its impact on the Croatian economy. *Public Sector Economics*, 41(4), str. 443-477.

doi: 10.3326/pse.41.4.3

## EKONOMSKA NEIZVJESNOST I NJEN UTJECAJ NA HRVATSKO GOSPODARSTVO

DR. SC. PETAR SORIĆ\*  
UNIV. SPEC. OEC. IVANA LOLIĆ\*

ČLANAK\*\*  
JEL: E03, E32, E61  
DOI: 10.3326/OP.48

### SAŽETAK

*Cilj ovog rada je kvantifikacija institucionalnih (političkih i poreznih) te neinstitucionalnih mjera neizvjesnosti (neizvjesnost ekonomske politike, Economistov recesijski indeks, neizvjesnost proizašla iz prirodnih katastrofa, te nekoliko mjera neslaganja ekonomskih subjekata). Navedeni pokazatelji temelje se na člancima objavljenim na šest hrvatskih internetskih portala (Jutarnji list, Večernji list, 24sata, index.hr, dnevnik.hr i Poslovni dnevnik), zakonskim izmjenama objavljenim u repozitoriju Narodnih novina te anketama pouzdanja. Naknadno je metodom glavnih komponenata formiran i kompozitni pokazatelj neizvjesnosti. Analiza strukturnog VAR modela hrvatskog gospodarstva (s fiksnim i vremenski varijabilnim parametrima) iznjedrila je većinu analiziranih pokazatelja neizvjesnosti kao značajne prediktore ekonomske aktivnosti. Šokovi u neizvjesnosti uglavnom izazivaju značajan, ali kratkoročni pad u ekonomskoj aktivnosti. Posebno se relevantnim pokazao nalaz da je utjecaj većine pokazatelja neizvjesnosti na aktivnost najjači upravo u začetku krize. S druge strane, utjecaj porezne neizvjesnosti pokazuje upravo suprotne tendencije. Jača s intenziviranjem ekonomske aktivnosti, čime djelomično ekskulpira eventualno korištenje fiskalne ekspanzije kao proturecesijskog alata.*

*Ključne riječi: ekonomska neizvjesnost, indeks neizvjesnosti ekonomske politike, VAR model s vremenski varijabilnim parametrima*

\* Autori zahvaljuju anonimnim recenzentima na njihovim korisnim komentarima i prijedlozima koji su doprinijeli kvaliteti rada. Rad je djelomično financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom broj IP-11-2013-3858.

\*\* Primljeno: 1. lipnja 2017.

Prihvaćeno: 30. listopada 2017.

Rad je prijavljen za godišnju nagradu "Zaklade prof. dr. Marijan Hanžeković" za 2017. godinu.

Petar SORIĆ

Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb

e-mail: psoric@efzg.hr

ORCID: 0000-0002-6773-264X

Ivana LOLIĆ

Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb

e-mail: ilolic@efzg.hr

ORCID: 0000-0003-3112-7699

*The only relevant thing is uncertainty – the extent of our own knowledge and ignorance. The actual fact of whether or not the events considered are in some sense determined, or known by other people, and so on, is of no consequence.*

De Finetti, 1975:vi

## 1. UVOD

Bankrotom Lehman Brothers-a i slobodnim padom američke ekonomije u 2008. potaknut je domino efekt prelijevanja na gotovo sva svjetska nacionalna gospodarstva. Navedena globalna kriza u nekim državama imala je tek neznatne efekte (npr. Poljska i Slovačka), neke europske ekonomije oporavile su se od nastalih šokova u relativno kratkom razdoblju (Njemačka, Austrija, zemlje Beneluksa), dok se kriza u Hrvatskoj pokazala izrazito rezistentnom i dugotrajnom. Od evidentnih početaka krize u trećem tromjesečju 2008. (Krznar, 2011.) do prvog prelaska stope rasta BDP-a u pozitivnu domenu prošlo je dvije godine. Pozitivni pomak bio je, međutim, kratkog vijeka. Već u četvrtom tromjesečju 2011. postaje razvidna tzv. *recesija s dvostrukim dnom* te počinje razdoblje od dugih 12 kvartala pada ekonomske aktivnosti. S obzirom da navedeni negativni rekord predstavlja jednu od najdužih recesija u Europi (Buturac, 2017:23), tim fenomenom pozabavio se čitav niz domaćih istraživača.

Hrvatska ekonomska znanost se uglavnom slaže kako je predmetna kriza višeslojna posljedica brojnih faktora. Mnogi autori (iz više znanstvenih disciplina) tako upozoravaju na demografske probleme, meta-determinante slabe konkurentnosti poput egalitarnog sindroma (Burić i Štulhofer, 2016.), problema previsokog javnog duga (Buturac, 2017.), i sl. Međutim, u inozemnoj literaturi postoje i relevantni dokazi o značajnom utjecaju neizvjesnosti na smanjenu ekonomsku aktivnost tijekom posljednje krize (Bloom, 2009.; Bachmann, Elstner i Sims, 2013.; Baker, Bloom i Davis, 2016., itd.). Navedena istraživanja ipak nisu popraćena korespondirajućim analizama za domaće gospodarstvo, uz rijetke iznimke poput Arčabića (2015.). Stoga se postavlja pitanje, u kojoj mjeri se dugotrajnost i intenzitet gospodarske krize u Hrvatskoj može pripisati samoj neizvjesnosti. To je ujedno i osnovno istraživačko pitanje ovog rada, te njegov osnovni doprinos literaturi.

Ovim radom u hrvatsku znanstveno-istraživačku praksu uvodi se čitav niz pokazatelja neizvjesnosti: političke, recesijske (The Economist, 2002.), one vezane uz promjene fiskalnog zakonodavstva, neizvjesnosti proizašle iz prirodnih katastrofa; uvodi se i hrvatska verzija Baker, Bloom i Davis (2016.) indeksa ekonomske neizvjesnosti, te se razmatraju pokazatelji prognostičkog neslaganja ekonomskih subjekata (u stilu Bachmanna, Elstnera i Simsa, 2013.) kao zamjenske (engl. *proxy*) varijable za ekonomsku neizvjesnost. Dodatno, autori metodom glavnih komponenata generiraju i pokazatelj ukupne (agregatne) neizvjesnosti kao linearnu kombinaciju prethodno navedenih indikatora. Druga specifičnost ovog rada je interdisciplinarni pristup kojim se makroekonomski fenomen recesije objašnjava psihološkim konceptom poput neizvjesnosti (kontrolirajući pritom za ostale relevantne mikro- i makro-ekonomske prediktore ekonomske aktivnosti). Treći bitan doprinos ovog rada u odnosu na postojeću literaturu je analiziranje potencijalne vremenske varijabilnosti utjecaja neizvjesnosti na ekonomsku aktivnost. Naime, dosadašnji radovi ukazuju na kontraktiličnost neizvjesnosti (u smislu korelacije; npr. Bloom, 2014.), ali ne analiziraju postoje li drugačiji dinamički efekti neizvjesnosti na ekonomsku aktivnost u različitim fazama gospodarskog ciklusa. Konkretno, u ovom radu se koristi VAR model s

vremenski varijabilnim parametrima (Primiceri, 2005.; del Negro i Primiceri, 2015.) kako bi se ispitala hipoteza da ekonomska aktivnost jače (negativno) reagira na neizvjesnost (u smislu funkcije impulsnog odziva) u recesiji nego u fazi ekspanzije gospodarstva. Ekonometrijska analiza je pokazala kako razmatrane mjere neizvjesnosti u prosjeku imaju značajan, ali vrlo kratkotrajan negativni utjecaj na ekonomsku aktivnost. Taj zaključak o negativnoj kratkoročnoj vezi neizvjesnosti i ekonomske aktivnosti prilično je robustan na nekoliko različitih specifikacija modela (strukturni VAR model s vremenski fiksnim parametrima, uključivanje inozemnih varijabli u model radi otvorenosti i neznatne veličine hrvatskog gospodarstva te alterniranje kontrolnih varijabli u modelu s vremenski varijabilnim parametrima). Ipak, pokazuje se kako negativni efekt većine kvantificiranih mjera neizvjesnosti postaje izraženiji u silaznoj fazi ciklusa.

Ostatak rada je koncipiran kako slijedi. Poglavlje 2 iznosi osnovna teorijska razmatranja o vezi između neizvjesnosti i ekonomske aktivnosti te daje pregled postojećih empirijskih pristupa kvantifikaciji neizvjesnosti. Poglavlje 3 prezentira podatke i metodologiju korištenu u ovom radu. Rezultati ekonometrijske analize prikazani su u poglavlju 4, dok posljednje poglavlje sintetizira rad i sumira osnovne smjernice za nositelje ekonomske politike.

## 2. PREGLED LITERATURE

Pojam neizvjesnosti prvi put je formalno uveden u ekonomsku literaturu u poznatoj knjizi Franka Knighta (1921.), zbog čega se pojam često naziva i *knightijanska neizvjesnost* (engl. *Knightian uncertainty*). Knightijanska neizvjesnost implicira situaciju u kojoj ekonomski subjekti nisu u stanju anticipirati buduće događaje ili procijeniti vjerojatnosti njihovih nastupanja. Iako je neizvjesnost po definiciji latentna varijabla, kanali njenog utjecaja na ekonomsku aktivnost detaljno su teorijski razrađeni.

Dosad najminuciozniji pregled teorijskih koncepata utjecaja neizvjesnosti na gospodarstvo dao je Bloom (2014.), te Arčabić (2015.) od domaćih autora. Navedeni autori ističu dva negativna, ali i dva potencijalno pozitivna transmisijska kanala neizvjesnosti.

Prvi kanal negativnog utjecaja u literaturu uvodi Bernanke (1983.), a Bloom (2014.) ga kasnije naziva *realne opcije*. Radi se o konceptu po kojem poduzeća u uvjetima neizvjesnosti odgađaju ireverzibilne odluke ne bi li s vremenom prikupili više informacija i reducirali neizvjesnost vezanu uz donošenje takvih odluka. Aktivira se, dakle, mehanizam ponašanja sa zadržkom (engl. *wait and see*) (Bachmann i Bayer, 2013.) jer aktivnosti poput investiranja, zapošljavanja i kupovine trajnih dobara generiraju određene nepovratne troškove (engl. *sunk costs*). Isti mehanizmi mogu se aktivirati i kod potrošača u smislu odgađanja potrošnje trajnih dobara ili ulaganja u financijsku imovinu. Treba ipak istaknuti kako postoje četiri uvjeta pod kojima kanal realnih opcija efikasno djeluje (Bloom, 2014:163-164): (i) postojanje značajnih troškova prilagodbe i nepovratnih troškova, (ii) mogućnost prolongiranja odluka (koju dokida savršena konkurencija), (iii) poslovanje poduzeća u nesavršenoj konkurenciji i opadajući prinosi funkcije proizvodnje, te (iv) varijabilnost neizvjesnosti.

Drugi kanal utjecaja neizvjesnosti je *averzija prema riziku*. U korporativnom smislu, rast neizvjesnosti povećava premiju rizika te poskupljuje zaduživanje. Također će i destimulirati menadžment poduzeća da se upušta u rizične pothvate (posebno ako imaju vlasničke udjele u poduzeću), što smanjuje agregatne investicije te posljedično i ukupnu ekonomsku aktivnost. Na

strani potrošača, averzija prema riziku se efektuira kroz preventivnu štednju (engl. *precautionary savings*), koja kroz smanjenje osobne potrošnje opet smanjuje BDP (Carroll, 1992.).

Dva pozitivna transmisijska kanala neizvjesnosti su *opcije rasta* te *Oi-Hartman-Abel* efekt. Prvi je svojevrsni antipod kanalu realnih opcija, a odnosi se na činjenicu da neizvjesnost može biti i poticaj za rizična ulaganja u situacijama izrazito visoke potencijalne dobiti (npr. globalni ekonomski rast uslijed internetske revolucije, tzv. *dot-com boom* u drugoj polovici 1990-ih). *Oi-Hartman-Abel* efekt se pak bazira na osiguranju protiv negativnih rezultata poslovanja (npr. *hedging*) ili situacije u kojima potencijalna dobit u slučaju pozitivnog ishoda značajno premašuje potencijalne gubitke u slučaju lošeg poslovanja. U takvim slučajevima, naime, poduzeća ponekad imaju tendenciju biti sklona riziku i upuštati se u nove investicije.

Dosadašnji empirijski nalazi znatno više idu u prilog negativnim učincima neizvjesnosti (vidjeti npr. Bloom (2014.) za izvrstan pregled literature), pa ostaje za vidjeti hoće li se isto potvrditi i na primjeru hrvatskog gospodarstva.

Latentni karakter neizvjesnosti uvjetovao je da se ista od Knighta (1921.) pa sve do pojave globalne financijske krize 2008. tretirala uglavnom deskriptivno. Tadašnje turbulentno ekonomsko okruženje potaknulo je ipak nekoliko različitih metodoloških pravaca kvantifikacije ekonomske neizvjesnosti. Njihovi osnovni principi bit će prezentirani u sljedećim potpoglavljima.

## 2.1. BAKER BLOOM DAVIS INDEKS EKONOMSKE NEIZVJESNOSTI

Ponukani tezom da je neizvjesnost jedan od značajnih uzroka netipično dugačke i snažne recesije američkog gospodarstva nakon pada Lehman Brothers-a: Baker, Bloom i Davis (2012.) objavili su svoj indeks neizvjesnosti ekonomske politike (engl. *Economic Policy Uncertainty*; EPU indeks). Indeks se temelji na tri stupa. Prva (medijska) osnovica indeksa je arhiva novinskih članaka o ekonomskoj neizvjesnosti iz 10 vodećih američkih dnevnih novina. Pretraživanjem te arhive po određenim kombinacijama ključnih riječi (npr. *economic + uncertainty/uncertain + congress/deficit/legislation*, i sl.); Baker, Bloom i Davis (2012.) publiciraju skaliranu mjesečnu frekvenciju članaka s tematikom ekonomske neizvjesnosti u SAD-u.

Kao drugu osnovicu indeksa, autori svakog mjeseca utvrđuju broj poreznih odredbi čija zakonska primjena istječe u narednih 10 godina.

Posljednja osnovica EPU indeksa je mjera neslaganja u prognozama dobivena iz ankete profesionalnih prognostičara (engl. *Survey of Professional Forecasters*; *SPF*). Konkretno, autori koriste neslaganje u prognozama vezanim uz indeks potrošačkih cijena te potrošnju federalnih/državnih/lokalnih vlasti. Finalna procjena EPU indeksa svakog mjeseca dobije se ponderiranjem pojedinačnih komponenata indeksa. Težina od 1/2 dodjeljuje se medijskom indeksu neizvjesnosti, te po 1/6 za indeks poreznih izmjena, neslaganje u pogledu cjenovnih prognoza te u pogledu potrošnje na svim razinama vlasti.

EPU indeks je u SAD-u uglavnom doživljen kao republikanska kritika tadašnje krizne Obamine administracije. Međutim, zaslužio je i izrazitu pozornost istraživača u vrlo širokom spektru područja. Baker, Bloom i Davis (2016.) objavljuju revidiranu verziju svog istraživanja o neizvjesnosti, te pokazuju kako se ista na mikro razini efektuira kroz povećanu volatilnost cijene dionica analiziranih američkih kompanija. Navedeni efekt (analiziran panel regresijama) pokazuje

se posebno snažnim u kompanijama koje više posluju s državom (npr. one iz sektora obrane, zdravstva i građevinarstva). Po sličnom principu, pokazuje se kako neizvjesnost reducira investicije i broj zaposlenih u američkim poduzećima. Na makro razini, korištenjem VAR modela autori nalaze da neizvjesnost kratkoročno pogoršava agregatne investicije, nezaposlenost i industrijsku proizvodnju SAD-a. Navedeni zaključci potvrđeni su brojnim provjerama robusnosti rezultata i raznim kontrolnim varijablama, a ponovljeni su i na panel VAR modelu za 12 svjetskih ekonomija koje su tada imale vlastitu verziju EPU indeksa.

Od ostalih radova o EPU indeksu, vrijedi istaknuti studiju Karnizova i Li (2014.), koja potvrđuje prediktivne karakteristike EPU indeksa u prognoziranju američkih recesijskih epizoda; dok Ajmi et al. (2015.) ukazuju na postojanje (dvosmjerne) Grangerove uzročnosti između EPU indeksa i prinosa na američkom dioničkom tržištu.

S obzirom na snažne dokaze o značajnom utjecaju EPU indeksa na ekonomsku aktivnost u SAD-u, jedan od ciljeva ovog rada je kvantificirati hrvatsku verziju medijskog indeksa neizvjesnosti, te provjeriti karakteriziraju li ga isti efekti kao i onaj američki.

## 2.2. ECONOMIST-OV RECESIJSKI INDEKS

Časopis Economist koncipirao je svoj recesijski indeks (engl. *R-word index*) još početkom 2000-ih godina (The Economist, 2002.). Navedeni pokazatelj temelji se na učestalosti članaka na temu recesije u Washington Post-u i New York Times-u, a računa se i objavljuje na kvartalnoj osnovi. Indeks je punu afirmaciju u znanstvenom smislu doživio tek s izbijanjem globalne financijske krize, kada se indeks počinje računati i u drugim državama osim SAD-a. Tako, primjerice, Grossarth-Maticek i Mayr (2008.) ukazuju na značajnost recesijskog indeksa u datiranju njemačkog poslovnog ciklusa koristeći regresijski probit model. Iselin i Siliverstovs (2013.) koriste ARDL (engl. *Autoregressive-Distributed Lag*) modele švicarskog BDP-a s recesijskim indeksom kao nezavisnom varijablom te time poboljšavaju prediktivne karakteristike jednostavnih univarijatnih modela. Slične rezultate za Švicarsku potvrđuju i Iselin i Siliverstovs (2016.), dok se isti modeli za njemačko gospodarstvo pokazuju manje preciznima.

S obzirom da je općepoznato kako je ukupna razina ekonomske neizvjesnosti značajno viša u recesijskima u odnosu na mirnodopska razdoblja (Bloom, 2009.; Bloom, 2014.), recesijski indeks se u širem smislu može smatrati i zasebnim tipom pokazatelja neizvjesnosti. S obzirom na nepostojanje hrvatske verzije recesijskog indeksa, bit će zanimljivo formirati ga i u nastavku rada analizirati njegov utjecaj na ekonomsku aktivnost u Hrvatskoj.

## 2.3. NESLAGANJE EKONOMSKIH SUBJEKATA KAO MJERA NEIZVJESNOSTI

Bachmann, Elstner i Sims (2013.) se nastavljaju na treći element EPU indeksa, te postuliraju kako se neizvjesnost može aproksimirati stupnjem neslaganja ekonomskih prognostičara o relevantnim varijablama poput inflacije, ukupne ekonomske aktivnosti, i sl. Osnovna premisa njihovog pristupa jest da će ispitanici u anketama pouzdanja ili SPF anketi pri visokoj neizvjesnosti davati izrazito heterogene odgovore na pitanja o budućem kretanju ekonomskih procesa. Međutim, visoka disperzija prognoza ne mora nužno implicirati i visoku neizvjesnost. Stoga se u literaturi često inzistira na razdvajanju pojmova neslaganja (engl. *disagreement*) i neizvjesnosti u klasičnom Knightovom smislu (Jurado, Ludvigson i Ng, 2015.; Krüger i Nolte, 2016.).

U kontekstu ovog rada, razmatraju se četiri zasebna indikatora neslaganja kao zamjenske varijable za ekonomsku neizvjesnost. Sva četiri se temelje na podacima iz redovitih mjesečnih anketa pouzdanja poduzeća i potrošača koje objavljuje Europska komisija. Prvi indikator odnosi se na neslaganje potrošača oko budućih kretanja ukupne ekonomske situacije u Hrvatskoj. Drugi i treći reflektiraju neizvjesnost vezanu uz potrošačke ocjene o kretanju nezaposlenosti i ocjene pravovremenosti kupovine trajnih dobara. Četvrti indikator je mjera neslaganja oko budućih promjena varijabli iz svih *forward-looking* pitanja u anketama pouzdanja. Svi navedeni pokazatelji bit će detaljnije objašnjeni u poglavlju 3.1.

Bachmann, Elstner i Sims (2013.) pokazuju da (*ex ante*) prognostičko neslaganje, baš kao i *ex post* prognostičke pogreške ekonomskih subjekata značajno kratkoročno reduciraju ekonomsku aktivnost (mjerenu industrijskom proizvodnjom, satima rada, i brojem zaposlenih). Rezultati za SAD pritom se pokazuju značajnijima nego oni za Njemačku.

## 2.4. ALTERNATIVNI EMPIRIJSKI PRISTUPI

Uz već općeprihvaćene mjere neizvjesnosti koje bi mogle biti adekvatne za bilo koju analiziranu ekonomiju, valja u obzir uzeti i specifičnosti post-tranzicijskih zemalja poput Hrvatske. Bloom (2014:162) ističe tri specifična izvora neizvjesnosti u ekonomijama tog tipa. Prije svega, izložene su izrazitim političkim nestabilnostima i međunarodnim sukobima. Isto tako su zbog nižeg stupnja razvoja i nedovoljne infrastrukture sklonije prirodnim katastrofama poput epidemija ili poplava. Treći bitan faktor za generiranje neizvjesnosti su neučinkoviti kanali fiskalne i monetarne politike.

Hrvatska u zadnja dva desetljeća nije svjedočila državnim udarima niti ratovima, ali sprega između države i ukupne ekonomske aktivnosti u domaćoj ekonomiji se pokazala izuzetno bitnom. Veliku ulogu u generiranju političke neizvjesnosti igraju izbori (Mačkić, 2014.) (posebno s obzirom na ponovljene parlamentarne izbore u rujnu 2016. nakon tek 10 mjeseci Oreškovićeve vlade) te čitav niz korupcijskih afera povezanih s istaknutim političkim dužnosnicima.

Prirodne katastrofe se također čine potencijalno bitnima za hrvatsko gospodarstvo s obzirom na osjetljivost poljoprivredne proizvodnje na vremenske prilike (tuča, suša), ali i poplave u istočnoj Slavoniji u svibnju 2014. S obzirom na kontinuitet HNB-ovog korištenja tečaja HRK/EUR kao nominalnog sidra za održavanje stabilnosti cijena, monetarna neizvjesnost prema mišljenju autora gotovo da i ne postoji u Hrvatskoj, te neće biti razmatrana u ovom radu.<sup>1</sup> S druge strane, fiskalna neizvjesnost u Hrvatskoj je odavno prepoznati problem zbog čestih intervencija u porezno zakonodavstvo (Bejaković, 2009.). Tri navedena izvora neizvjesnosti (politička nestabilnost, prirodne katastrofe i fiskalna nestabilnost) bit će detaljnije analizirani u narednim poglavljima, te će za njih biti kvantificirani korespondirajući numerički pokazatelji neizvjesnosti.

## 3. PODACI I METODOLOGIJA

U ovom poglavlju bit će dan kratak opis pojedinačnih indikatora neizvjesnosti (kao i ostalih analiziranih makroekonomskih varijabli). U nastavku će biti prezentirana metodologija korištenih strukturnih (fiksni i vremenski varijabilni) VAR modela.

<sup>1</sup> O strogoj fokusiranosti HNB-a na stabilnost tečaja HRK/EUR govore npr. učestali istupi guvernera Vujčića (npr. Vujčić, 2016a,b).

### 3.1. PODACI

Osnovna metodološka inovacija ovog rada je uvođenje nekoliko pokazatelja neizvjesnosti koji dosad nisu bili razmatrani za hrvatsko gospodarstvo. Konkretno, prvo su formirana četiri medijska indeksa neizvjesnosti (svi na mjesečnoj osnovi): Baker Bloom Davis indeks (*BBD*)<sup>2</sup>, indeks političke neizvjesnosti (*polit*), Economist-ov recesijski indeks (*R\_index*) te pokazatelj neizvjesnosti vezan uz prirodne katastrofe (*nature*). S ciljem kvantificiranja navedenih pokazatelja autori samostalno formiraju bazu medijskih članaka iz internetskih arhiva najčitanijih hrvatskih novinskih portala: Jutarnji list, Večernji list, 24sata, index.hr, dnevnik.hr i Poslovni dnevnik. Osim činjenice da se radi o najčitanijim dnevnim novinama u Hrvatskoj (u tiskanom izdanju), njihovi web portali su po neovisnim istraživanjima u pravilu među najposjećenijim hrvatskim internetskim stranicama (Gemius Audience, 2017.). Nadalje, radi se o jedinim hrvatskim internetskim portalima koji (prema saznanjima autora) imaju koherentnu arhivu članaka bez prekida ili promjena metodologije za iole dugačko vremensko razdoblje. Stoga je logično zaključiti kako će navedena baza poslužiti kao adekvatna podloga za kvantifikaciju medijske neizvjesnosti u Hrvatskoj. U bazi su pohranjeni članci koji datiraju od 11. mjeseca 2002. te uključuju sveukupno šest portala (svaki ima različit početak objavljivanja). Za svaki članak su spremljeni podaci poput naslova, teksta članka i datuma objavljivanja. U konačnici, baza ima 1.030.768 članka (za promatrani period) od kojih je 10.491 korišteno za izračun EPU indeksa, 225.691 za politički indeks, 36.810 za indeks prirodnih katastrofa te 77.843 članka za R-indeks.

Koristeći tzv. *Structured Query Language* (SQL) upite, autori ovdje pretražuju archive članaka prema unaprijed zadanim kombinacijama ključnih riječi koje su različite za svaki indikator. Detaljan popis ključnih riječi dan je u dodatku 1. Primjerice, određeni članak ulazi u kvantifikaciju *BBD* indeksa ako sadrži barem jednu od ključnih riječi u dijelu A1 dodatka 1 (npr. ekonomija, gospodarstvo, gospodarski, i sl.), istovremeno barem jednu od riječi iz stupca "Logička konjunkcija I" (npr. premijer ili ministar; u bilo kojem padežu) te barem jednu riječ iz stupca "Logička konjunkcija II" (npr. neizvjestan, neizvjesnost i sl.). Ista logika (uz kompletan popis ključnih riječi dan u dodatku 1) primijenjena je i za pokazatelje *polit*<sup>3</sup>, *R\_index* i *nature*. Nakon izdvajanja članaka koji zadovoljavaju dane kriterije, iz agregiranih mjesečnih frekvencija odgovarajućih članaka formirane su relativne frekvencije tj. ukupan broj izdvojenih članaka je podijeljen s ukupnim brojem objavljenih članaka. Zatim su dobiveni brojevi (po internet portalu) standardizirani (u skladu s povezanom metodologijom u Baker, Bloom i Davis, 2016. te Girardi i Reuter, 2016.) te je izračunana jednostavna aritmetička sredina (po mjesecima).

Peti analizirani pokazatelj neizvjesnosti vezan je uz izmjene poreznog zakonodavstva. Kako bi ga kvantificirali, autori opet koriste SQL upite za filtriranje poreznih zakonskih akata s internetskog repozitorija Narodnih novina. Ključne riječi korištene za ovu svrhu također su dane u dodatku 1. Iz skupa zakonskih akata koji u naslovu imaju ključnu riječ "porez" isključeni su oni koji tematiziraju

<sup>2</sup> Hrvatska verzija *BBD* indeksa predložena u ovom radu temelji se isključivo na medijskim izvještajima o neizvjesnosti. Neizvjesnost proizašla iz poreznih izmjena bit će razmatrana zasebno, jednako kao i utjecaj prognostičkog neslaganja (kvantificirana relacijom 1) na ekonomsku aktivnost. Stoga se i uvodi zasebna oznaka *BBD*, različita od američkog *EPU* indeksa, koji ima tri komponente.

<sup>3</sup> Valja primijetiti kako na popisu ključnih riječi za pokazatelj *polit* nema pojmova "župan", "gradonačelnik", i sl. Intencija autora je, naime, bila izdvojiti samo one političke šokove koji bi mogli imati relevantan utjecaj na makroekonomska kretanja u Hrvatskoj. Time su iz analize uklonjene (između ostaloga) afere vezane uz lokalne moćnike poput gradonačelnika Vlahovića (Dubrovnik), Sabe (Vukovar) i Bandića (Zagreb), te županice Lovrić Merzel (Sisačko-moslavačka županija).

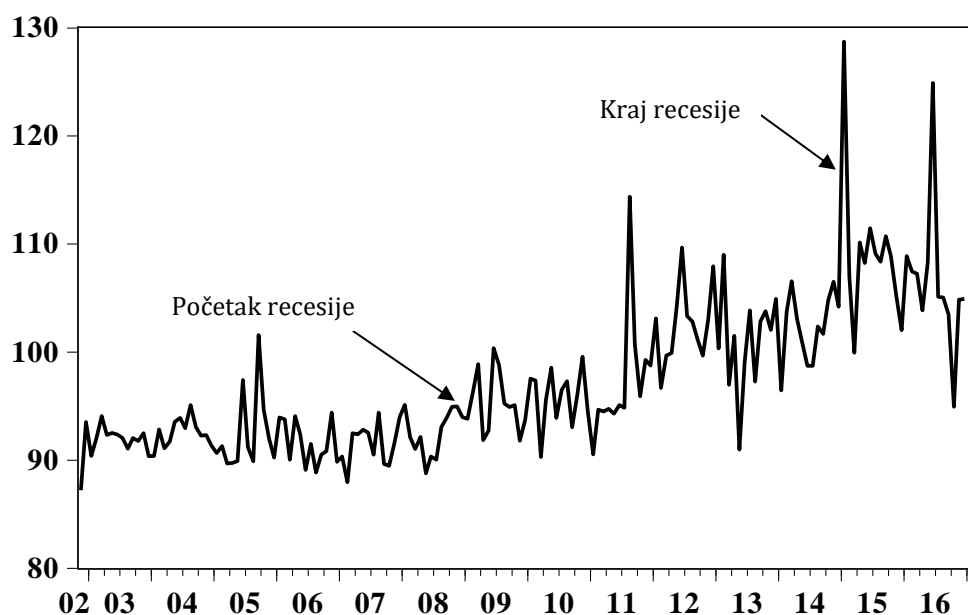


imenovanja ili razrješenja osoba u upravi npr. ministarstva ili Porezne uprave te specifične promjene pravilnika koje vrijede na razini općina/gradova/županija. Od ukupno 49.749 zakonskih akata izdvojeno je 298 “pravih” poreznih izmjena. Iz agregiranih mjesečnih frekvencija ovog puta nije formiran indeks jer postoji velik broj mjeseci u kojima uopće nije bilo fiskalnih izmjena koje zadovoljavaju navedene kriterije. Intenzitet utjecaja određenog zakonskog akta (u smislu (ne)izvjesnosti) je najveći neposredno prije i neposredno nakon njegovog donošenja i konačne objave u Narodnim novinama. U ovoj analizi odabran je jedan kvartal (3 mjeseca) za vremenski period prije i poslije objave u Narodnim novinama. Upravo zato, formiran je 6-mjesečni kumulativ broja poreznih izmjena ( $PI_6$ ), te je analiza nastavljena s njime.<sup>4</sup>

Osnovnih pet ovdje analiziranih pokazatelja neizvjesnosti prikazano je grafikonima 1-5. *BBD* indeks pokazuje ispodprosječnu razinu neizvjesnosti sve do izbijanja krize krajem 2008., nakon čega je očigledan značajan i dugotrajan porast neizvjesnosti u ekonomskom sustavu.

### GRAFIKON 1.

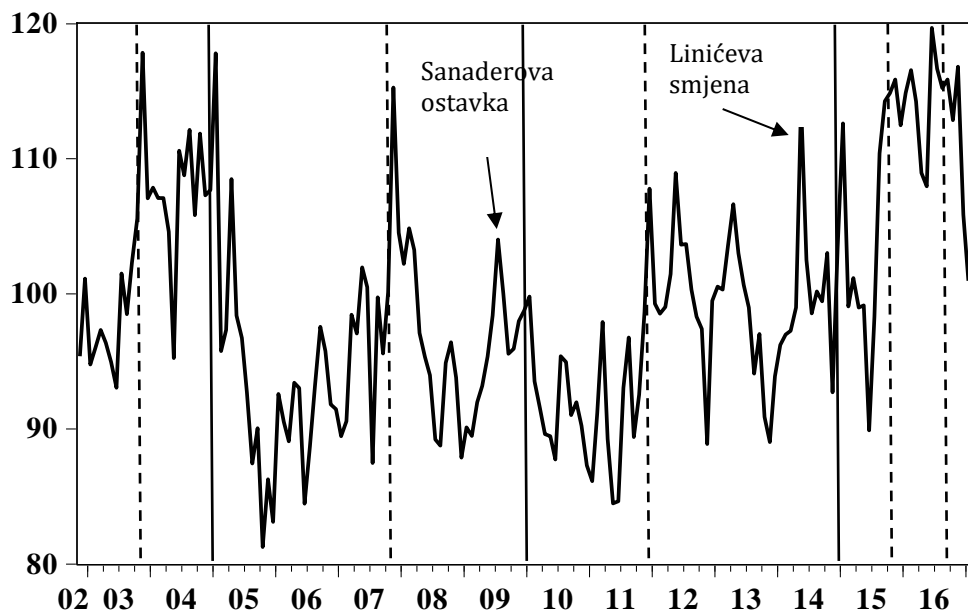
#### *Baker Bloom Davis indeks*



Izvor: izračun autora.

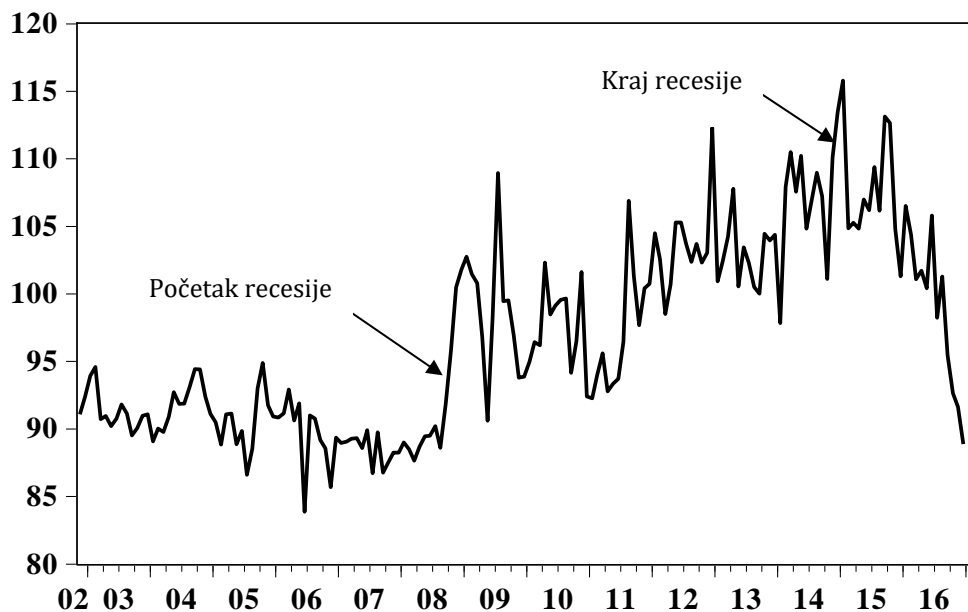
Grafikon 2 jasno ilustrira kako lokalni maksimumi pokazatelja političke neizvjesnosti korespondiraju predizbornima kampanjama (vezanim uz parlamentarne ili predsjedničke izbore). Dakle, politička neizvjesnost uvelike se poklapa s izbornim ciklusima u Hrvatskoj. Rijetke iznimke od navedene “pravilnosti” su politički šokovi poput ostavke bivšeg premijera Ive Sanadera u srpnju 2009. ili rekonstrukcije Milanovićeve vlade (smjena Slavka Linića u svibnju 2014. te zamjena ministara Jovanović-Mornar i Ostojić-Varga mjesec dana kasnije).

<sup>4</sup> Rezultati su vrlo slični odabere li se npr. 4-mjesečni ili 8-mjesečni kumulativ.

**GRAFIKON 2.***Indeks političke neizvjesnosti*

Napomena: isprekidane vertikalne linije označavaju termine parlamentarnih izbora, a pune vertikalne linije označavaju predsjedničke izbore.

Izvor: izračun autora.

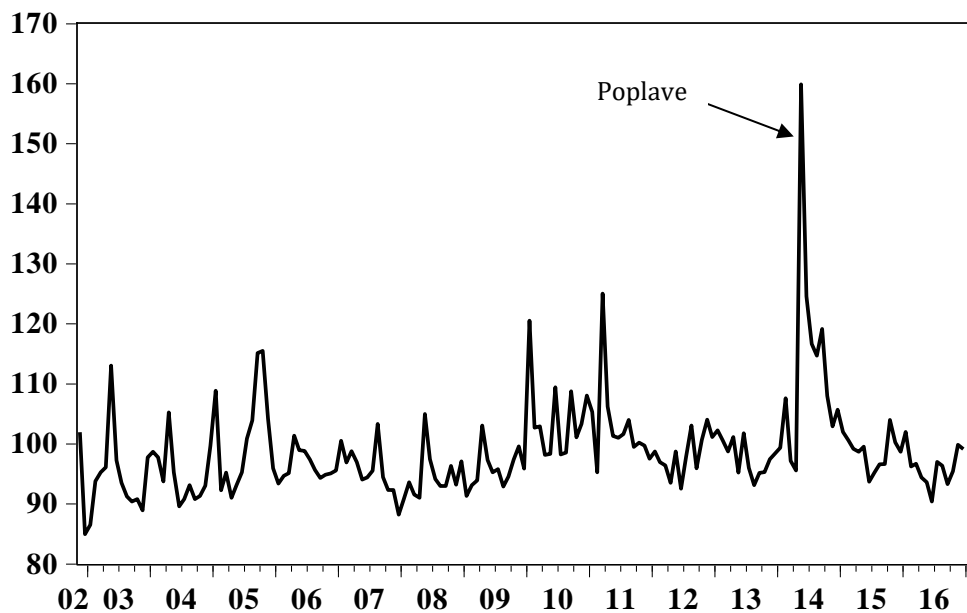
**GRAFIKON 3.***Recesijski indeks*

Izvor: izračun autora.

Recesijski indeks pokazuje vrlo slične karakteristike kao i *BBD* indeks. Vidljivo je, dakle, cikličko podudaranje između ekonomske aktivnosti i neizvjesnosti.

#### GRAFIKON 4.

Indeks neizvjesnosti vezane uz prirodne katastrofe

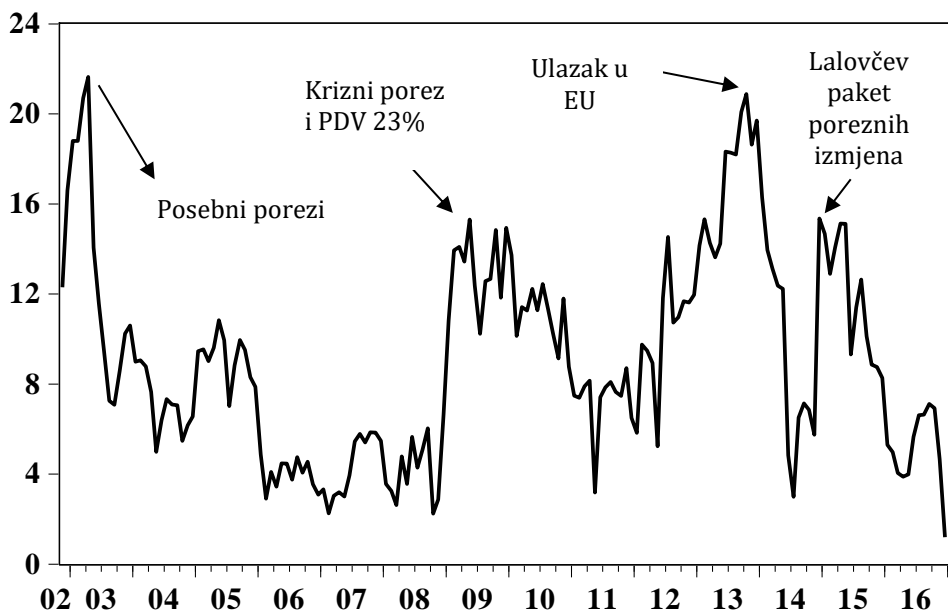


Izvor: izračun autora.

Indeks neizvjesnosti vezane uz prirodne katastrofe odlikuje se iznimnom stabilnošću na niskim razinama, te je primjetan praktički tek jedan šok koji odgovara poplavama u istočnoj Slavoniji u svibnju 2014.

#### GRAFIKON 5.

Pokazatelj fiskalne neizvjesnosti



Izvor: izračun autora.

Grafikon 5 identificira četiri ekstremna porasta fiskalne neizvjesnosti. Prvi se dogodio krajem 2002., kad je izglasan niz zakona o posebnim porezima (na duhanske proizvode, osobne automobile, naftne derivate, alkohol, pivo, bezalkoholna pića, luksuzne proizvode, itd.), dok se

drugi odnosi na uvođenje tzv. kriznog poreza i povećanje opće stope PDV-a s 22% na 23%. Treći i najintenzivniji “val” rasta neizvjesnosti dogodio se u 2013. kada je, osim usklađivanja domaćeg fiskalnog zakonodavstva s regulativama EU-a, uveden i niz izmjena u zakonima i pravilnicima o PDV-u, porezu na dohodak i porezu na dobit. Četvrta epizoda korespondira paketu poreznih izmjena tadašnjeg ministra financija Lalovca u siječnju 2015. (izmjene zakona i pravilnika vezanih uz PDV, porez na dohodak, oporezivanje igara na sreću, porez na promet nekretnina i porez na potrošnju).

Uz navedenih pet pokazatelja medijske neizvjesnosti, analizirat će se i četiri mjere prognostičkog neslaganja.

Prvi indikator računa se iz proporcija odgovora ispitanika na pitanje 4 (European Commission, 2014.):

Q4: Što očekujete, kako će se tijekom sljedećih 12 mjeseci promijeniti ukupna ekonomska situacija u Hrvatskoj? Ona će: (a) se znatno poboljšati, (b) se malo poboljšati, (c) ostati jednaka, (d) se malo pogoršati, (e) se znatno pogoršati, (f) ne znam.

Sukladno metodologiji Bachmanna, Elstnera i Simsa (2013.), pokazatelj neslaganja ( $dis\_4$ ) računa se pomoću standardne devijacije (pozitivnih i negativnih) udjela odgovora na pitanje 4:

$$dis\_4 = \sqrt{frac_i^+ + frac_i^- - (frac_i^+ - frac_i^-)^2}, \quad (1)$$

pri čemu je  $frac_i^+$  proporcija pozitivnih odgovora ( $a + b$ ), a  $frac_i^-$  proporcija negativnih odgovora ( $d + e$ ).<sup>5</sup> U narednom koraku varijabla  $dis\_4$  je standardizirana, te konačno skalirana na očekivanu vrijednost 100 i standardnu devijaciju 10 (radi jednostavnije interpretacije).

Slijedeći potpuno istu metodologiju, izračunani su i pokazatelji neslaganja proizašlih iz pitanja o procjeni nezaposlenosti (Q7, pokazatelj  $dis\_7$ ) te iz pitanja o ocjeni pravodobnosti kupovine trajnih dobara (Q8, pokazatelj  $dis\_8$ ).

U skladu s pristupom Girardija i Reutera (2016.), dodatno je razmatrana i kombinacija svih *forward-looking* pitanja iz anketa pouzdanja. Radi se o ukupno 18 pitanja (17 pitanja kao u online dodatku rada Girardi i Reuter (2016.)<sup>6</sup>, te pitanje 11 iz ankete pouzdanja potrošača, o očekivanoj vjerojatnosti štednje kućanstva).<sup>7</sup> Pri izračunu ovakve agregatne mjere neslaganja ( $dis\_agr$ ) svih 18 individualnih standardnih devijacija odgovora (jednadžba 1) je standardizirano, potom uprosječeno te konačno skalirano radi jednostavnije interpretacije. Na taj način dobivena je agregatna mjera prognostičkog neslaganja koja pokriva 5 različitih ekonomskih sektora: industriju, građevinarstvo, uslužni sektor, trgovinu na malo i sektor potrošača. Rezultati svih analiziranih mjera neslaganja prikazani su na grafikonu 6. Uvažavajući činjenicu da je pokazatelj agregatnog neslaganja dostupan tek od svibnja 2008., vidljivo je  $dis\_4$ ,  $dis\_7$  i  $dis\_agr$  očituju vrlo slične tendencija kretanja. Neslaganje ekonomskih subjekata je najviše upravo u trenutku izbijanja krize, nakon čega kontinuirano i dugoročno opada. S druge strane,  $dis\_8$  ima nešto dugoročniji trend rasta nakon izbijanja krize. To pokazuje da potrošači od izbijanja krize pa sve do kraja 2016. nisu

<sup>5</sup> Odgovori “ne znam” su isključeni iz razmatranja.

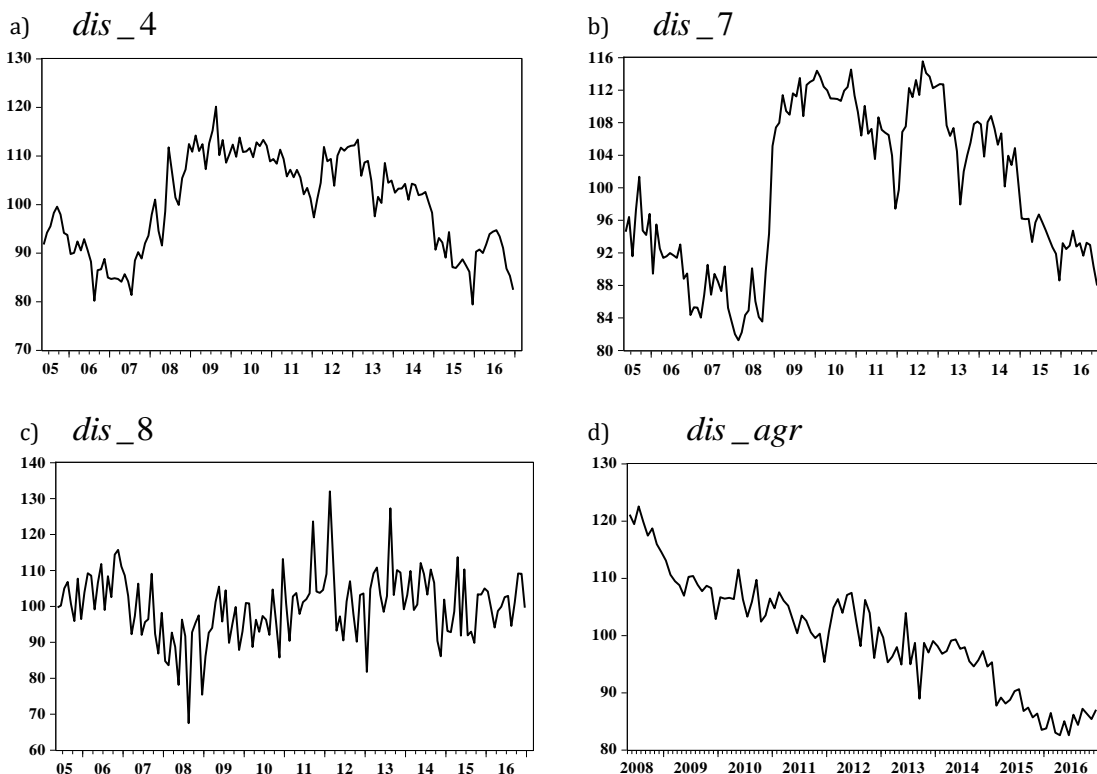
<sup>6</sup> Navedenim pristupom Girardi i Reuter (2016.) dobivaju relativno standardne rezultate u usporedbi sa srodnom literaturom. Sve razmatrane mjere neslaganja imaju značajan negativan kratkoročni efekt na BDP europa područja.

<sup>7</sup> Za točnu formulaciju svih pitanja vidjeti European Commission (2014.).

značajno revidirali percipirani osjećaj neizvjesnosti vezane uz kupovanje trajnih dobara koja zahtijevaju veća financijska sredstva.

### GRAFIKON 6.

#### Pokazatelji neslaganja



Izvor: izračun autora.

Ukupno je na taj način dobiveno devet zasebnih indikatora neizvjesnosti. Uz navedene vremenske nizove, u VAR modeliranju korištene su i sljedeće makroekonomske varijable: 3-mjesečna kamatna stopa na tržištu novca (*int*), indeks realne prosječne plaće (*rwage*), HICP indeks te indeks industrijske proizvodnje (*ind*).<sup>8</sup> S obzirom da je Hrvatska malo otvoreno gospodarstvo, kao kontrolne varijable korišteni su STOXX 600 dionički indeks (*STOXX 600*), cijene nafte (*oil*), indeks industrijske proizvodnje europodručja (*ind\**), te 3-mjesečna kamatna stopa na tržištu novca europodručja (*int\**). Sve analizirane varijable desezonirane su ARIMA X12 metodom. Konkretni opis pojedinačnih varijabli, zajedno s izvorima podataka, i dostupnim vremenskim rasponom dan je u dodatku 2.

### 3.2. METODOLOŠKA OSNOVA

Utjecaj ekonomske neizvjesnosti na hrvatsko gospodarstvo ispitat će se koristeći dvije vrste ekonometrijskih modela. U prvom koraku će se analizirati uobičajeni VAR model s vremenski fiksnim parametrima, dok će se u drugom koraku analize promatrati složeniji VAR model s vremenski promjenjivim parametrima (prema Primiceri, 2005. te del Negro i Primiceri, 2015.).

<sup>8</sup> Valja istaknuti kako je industrijska proizvodnja analizirana umjesto BDP-a kako bi se povećala frekvencija podataka i osigurao duži uzorak za analizu. Isti postupak koriste i druga srodna istraživanja: Bloom (2009.), Bachmann, Elstner i Sims (2013.), Jurado, Ludvigson i Ng (2015.) te Baker, Bloom i Davis (2016.).

U literaturi je uobičajeno analizirati međupovezanost neizvjesnosti i ekonomske aktivnosti VAR modelima, npr. Bloom (2009.); Bachmann, Elstner i Sims (2013.); Jurado, Ludvigson i Ng (2015.); Girardi i Reuter (2016.). U skladu s navedenim studijama, isti metodološki princip je temelj i ovog rada. Polazna točka analize je procjena reduciranog VAR modela. Tako početni analizirani VAR model obuhvaća sljedeće varijable: *unc* (indikator neizvjesnosti), *int*, *rwage*, *HICP* te *ind*. U skladu s gornjim studijama (Bloom, 2009.; Bachmann, Elstner i Sims, 2013.; Jurado, Ludvigson i Ng, 2015.; Girardi i Reuter, 2016.), sve varijable osim *int* i *unc* su logaritmirane.

Procijenjeno je deset verzija ovog polaznog VAR modela, pri čemu u svakome od njih *unc* poprima vrijednosti jednoga od analiziranih pokazatelja neizvjesnosti: pet medijskih indeksa, četiri pokazatelja neslaganja te je za zadnju verziju formiran indikator agregatne neizvjesnosti (*score*), dobiven analizom glavnih komponenata iz pet medijskih indeksa neizvjesnosti.<sup>9</sup> Osnovna ideja tog pristupa je da svaki od zasebnih vidova neizvjesnosti (mediji, recesija, politika, porezne izmjene i prirodne katastrofe) na određeni način (ne nužno isti) utječe na ekonomsku aktivnost. Ovime je prezentiran pokušaj da se navedeni tipovi neizvjesnosti agregiraju na makro razinu, te se potom analizira utjecaj agregatne neizvjesnosti na ekonomsku aktivnost.

Sljedeći korak analize je ocjena strukturnog VAR modela oblika:

$$\sum_{i=0}^p \mathbf{A}_i \mathbf{Y}_t = \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad (2)$$

pri čemu je  $\mathbf{Y}_t = [STOXX600_t, oil_t, ind_t^*, int_t^*, unc_t, int_t, rwage_t, HICP_t, ind_t]$  vektor varijabli sustava,  $\mathbf{A}_i$  su matrice strukturnih parametara modela, a  $\boldsymbol{\varepsilon}_t$  je vektor n.j.d. normalno distribuiranih (strukturnih) grešaka relacije.<sup>10</sup>

S obzirom da se dosadašnja istraživanja neizvjesnosti (Bloom, 2009.; Bachmann, Elstner i Sims, 2013.; Jurado, Ludvigson i Ng, 2015.; Girardi i Reuter, 2016.) baziraju na razvijenima zapadnim zemljama poput SAD-a, eurozone ili Njemačke, ne čudi kako su njihovi VAR modeli ograničeni na skup *domaćih* makroekonomskih varijabli. Uzimajući u obzir činjenicu da je Hrvatska malo otvoreno gospodarstvo, u ovom radu autori dodaju i četiri zasebne inozemne varijable: *STOXX 600*, *oil*, *ind\** i *int\**. Time se vektor varijabli sustava može razdijeliti u dva bloka:

$$\mathbf{Y}_t = [\mathbf{Y}_{1,t}, \mathbf{Y}_{2,t}], \quad (3)$$

pri čemu je  $\mathbf{Y}_{1,t}$  inozemni, a  $\mathbf{Y}_{2,t}$  domaći blok varijabli. Konkretno, navedeni blokovi dani su kao

$$\mathbf{Y}_{1,t} = [STOXX600_t, oil_t, ind_t^*, int_t^*] \text{ i } \mathbf{Y}_{2,t} = [unc_t, int_t, rwage_t, HICP_t, ind_t].$$

Nadalje, matrice strukturnih parametara modela  $\mathbf{A}_i$  (koje kvantificiraju međupovezanost varijabli sustava do razdoblja  $p$ ) mogu se prikazati kako slijedi:

<sup>9</sup> Pokazatelj *score* dobiven je kao prva glavna komponenta analiziranih pet varijabli (svojstvena vrijednost jednaka 2,1645). Pripadajuće težine (opterećenja) razmatranih varijabli su 0,61 za *BBD*, 0,22 za *nature*, 0,32 za *PI6*, 0,28 za *polit* i 0,63 za *R.index*. Iz navedenog proizlazi da se glavnina ukupne ekonomske neizvjesnosti u sustavu može objasniti medijskim izvještajima (*BBD*) i recesijom (*R.index*). Slijede porezne izmjene i politički sustav, dok prirodne katastrofe imaju najslabiji utjecaj. Proporcija ukupne varijance objašnjene tom glavnom komponentom iznosi 0,4329. Valja također primijetiti da sličan pokušaj agregiranja više tipova neizvjesnosti primjenjuju i Baker, Bloom i Davis (2016.), ali pritom primjenjuju arbitrarno određene ponderere.

<sup>10</sup> Važno je napomenuti kako konstantni član nije prikazan u jednadžbi (2) radi jednostavnosti matematičkog zapisa, ali je ipak uključen u empirijskoj ocjeni modela u ovom radu.

$$\mathbf{A}_i = \begin{bmatrix} A_{11}^i & A_{12}^i \\ A_{21}^i & A_{22}^i \end{bmatrix}, i = 0, \dots, p, \quad (4)$$

Pretpostavka da inozemni šokovi utječu na domaću ekonomiju (a ne obrnuto) efektuira se u ograničenju blok-egzogenosti  $A_{12}^i = 0$ .

Neka je  $\mathbf{A}_0$  matrica parametara koji prikazuju međupovezanost varijabli sustava u istim, korespondirajućim vremenskim razdobljima (ne uzimajući u obzir vremenske pomake varijabli). Tada se, množeći jednadžbu (2) matricom  $\mathbf{A}_0^{-1}$ , može dobiti reducirani oblik VAR modela:

$$\mathbf{Y}_t = \sum_{i=1}^p \mathbf{B}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \mathbf{u}_t, \quad (5)$$

pri čemu su  $\mathbf{B}_1, \mathbf{B}_2, \dots, \mathbf{B}_p$  matrice parametara reduciranog VAR modela, a  $\mathbf{u}_t$  je vektor n.j.d. grešaka relacije. Lütkepohl (2005.) pokazuje kako matrice parametara reduciranog modela zadržavaju ograničenje blok-egzogenosti:

$$\mathbf{B}_i = \begin{bmatrix} B_{11}^i & 0 \\ B_{21}^i & B_{22}^i \end{bmatrix}, i = 1, \dots, p. \quad (6)$$

Kako bi se identificirali strukturni šokovi sustava  $\boldsymbol{\varepsilon}_t = \mathbf{A}_0 \mathbf{u}_t$ , potrebno je uvesti skup dodatnih ograničenja. S obzirom da je za analizirani skup od 9 varijabli potrebno ukupno  $9 \cdot 8 / 2 = 36$  ograničenja, korištena je Cholesky dekompozicija. Kako je  $\mathbf{A}_0$  donje trokutasta matrica, time je omogućena točna identifikacija sustava. Poredak varijabli u Cholesky dekompoziciji dan je kako slijedi:  $STOXX\ 600_t, oil_t, ind_t^*, int_t^*, unc_t, int_t, r wage_t, HICP_t, ind_t$ .

Skup analiziranih varijabli uglavnom je preuzet iz srodnih studija (Bloom, 2009.; Bachmann, Elstner i Sims, 2013.; Jurado, Ludvigson i Ng, 2015.; Girardi i Reuter, 2016.). Vrijedi istaknuti da podataka o dvije varijable (sati rada i broj zaposlenih) koje koriste Jurado, Ludvigson i Ng (2015.) te Girardi i Reuter (2016.) za Hrvatsku nema u potpunosti ili s dovoljno dugačkim vremenskim nizom.

Kao posljednju bitnu stavku u metodologiji strukturnog VAR modela, vrijedi istaknuti da su sve varijable analizirane u razinama, unatoč tome što su rezultati ADF testa ukazivali na nestacionarnost analiziranih nizova.<sup>11</sup> Prvi razlog je činjenica da strukturni VAR modeli toleriraju nestacionarnost varijabli (Lütkepohl i Krätzig, 2004.), a drugi je taj da su identičnu proceduru slijedili i svi autori srodnih istraživanja (Bloom, 2009.; Bachmann, Elstner i Sims, 2013.; Jurado, Ludvigson i Ng, 2015.; Girardi i Reuter, 2016.).

U sljedećem koraku analize, autori procjenjuju strukturni VAR model s vremenski varijabilnim parametrima i kovarijančnom matricom reziduala (Primiceri, 2005.; del Negro i Primiceri, 2015.). Osnovna motivacija za primjenu ovog modela je propitivanje teze da neizvjesnost ima različit utjecaj na ekonomsku aktivnost u različitim fazama gospodarskih/političkih ciklusa. Model polazi od sljedećeg reduciranog VAR sustava:

$$\mathbf{Y}_t = \mathbf{b}_t + \mathbf{B}_{1,t} \mathbf{Y}_{t-1} + \dots + \mathbf{B}_{k,t} \mathbf{Y}_{t-k} + \mathbf{u}_t, \quad (7)$$

<sup>11</sup> Rezultati dostupni na upit.

pri čemu je  $\mathbf{Y}_t$  vektor endogenih varijabli sustava dimenzija  $n \times 1$ ,  $\mathbf{b}_t$  je vektor vremenski varijabilnih slobodnih članova,  $\mathbf{B}_{i,t}$  ( $i=1, \dots, k$ ) su  $n \times n$  matrice vremenski varijabilnih parametara, a  $\mathbf{u}_t$  je  $n \times 1$  vektor heteroskedastičnih šokova s vremenski varijabilnom kovarijančnom matricom  $\mathbf{\Omega}_t$ . Navedeni model može se preformulirati u strukturnu VAR specifikaciju sljedećeg oblika:

$$\begin{aligned} \mathbf{Y}'_t &= \mathbf{X}'_t \mathbf{B}_t + \mathbf{A}_t^{-1} \mathbf{\Sigma}_t \boldsymbol{\varepsilon}_t, \\ \mathbf{X}'_t &= \mathbf{I}_n \otimes [1, \mathbf{Y}'_{t-1}, \dots, \mathbf{Y}'_{t-k}]' \end{aligned} \quad (8)$$

pri čemu je  $\mathbf{A}_t$  je donje trokutasta matrica sljedećeg oblika:

$$\mathbf{A}_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ \alpha_{21,t} & 1 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ \alpha_{n1,t} & \dots & \alpha_{nn-1,t} & 1 \end{bmatrix}.$$

Ovdje je ključno primijetiti da je matrica  $\mathbf{A}_t$  vremenski varijabilna, što implicira da šok u određenoj varijabli sustava ima vremenski varijabilan efekt na druge varijable u sustavu. Primiceri (2005:823) ističe kako ovakva specifikacija modela ima dvije ključne prednosti pred modelima strukturnih prekida. Prva je da modeli koji uključuju *forward-looking* varijable (poput neizvjesnosti u ovom radu) favoriziraju kontinuirane i postupne (engl. *smooth*) promjene parametara modela. Isto tako, bilo kakav proces učenja usvojen od strane potrošača, poduzeća ili nositelja ekonomske politike implicira kontinuirane (a ne diskretne) promjene parametara modela.

Nadalje,  $\mathbf{\Sigma}_t$  je dijagonalna matrica sljedećeg tipa:

$$\mathbf{\Sigma}_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1,t} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{2,t} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & \sigma_{n,t} \end{bmatrix}.$$

Vremenska varijabilnost standardnih devijacija šokova u matrici  $\mathbf{\Sigma}_t$  implicira multivarijatnu stohastičku volatilitnost, čiji cilj je modeliranje potencijalne heteroskedastičnosti šokova i potencijalne nelinearnosti u odnosu između varijabli sustava (Primiceri, 2005:823).

Vremenski varijabilni parametri matrica  $\mathbf{A}_t$  i  $\mathbf{B}_t$  modeliraju se kao procesi slučajnog hoda, a standardne devijacije  $\sigma_t$  kao proces geometrijskog slučajnog hoda.

$$\mathbf{B}_t = \mathbf{B}_{t-1} + \mathbf{v}_t \quad (9)$$

$$\alpha_t = \alpha_{t-1} + \zeta_t \quad (10)$$

$$\log \sigma_t = \log \sigma_{t-1} + \eta_t \quad (11)$$

Nadalje se pretpostavlja da su sve greške relacije sustava ( $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ ,  $\mathbf{v}_t$ ,  $\zeta_t$  i  $\eta_t$ ) zajednički normalno distribuirane, te da njihova kovarijančna matrica ima sljedeći oblik:



$$\mathbf{V} = \text{Var} \begin{pmatrix} \boldsymbol{\varepsilon}_t \\ \mathbf{v}_t \\ \zeta_t \\ \boldsymbol{\eta}_t \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{I}_n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \mathbf{Q} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \mathbf{S} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \mathbf{W} \end{bmatrix}, \quad (12)$$

pri čemu je  $\mathbf{I}_n$   $n$ -dimenzionalna jedinična matrica, a  $\mathbf{Q}$ ,  $\mathbf{S}$  i  $\mathbf{W}$  su pozitivno definitne matrice.  $\mathbf{S}$  je blok dijagonalna matrica čiji blokovi odgovaraju retcima matrice  $\mathbf{A}_t$ .

S obzirom da sustav jednadžbi (8-12) ima izrazito velik broj parametara, za njegovu ocjenu nužno je primijeniti bayesijanski pristup. U skladu s pionikom ovakvog tipa vremenski varijabilnog VAR modela (Primiceri, 2005.), i u ovom radu se jednadžba (8) procjenjuje metodom najmanjih kvadrata (OLS) na inicijalnih 40 opažanja (2002 M11 – 2006 M02) kako bi se kalibrirale početne (engl. *prior*) distribucije parametara sustava. Početne procjene parametara iz  $\hat{\mathbf{B}}_{\text{OLS}}$  dobivaju se ocjenama pojedinačnih jednadžbi VAR modela, a procjene  $\hat{\mathbf{A}}_{\text{OLS}}$  i  $\hat{\boldsymbol{\sigma}}_{\text{OLS}}$  dobivaju se Cholesky faktorizacijom kovarijančne matrice grešaka relacije  $\boldsymbol{\Omega}_t$  reduciranog VAR sustava ( $\boldsymbol{\Omega}_t = \mathbf{A}_t^{-1} \boldsymbol{\Sigma}_t \boldsymbol{\Sigma}_t' (\mathbf{A}_t')^{-1}$ ). Kovarijančne matrice  $\mathbf{V}(\hat{\mathbf{B}}_{\text{OLS}})$  i  $\mathbf{V}(\hat{\mathbf{A}}_{\text{OLS}})$  također se dobivaju standardnom OLS metodom. Nadalje se, u skladu s literaturom (Primiceri, 2005.; Cogley i Sargent, 2005.), uzima se da je početna distribucija vremenski varijabilnih parametara normalna, dok je početna distribucija hiperparametara iz matrica  $\mathbf{Q}$ ,  $\mathbf{W}$  te onih iz dvaju dijagonalnih blokova matrice  $\mathbf{S}$  ( $\mathbf{S}_1$  i  $\mathbf{S}_2$ ), inverzna Wishartova (*IW*) distribucija. Formalni zapis početnih distribucija bayesijanskog pristupa dan je izrazima (13-19).

$$\mathbf{B}_0 \sim N(\hat{\mathbf{B}}_{\text{OLS}}, 4 \cdot \mathbf{V}(\hat{\mathbf{B}}_{\text{OLS}})), \quad (13)$$

$$\mathbf{A}_0 \sim N(\hat{\mathbf{A}}_{\text{OLS}}, 4 \cdot \mathbf{V}(\hat{\mathbf{A}}_{\text{OLS}})), \quad (14)$$

$$\log \boldsymbol{\sigma}_0 \sim N(\log \hat{\boldsymbol{\sigma}}_{\text{OLS}}, \mathbf{I}_n), \quad (15)$$

$$\mathbf{Q} \sim IW(k_Q^2 \cdot 40 \cdot \mathbf{V}(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{\text{OLS}}), 40), \quad (16)$$

$$\mathbf{W} \sim IW(k_W^2 \cdot 4 \cdot \mathbf{I}_n, 4), \quad (17)$$

$$\mathbf{S}_1 \sim IW(k_S^2 \cdot 2 \cdot \mathbf{V}(\hat{\mathbf{A}}_{1,\text{OLS}}), 2), \quad (18)$$

$$\mathbf{S}_2 \sim IW(k_S^2 \cdot 3 \cdot \mathbf{V}(\hat{\mathbf{A}}_{2,\text{OLS}}), 3), \quad (19)$$

pri čemu je kovarijančna matrica distribucija iz jednadžbi (13-14) do na skalar jednaka kovarijančnoj matrici dobivenoj OLS metodom. Slično, matrica skaliranja (prvi parametar inverzne Wishartove distribucije) za (16, 18, 19) je također do na skalar jednaka kovarijančnoj matrici dobivenoj OLS metodom. Vrijednost parametara je preuzeta iz Primiceri (2005.) za  $k_Q = k_W = 0,01$ , a  $k_S = 0,1$ . Stupnjevi slobode IW distribucija (jednadžbe 16-19) jednaki su 40, 4, 2 i 3.

Polazeći od navedenih početnih distribucija, del Negro i Primiceri (2015) predlažu algoritam Monte Carlo Markovljevi lanaca (engl. *Markov Chain Monte Carlo*, MCMC) za procjenu naknadnih (engl. *posterior*) distribucija parametara od interesa ( $\mathbf{B}^T$ ,  $\mathbf{A}^T$ ,  $\boldsymbol{\Sigma}^T$  i hiperparametri iz matrice  $\mathbf{V}$ ). Konkretno, u ovom radu se primjenjuje specifična forma Gibbsovog uzorkovatelja (engl. *Gibbs*

*sampler*) koju del Negro i Primiceri (2015:1343) nazivaju “algoritmom 3”, i to na preostalom dijelu podataka nakon inicijalnih 40 opažanja (2006 M03 – 2016 M12). Rezultati prikazani u poglavlju 4 dobiveni su temeljem MCMC simulacija s 10.000 ponavljanja iz naknadnih distribucija parametara od interesa.

#### 4. EMPIRIJSKI REZULTATI

Prije konkretne ekonometrijske analize promatranih vremenskih nizova, promotrimo za početak korelacijsku matricu istih (tablica 1).

Od posebnog interesa je ovdje promotriti međusobnu korelaciju svih predloženih mjera neizvjesnosti, kao i korelaciju svakog pojedinačnog predloženog pokazatelja s ekonomskom aktivnošću. Promotri li se zadnji redak tablice 1, postaje razvidno kako je šest od deset predloženih mjera negativno (i uglavnom statistički značajno) korelirano s domaćom industrijskom proizvodnjom, jednako kao i s realnim plaćama. Dobiveno je u potpunosti u skladu s kontracikličnošću kao stiliziranom činjenicom neizvjesnosti (Bloom, 2014.), a od tog prevladavajućeg zaključka odstupaju jedino varijable *dis\_4* i *dis\_agr*, koje su pozitivno korelirane s domaćom industrijskom proizvodnjom. Stoga navedene dvije varijable nisu niti prikazane u tablici 1 radi uštede prostora.<sup>12</sup>

U sljedećim koracima procijenjena su dva (vremenski fiksna) VAR modela: polazni, reducirani (s uključenim samo domaćim varijablama), te prošireni strukturni VAR model (koji uključuje i inozemne varijable). Svaki od dva navedena modela procijenjen je u osam različitih specifikacija, tj. svaki od njih sadrži drugi pokazatelj neizvjesnosti.<sup>13</sup> Broj pomaka u svakom od tih modela određen je Schwarzovim informacijskim kriterijem.<sup>14</sup> Finalno, svih osam modela procijenjeno je s tri pomaka. Dekompozicija varijance prognostičke pogreške varijable *ind* u proširenom modelu nakon 24 mjeseca prikazana je u tablici 2.

<sup>12</sup> Iskušana je također i kvantifikacija neizvjesnosti u obliku GARCH procjene uvjetne varijance indeksa industrijske proizvodnje (u skladu s npr. Fountas et al., 2006.), ali i ona je bila karakterizirana slabom pozitivnom korelacijom s ekonomskom aktivnošću. Isti zaključak donesen je i za *Google trends* podatke (frekvencija pretraživanja Interneta po pojmovima “ekonomska kriza” i “recesija”) za Hrvatsku. Stoga su sve navedene alternative ovdje predloženim mjerama neizvjesnosti, baš poput varijabli *dis\_4* i *dis\_agr*, isključene iz daljnje analize.

<sup>13</sup> Rezultati polaznog i proširenog modela (funkcije impulsnog odziva i dekompozicija varijance prognostičke pogreške) kvalitativno su vrlo slični, pa će ovdje radi ograničenog prostora biti prikazani samo rezultati proširenog modela.

<sup>14</sup> U slučajevima kad na taj način odabrani broj pomaka nije bio dovoljan za eliminiranje autokorelacije u modelu, sukcesivno su dodavani pomaci sve dok *Lagrange Multiplier* test autokorelacije 12. reda nije ukazao na nemogućnost odbacivanja nulte hipoteze.

**TABLICA 1.**

*Korelacijska matrica analiziranih podataka*

	<i>BBD</i>	<i>polit</i>	<i>PI6</i>	<i>R_index</i>	<i>nature</i>	<i>score</i>	<i>dis_7</i>	<i>dis_8</i>	<i>oil</i>	<i>ind*</i>	<i>int*</i>	<i>STOXX600</i>	<i>int</i>	<i>rwage</i>	<i>HICP</i>	<i>ind</i>
<i>BBD</i>	1															
<i>polit</i>	0,57	1														
<i>PI6</i>	0,08	-0,17	1													
<i>R_index</i>	0,71	0,38	0,25	1												
<i>nature</i>	-0,07	0,04	-0,06	0,14	1											
<i>score</i>	0,88	0,60	0,32	0,89	0,20	1										
<i>dis_7</i>	0,19	-0,20	0,62	0,48	0,30		1									
<i>dis_8</i>	0,05	-0,01	0,07	0,06	0,19	0,09	0,06	1								
<i>oil</i>	-0,30	-0,46	0,12	-0,15	0,24	-0,23	0,35	0,07	1							
<i>ind*</i>	0,25	0,28	-0,49	-0,03	0,02	0,05	-0,82	-0,03	0,11	1						
<i>int*</i>	-0,54	-0,48	-0,35	-0,52	-0,13	-0,67	-0,60	-0,23	0,25	0,13	1					
<i>STOXX600</i>	0,19	0,33	-0,25	-0,04	0,01	0,07	-0,63	0,19	-0,23	0,69	0,05	1				
<i>int</i>	-0,48	-0,35	-0,04	-0,35	-0,25	-0,50	-0,15	-0,24	-0,08	-0,52	0,64	-0,46	1			
<i>rwage</i>	-0,28	-0,17	-0,35	-0,42	-0,26	-0,46	-0,04	-0,30	-0,46	-0,11	0,45	-0,29	0,55	1		
<i>HICP</i>	0,65	0,54	0,21	0,63	0,14	0,74	0,43	0,06	0,00	0,34	-0,74	0,03	-0,78	-0,73	1	
<i>ind</i>	-0,37	-0,08	-0,53	-0,57	-0,20	-0,58	-0,64	-0,26	-0,26	0,17	0,69	0,11	0,52	0,71	-0,67	1

Napomena: tamne, sive i svijetlo sive ćelije označavaju značajnost pri 1, 5 i 10%. Nebojene ćelije označavaju nesigifikantne koeficijente korelacije.

Izvor: izračun autora.

**TABLICA 2.**

*Dekompozicija varijance prognostičke pogreške (prošireni model)*

<b>Indikator neizvjesnosti unc</b>	<i>STOXX 600</i>	<i>oil</i>	<i>ind *</i>	<i>int*</i>	<i>unc</i>	<i>int</i>	<i>rwage</i>	<i>HICP</i>	<i>ind</i>
<i>BBD</i>	0,25	0,16	0,06	0,04	0,01	0,01	0,09	0,02	0,36
<i>polit</i>	0,24	0,13	0,06	0,04	0,04	0,01	0,08	0,02	0,37
<i>PI 6</i>	0,26	0,16	0,05	0,01	0,01	0,01	0,09	0,03	0,34
<i>R_index</i>	0,23	0,15	0,06	0,04	0,04	0,01	0,09	0,02	0,34
<i>nature</i>	0,25	0,15	0,06	0,05	0,01	0,01	0,09	0,02	0,36
<i>score</i>	0,25	0,16	0,06	0,04	0,01	0,01	0,09	0,02	0,36
<i>dis_7</i>	0,12	0,21	0,12	0,10	0,00	0,01	0,08	0,03	0,33
<i>dis_8</i>	0,13	0,19	0,11	0,09	0,03	0,01	0,08	0,02	0,34

Izvor: izračun autora.

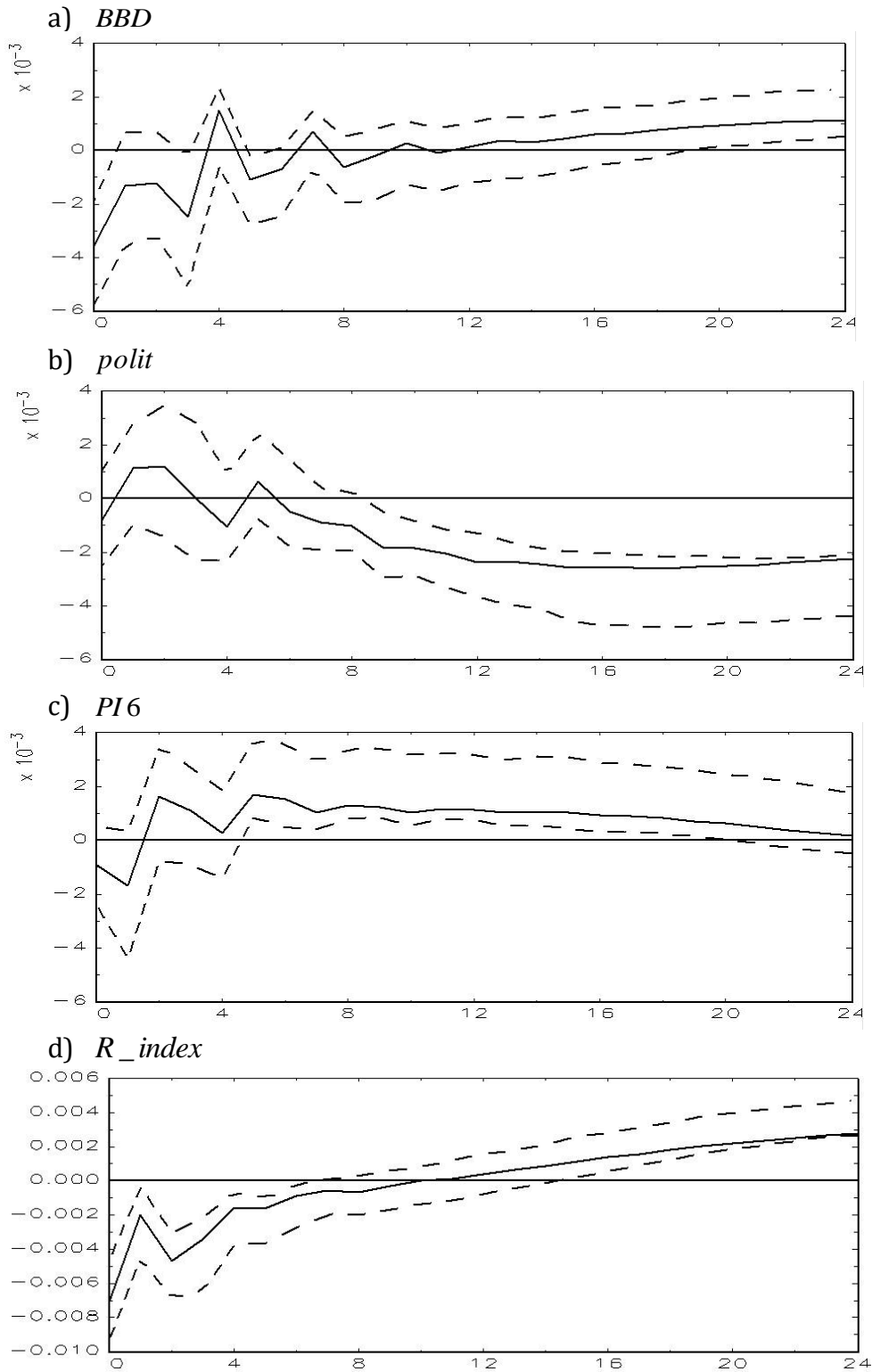
Pokazuje se kako se najveći dio varijabilnosti hrvatske ekonomske aktivnosti (osim samom varijablom *ind*) pojedinačno može objasniti indeksom *STOXX 600* te cijenama nafte na svjetskom tržištu. Ovi nalazi su u skladu s rezultatima Krznara i Kunovca (2010.), koji pokazuju da inozemne varijable ukupno objašnjavaju oko 50% varijabilnosti hrvatskog BDP-a. Nadalje je zanimljivo kako u svih osam analiziranih proširenih modela *STOXX 600* zadržava razmjerno visok udio u varijanci prognostičke pogreške varijable *ind*. U širem smislu, to se može povezati s općenitom važnošću financijskog sektora za gospodarsku aktivnost u Hrvatskoj (Dumičić i Krznar, 2013.). Također, čini se kako su opravdane tvrdnje da su cijene energenata na svjetskom tržištu značajna determinanta ekonomske aktivnosti (Hrvatska narodna banka, 2015.).

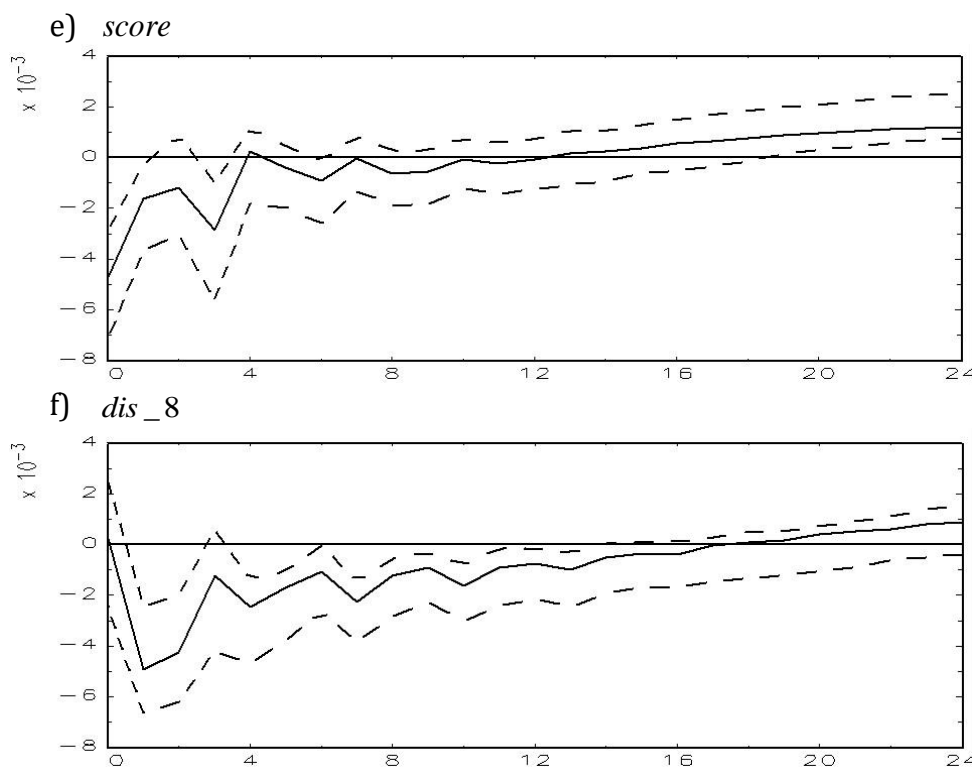
Konačno, pokazuje se kako neizvjesnost ne objašnjava naročito velik udio varijabilnosti industrijske proizvodnje. "Relativnim pobjednikom" pokazuju se *R\_index* i *polit* s udjelom od 4%, dok ostali indikatori neizvjesnosti imaju manje do čak neznatne efekte na ekonomsku aktivnost. Osim dekompozicije varijance prognostičke pogreške, od posebnog interesa je ovdje promotriti i funkcije impulsnog odziva kako bi se stekao uvid u dinamičku međupovezanost analiziranih varijabli. Procijenjene funkcije impulsnog odziva industrijske proizvodnje na šok u neizvjesnosti dane su grafikonom 7.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> S ciljem uštede prostora na grafikonu 7 nisu prikazane funkcije impulsnog odziva varijabli *nature* i *dis\_7* jer se nisu pokazale značajno različitima od nule. Iste su dostupne na zahtjev.

**GRAFIKON 7.**

*Funkcije impulsnog odziva industrijske proizvodnje (šok u ekonomskoj neizvjesnosti)*





Napomena: vrijeme na apscisi se mjeri u mjesecima.

Izvor: izračun autora.

Uključivanjem 68%-tnog intervala pouzdanosti na grafikon 7 (u skladu sa srodnom literaturom: Bloom, 2009.; Primiceri, 2005.; del Negro i Primiceri, 2015.; Jurado, Ludvigson i Ng, 2015.; Belongia i Ireland, 2016.) moguće je donijeti i indirektno zaključke o statističkoj značajnosti funkcija impulsnog odziva (ovisno o tome sadrži li promatrani interval nulu ili ne). Većina funkcija impulsnog odziva s grafikona 7 razmjerno su slične (s izuzetkom varijable *polit*) i ukazuju na značajan negativni efekt neizvjesnosti. Ipak, pokazuje se kako je uočeni efekt vrlo kratkog vijeka i već nakon nekoliko mjeseci iščezava u nulu. Utjecaj političke neizvjesnosti pokazuje se relevantnim tek u srednjoročnom razdoblju. U kratkom roku ekonomska aktivnost ne reagira značajno na politička previranja.

Procijenjene vrijednosti funkcija impulsnog odziva vrlo su sličnog intenziteta. Šok od jedne standardne devijacije u varijablama *BBD*, *PI6*, *R\_index*, *score* i *dis\_8* ima najjači efekt u inicijalnom razdoblju ili u prvom mjesecu nakon šoka. Navedeni utjecaj korespondira padu ekonomske aktivnosti od 0,45%, 0,3%, 0,66%, 0,47% te 0,57%. Primjerice, standardna devijacija strukturnih reziduala iz VAR jednadžbe s *PI6* kao zavisnom varijablom iznosi 1,84. S obzirom na to da je varijabla *ind* logaritmirana, navedeni podatak implicira da svaka dodatna promjena poreznih zakona u razdoblju od 6 mjeseci uzrokuje momentalni pad industrijske proizvodnje od 0,16% (uvjetno na ostale varijable u modelu).

Također vrijedi primijetiti kako Bloom (2009.), primjenjujući sličnu analizu za SAD, detektira oštar kratkoročni pad aktivnosti kao odgovor na šok u neizvjesnosti, nakon čega slijedi opravak koji završava premašajem (engl. *overshooting*). U slučaju ovdje prezentirane analize, dobivene funkcije impulsnog odziva očitavaju vrlo slične tendencije, te efekt šoka u neizvjesnosti čak prelazi

u pozitivnu domenu. Očita iznimka je opet varijabla *polit*, čiji negativan efekt se očituje tek u srednjoročnom razdoblju.

Sljedeći korak empirijske analize je ocjena vremenski varijabilnog VAR modela (del Negro i Primiceri, 2015.). S obzirom da analizirani model sadržava iznimno velik broj parametara koje je numerički vrlo zahtjevno procijeniti (jednadžbe 8-12), njegove empirijske procjene u pravilu obuhvaćaju najviše tri varijable (Primiceri, 2005.; del Negro i Primiceri, 2015.; Belongia i Ireland, 2016.). Kad već nije bilo moguće doći do procjene najšire specifikacije modela, procijenili smo više trivarijatnih modela. U model je uvijek uvrštena po jedna mjera neizvjesnosti i indeks domaće industrijske proizvodnje. Mjesto treće, alternirajuće varijable zauzima jedna od tri varijable koja u polaznom VAR modelu (s vremenski konstantnim parametrima) objašnjavaju najveći relativni udio varijance prognostičke pogreške domaće industrijske proizvodnje. Za prvi procijenjeni VAR s vremenski varijabilnim parametrima, a na temelju rezultata dekompozicije varijance, od svih promatranih varijabli odabrane su *STOXX 600*, *unc* i *ind* (upravo u tom redoslijedu u Cholesky dekompoziciji vremenski varijabilnog VAR modela). Naime, za te varijable vrijedi da prosječan udio u varijanci (prosjeci po tipovima neizvjesnosti, tj. retcima tablice 2) iznosi 21,63%, 1,88% i 35,00% što zajedno čini visokih 58,5%.<sup>16</sup>

Grafikon 8 prikazuje vremenski varijabilne funkcije impulsnog odziva industrijske proizvodnje za šokove u šest analiziranih pokazatelja neizvjesnosti. Vremenske točke u kojima su generirane funkcije impulsnog odziva konceptualno su preuzete od Primicerija (2005.). Naime, Primiceri radi usporedivu VAR analizu za točke zaokreta ciklusa američkog gospodarstva. Sličan princip primijenjen je i ovdje, pa su za ciljane vremenske točke odabrani 2008 M06 (vrh ciklusa nakon kojega počinje drastičan pad industrijske proizvodnje), 2010 M04 (pokretanje programa gospodarskog oporavka vlade Jadranke Kosor), 2014 M12 (kraj recesije), te 2016 M09 (najviši iznos industrijske proizvodnje nakon krize). Navedene vremenske točke analizirane su za pokazatelje *BBD*, *PI6*, *R\_index* i *score*. Kod varijable *nature* 2010 M04 je modificiran u 2014 M05 kako bi se uzele u obzir tadašnje poplave u istočnoj Slavoniji. Za indikator *polit* vremenske točke su određene održavanjem parlamentarnih izbora (2007 M11, 2011 M12, 2015 M11 i 2016 M09), te sredinama punih izbornih ciklusa kao reprezentantima "politički mirnijih" vremena (2009 M11 i 2013 M11).<sup>17</sup> Prvi zaključak koji se nameće iz grafikona 8 jest da većina analiziranih pokazatelja neizvjesnosti očituje vremenski varijabilan efekt na ekonomsku aktivnost. Posebno se izraženim to očituje za varijable *BBD*, *R\_index*, *PI6* i *score*; dok je utjecaj političkih previranja i prirodnih katastrofa relativno konstantan kroz čitavo promatrano razdoblje. Osnovni princip detektirane vremenske varijabilnosti jest da je efekt neizvjesnosti najjači u samom začetku krize (2008 M06), dok s vremenom postupno slabi. Najslabijim se pokazuje u zadnjoj analiziranoj vremenskoj točki (2016 M09), kada praktički konvergira nuli. Jedina iznimka od uočenog obrasca je varijabla *PI6*. Porezna nestabilnost ima "manje negativan" kratkoročni efekt u žarištu krize, dok se intenzitet negativnog utjecaja povećava sa "zagrijavanjem" ekonomije. U kontekstu vođenja ekonomske politike, postavlja se pitanje opravdanosti uvođenja velikog broja poreznih izmjena u sustav. S obzirom da *PI6* ima najslabiji

<sup>16</sup> Alternativno je indeks *STOXX 600* zamijenjen varijablom *oil* (s prosječnim udjelom u varijanci prognostičke pogreške industrijske proizvodnje od 16,38%). Tako dobiveni rezultati pokazali su se kvalitativno izrazito sličnima.

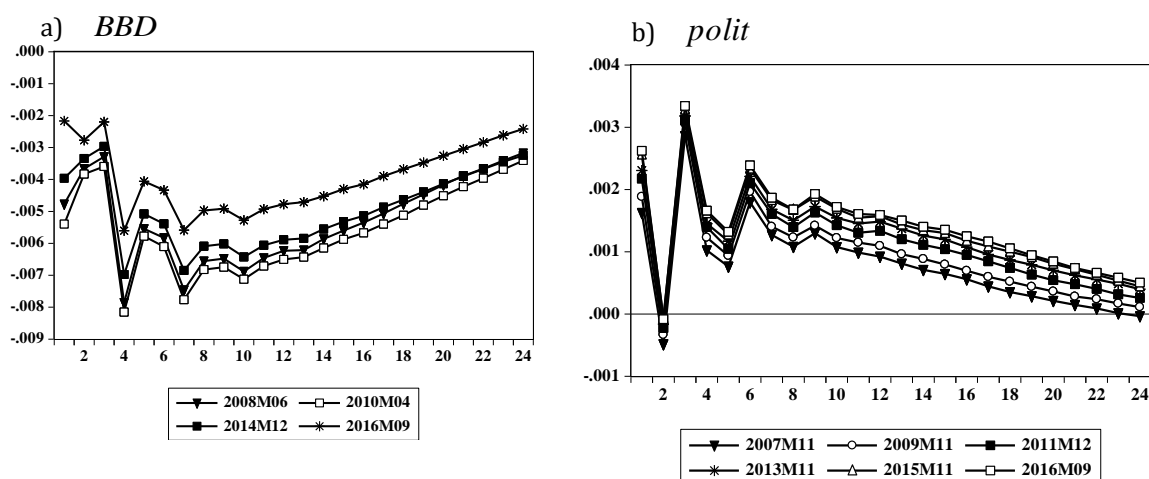
<sup>17</sup> Za svaki od navedenih indikatora razmatrane su i nešto drugačije vremenske točke, no osnovni rezultati analize su ostali isti.

efekt u trenutku izbijanja krize, to djelomično ekskulpira fiskalnu ekspanziju kao protu-recesijsku mjeru. Treba, naravno, naglasiti da je ovdje primijećeni negativni efekt isključivo kratkoročne prirode.

Grafikoni 9-11 prikazuju slične informacije, ali osim samih funkcija impulsnog odziva (prosječna naknadna distribucija) sadržavaju i njen 16. i 84. percentil. Navedeno je u skladu sa srodnom literaturom (Bloom, 2009.; Primiceri, 2005.; del Negro i Primiceri, 2015.; Jurado, Ludvigson i Ng, 2015.; Belongia i Ireland, 2016.). Time je obuhvaćeno središnjih 68% naknadne distribucije, što za slučaj normalne distribucije čini interval od  $\pm 1$  standardne pogreške.<sup>18</sup> Kratkim pregledom grafikona 9-11 postaje razvidno kako se efekti šokova u svim trima pokazateljima neizvjesnosti odlikuju J-krivuljom. Oblik funkcija nešto je drugačiji nego na grafikonu 7 i maksimalne vrijednosti funkcija (u apsolutnom iznosu) su nešto manje, ali osnovni zaključci ostaju isti: kratkoročni efekt neizvjesnosti je značajan i negativan, te se nakon par mjeseci rapidno smanjuje. Funkcije procijenjene na samom početku krize pokazuju se prilično perzistentnima, ali se s jačanjem ekonomske aktivnosti (približavanjem 2016 M09) sve više približavaju nuli.<sup>19</sup>

### GRAFIKON 8.

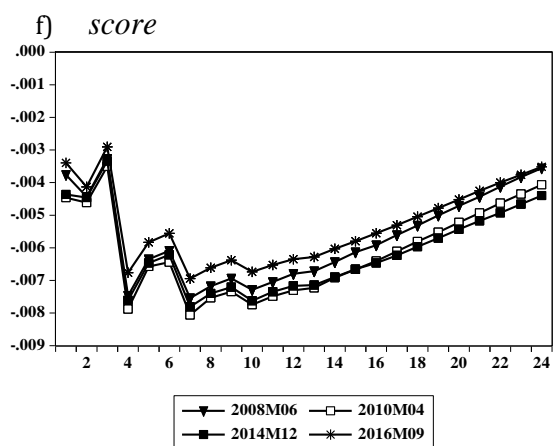
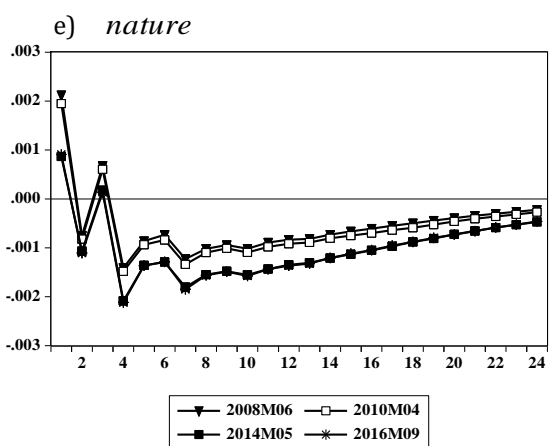
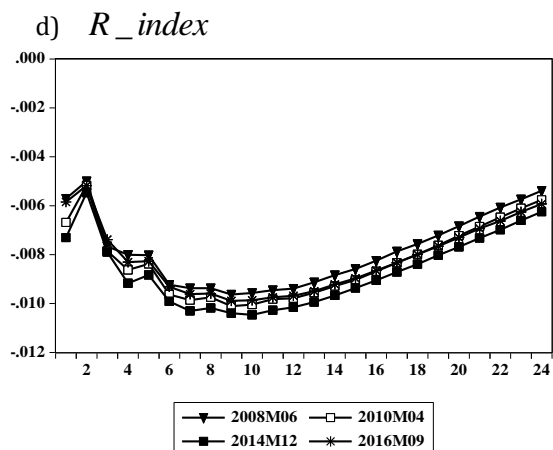
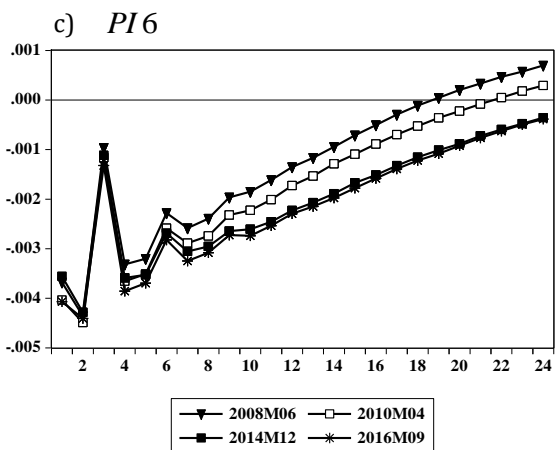
Usporedba vremenski varijabilnih funkcija impulsnog odziva industrijske proizvodnje (šok u ekonomskoj neizvjesnosti)



<sup>18</sup> Funkcije impulsnog odziva varijabli *BBD*, *polit* i *nature* su izostavljene jer se nisu pokazale značajnima. Jedina bitna razlika u odnosu na VAR s fiksnim parametrima jest da politička neizvjesnost ovdje ne iskazuje značajne efekte na ekonomsku aktivnost.

<sup>19</sup> Za provjeru robusnosti dobivenih rezultata, autori su navedenu analizu pokušali provesti i za kvartalne podatke hrvatskog gospodarstva (s BDP-om kao zavisnom varijablom i kvartalnim vrijednostima ostalih varijabli dobivenih kao prosjekom korespondirajućih mjesečnih opažanja). Međutim, zbog nedovoljnog broja opažanja i složenosti pretpostavljene međupovezanosti analiziranih varijabli, numeričke metode kojima se procjenjuju parametri modela nisu uspjele doći do stabilnih procjena.



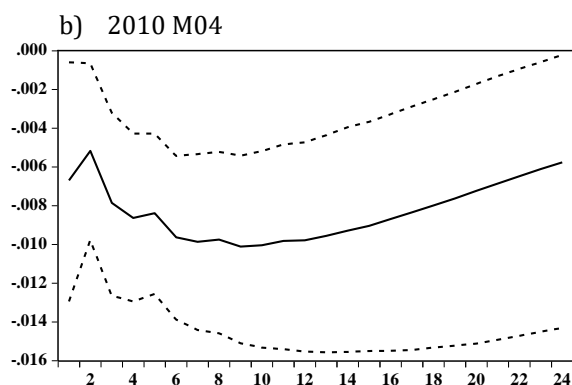
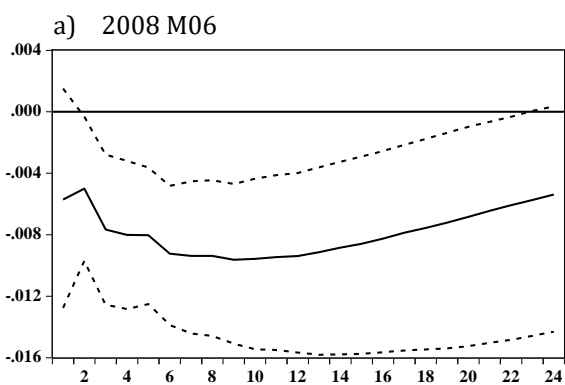


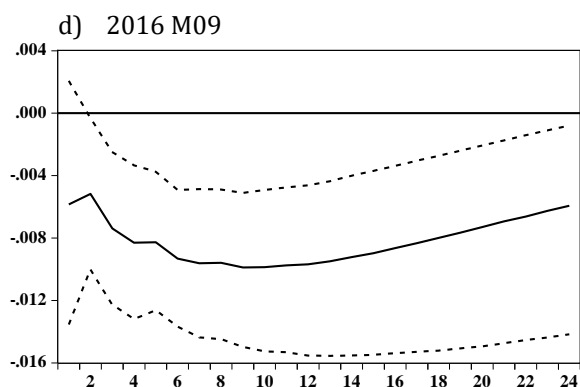
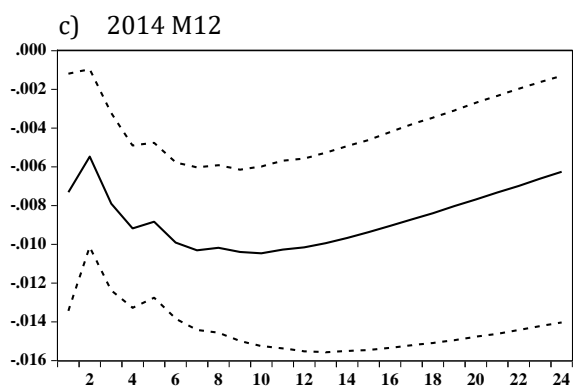
Napomena: vrijeme na apscisi se mjeri u mjesecima.

Izvor: izračun autora.

### GRAFIKON 9.

Vremenski varijabilne funkcije impulsnog odziva industrijske proizvodnje (šok u varijabli *R\_index*)



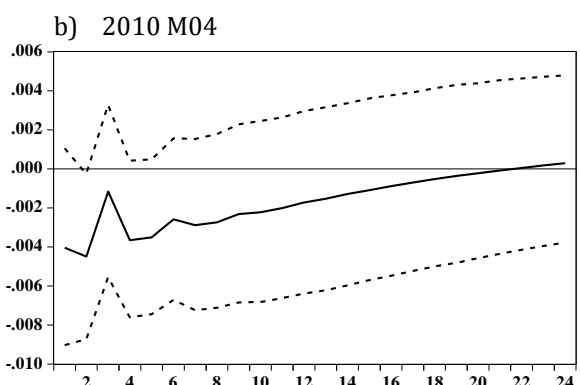
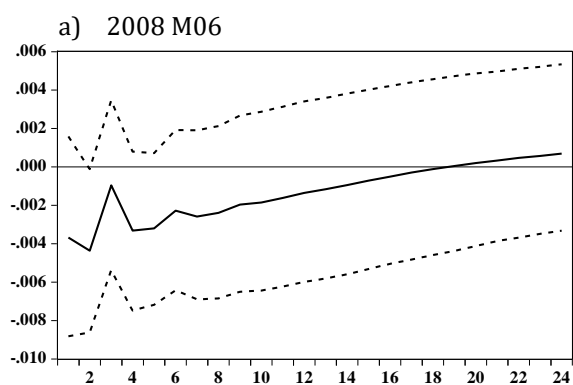


Napomena: vrijeme na apscisi se mjeri u mjesecima.

Izvor: izračun autora.

### GRAFIKON 10.

Vremenski varijabilne funkcije impulsnog odziva industrijske proizvodnje (šok u varijabli PI6)

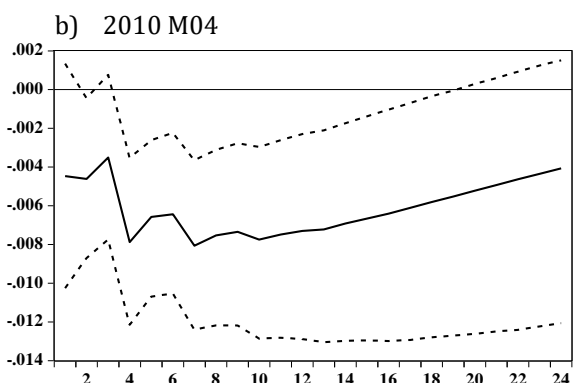
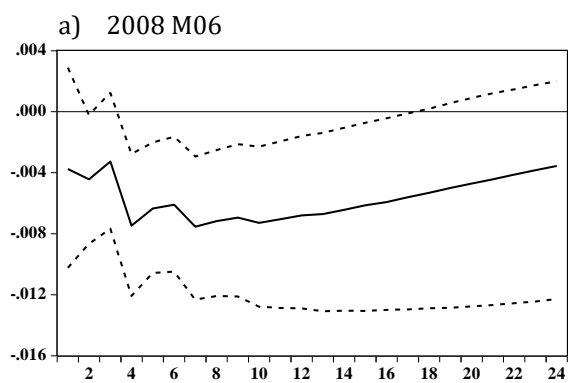


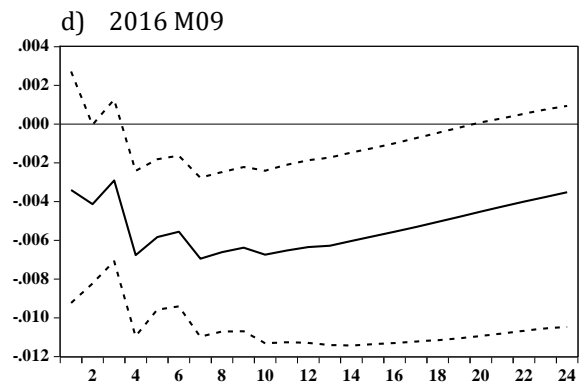
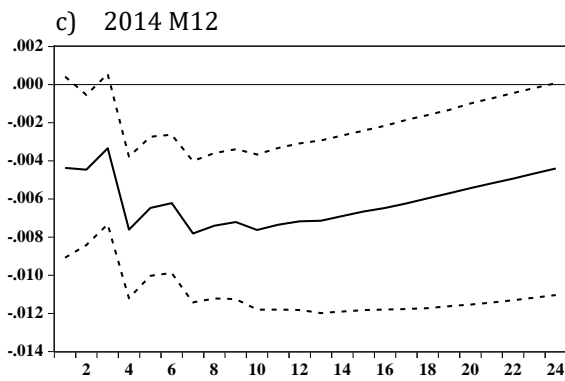
Napomena: vrijeme na apscisi se mjeri u mjesecima.

Izvor: izračun autora.

### GRAFIKON 11.

Vremenski varijabilne funkcije impulsnog odziva industrijske proizvodnje (šok u varijabli score)





Napomena: vrijeme na apscisi se mjeri u mjesecima.

Izvor: izračun autora.

## 5. RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Ovaj radi nudi objašnjenje jačine i perzistentnosti recentne krize uvođenjem psihološkog fenomena neizvjesnosti u makroekonomska analizu. S tim ciljem, autori su formirali i analizirali čitav niz različitih mjera neizvjesnosti korištenjem internetske baze članaka najčitanijih hrvatskih portala, repozitorija Narodnih novina kao administrativnog izvora informacija o zakonskim promjenama, te anketa pouzdanja potrošača i poduzeća. Od razmatranih tipova neizvjesnosti, posebno se bitnim pokazuje ona kvantificirana medijskim izvještajima o recesiji, neizvjesnost proizašla iz promjena poreznog zakonodavstva te kompozitni pokazatelj kojega autori dobivaju analizom glavnih komponenata pojedinačnih mjera neizvjesnosti.

U globalu se, najkraće rečeno, utjecaj neizvjesnosti pokazao statistički značajnim, ali malim i isključivo kratkoročnim. Posebice se relevantnima pokazuju rezultati analize VAR modela s vremenski varijabilnim parametrima, koji govore u prilog tezi da se efekt neizvjesnosti (kvantificirane recesijskim indeksom i kompozitnim pokazateljem neizvjesnosti) mijenja kroz faze gospodarskog ciklusa. Negativan utjecaj neizvjesnosti na ekonomsku aktivnost najčešće je najjači u samom epicentru krize sredinom 2008., da bi postepeno iščezavao kako se ekonomija ponovno počela "zagrijavati". Takvi rezultati mogu se dovesti u vezu s davno primijećenim fenomenom da pouzdanje potrošača ima značajan efekt na osobnu potrošnju tek uslijed naglih i neočekivanih padova ekonomske aktivnosti (Garner, 1991.). Iako je pouzdanje (prvi moment, očekivanje) različit koncept od neizvjesnosti (drugog momenta, varijance distribucije), očigledno nagli padovi ekonomske aktivnosti aktiviraju slične mehanizme (ponašanje sa zadržkom i averzijom prema riziku) i kod ostalih ekonomskih subjekata.

Implikacije ovih rezultata za nositelje ekonomske politike prvenstveno se odnose na važnost adekvatnog kriznog komuniciranja, ali i općenitog informiranja svih uključenih dionika o planiranim mjerama porezne, monetarne, ili bilo kojeg tipa ekonomske politike. Recesije se zasigurno ne mogu izbjeći pukom kvalitetnom i pravodobnom komunikacijom mjera ekonomske politike prema javnosti (potrošačima, poduzećima, bankama), ali se efekti krize vjerojatno time mogu u nekoj mjeri držati pod kontrolom. Nužnost kvalitetnog komuniciranja planiranih ekonomskih mjera prema svim akterima odavno je u literaturi prepoznata kao preduvjet efikasne ekonomske politike (Kramer et al., 2008.). S druge strane, recentna domaća zbivanja poput odbijanja suočavanja s evidentnom krizom od strane tadašnje vlasti sve do studenoga 2008. daju primjer negativnog djelovanja neizvjesnosti u slučaju neadekvatnog komuniciranja.

Poseban osvrt zaslužuje i pokazatelj fiskalne neizvjesnosti u kontekstu trenutne provedbe porezne reforme. Kako bi se izbjegli očigledno postojeći negativni kratkoročni efekti porezne neizvjesnosti uslijed provođenja izmjena velikog broja zakonskih akata, nužno je prezentirati jasan i koherentan hodogram aktivnosti porezne reforme u četverogodišnjem razdoblju. Također, bez ulaženja u normativna pitanja pravednosti porezne reforme (ili njene opravdanosti općenito), ako je odabran pravac smanjenja poreznog opterećenja, tada je potrebno svim daljnjim izmjenama poreznih zakona zadržati isti pravac (neovisno o trenutnim polit-ekonomskim prilikama). Time bi se izbjegla porezna nestabilnost koju i sami članovi radne skupine za poreznu reformu (Zrinušić i Vuraić Kudeljan, 2016:31) adresiraju kao uzrok konfuzije te prepreku razvoju poduzetništva i privlačenju stranih investicija. Navedeno je u skladu i s četvrtom točkom koju Bloom (2014:164) ističe kao preduvjet za djelovanje kanala realnih opcija: neizvjesnost ima negativan efekt na gospodarstvo (investiranje, poduzetničke aktivnosti, zapošljavanje i potrošnju) tek kada je varijabilna. U situacijama konstante neizvjesnosti ekonomski subjekti se adaptiraju, pa će po istoj logici biti u stanju i prilagoditi svoje poslovne planove koordiniranim promjenama zakonodavstva u pravcu poreznog rasterećenja.

Slične zaključke valja izvući i vezano uz eventualno provođenje makro-reforme ukidanja raznih administrativnih barijera poslovanju malih i srednjih poduzeća (Čučković i Bartlett, 2007.) i ogromnog broja parafiskalnih nameta koji koče razvoj poduzetništva. Zadiranje u postojeći sustav zakonskih, administrativnih i fiskalnih propisa vezanih uz poslovanje zasigurno bi generiralo određenu neizvjesnost u sustavu, ali to nipošto nije razlog za odustajanje od reformu u segmentu olakšavanja poslovanja. Naprotiv, i u tom segmentu se treba pozvati na nužnost adekvatnog komuniciranja prema zainteresiranim dionicima, te inzistirati na dugoročnom držanju zadanog pravca deregulacije poslovanja.

Ovaj rad predstavlja tek jedan od inicijalnih koraka u rasvjetljavanju fenomena neizvjesnosti i njegovog utjecaja na mikro i makroekonomske pokazatelje. Kao potencijalno plodne pravce istraživanja u budućnosti svakako vidimo sektorsku analizu u stilu Arčabića (2015.), pri čemu bi se zasebno promatralo npr. štednju i zaduživanje stanovništva, poduzeća i države. Ostaje također za vidjeti i hoće li mjere prognostičkog neslaganja (kvantificirane iz anketa pouzdanja kao neizostavnog izvora podataka o psihološkim konceptima u ekonomiji) postati značajni prediktori aktivnosti s povećanjem raspoloživog uzorka podataka.

## DODATAK 1.

### KLJUČNE RIJEČI KORIŠTENE PRI FORMIRANJU MEDIJSKIH INDIKATORA NEIZVJESNOSTI

**TABLICA A1.**

*BBD*

Ključne riječi	Logička konjunkcija I	Logička konjunkcija II
ekonom- gospodars-	premijer predsjednik vlade sabor ministar hrvatska narodna banka HNB ECB europska centralna banka MMF međunarodni monetarni fond EK europska komisija	neizvjes- nije izvjes- nesigur- nije sigur- rizik rizič- nepouzdan- nije pouzdan- riskant-

**TABLICA A2.**

*R\_index*

Ključne riječi	Logička konjunkcija
ekonom- gospodars-	recesij- recesiv- kriz- pad

**TABLICA A3.**

*polit*

Ključne riječi	Logička konjunkcija
izbor- imenov- smijen- smjen- migrant- azil- Schengen- suđen- optuž- istrag- istraž- korupcij- korupt- korump- afer- zatvor- pritvor-	premijer predsjednik/ica sabor ministar hrvatska narodna banka HNB ECB europska centralna banka MMF međunarodni monetarni fond EK europska komisija

**TABLICA A4.**

*nature*

<b>Ključne riječi</b>	<b>Logička konjunkcija</b>
poplav- tuč- suš- potres- epidemij-	hrvatsk-

**TABLICA A5.**

*PI 6*

<b>Ključne riječi</b>	<b>Logička negacija</b>
porez-	razriješen- imenovan- općin- grad- županij-

## DODATAK 2

**TABLICA A6.**

Opis podataka

Varijabla	Opis	Vremenski raspon	Izvor
<i>int</i>	3-mjesečna kamatna stopa na tržištu novca (ZIBOR)		Eurostat
<i>rwage</i>	indeks realne neto plaće; 2010.=100; deflacionirano harmoniziranim indeksom potrošačkih cijena		Eurostat
<i>HICP</i>	2010.=100; uključene sve kategorije dobara		Eurostat
<i>ind</i>	indeks industrijske proizvodnje u prerađivačkoj industriji; 2010.=100	2002 M11 – 2016 M12	Eurostat
<i>STOXX 600</i>	dionički indeks 600 kompanija iz 17 razvijenih europskih zemalja		Thomson Reuters baza
<i>oil</i>	Brent Europe; u USD		U.S. Energy Information Administration
<i>ind *</i>	indeks industrijske proizvodnje u prerađivačkoj industriji; 2010.=100		Eurostat
<i>int*</i>	3-mjesečna kamatna stopa na tržištu novca (EURIBOR)		Eurostat
<i>BBD, R_index, PI6, nature i polit</i>	pokazatelji neizvjesnosti	2002 M11 – 2016 M12	Izrada autora
<i>dis_4, dis_7 i dis_8</i>	pokazatelji neslaganja	2005 M05 – 2016 M12	European Commission
<i>dis_agr</i>		2008 M05 – 2016 M12	European Commission

## LITERATURA

1. Čučković, N. i Bartlett, W., 2007. Entrepreneurship and Competitiveness: The Europeanisation of Small and Medium-sized Enterprise Policy in Croatia. *Southeast European and Black Sea Studies*, 7(1), str. 37-56. doi: [10.1080/14683850701189311](https://doi.org/10.1080/14683850701189311)
2. Ajmi, A. N. [et al.], 2015. Causality between US economic policy and equity market uncertainties: Evidence from linear and nonlinear tests. *Journal of Applied Economics*, 18(2), str. 225-246. doi: [10.1016/S1514-0326\(15\)30010-6](https://doi.org/10.1016/S1514-0326(15)30010-6)
3. Arčabić, V., 2015. Djelovanje neizvjesnosti na bankarsko tržište u Republici Hrvatskoj. *EFZG Working Paper Series*, No. 15-03. Dostupno na: [<https://hrcak.srce.hr/file/203426>].
4. Bachmann, R. i Bayer, C., 2013. 'Wait-and-see' business cycles?. *Journal of Monetary Economics*, 60(6), str. 704-719. doi: [10.1016/j.jmoneco.2013.05.005](https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2013.05.005)
5. Bachmann, R., Elstner, S. i Sims, E. R., 2013. Uncertainty and Economic Activity: Evidence from Business Survey Data. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5(2), str. 217-249. doi: [10.1257/mac.5.2.217](https://doi.org/10.1257/mac.5.2.217)
6. Baker, S., Bloom, N. i Davis, S. J., 2012. Measuring Economic Policy Uncertainty. University of Chicago i Stanford University. Dostupno na: [[www.policyuncertainty.com](http://www.policyuncertainty.com)].
7. Baker, S., Bloom, N. i Davis, S. J., 2016. Measuring Economic Policy Uncertainty. *Quarterly Journal of Economics*, 131(4), str. 1593-1636. doi: [10.1093/qje/qjw024](https://doi.org/10.1093/qje/qjw024)
8. Bejaković, P., 2009. Tax evasion, state capacity and trust in transitional countries: the case of Croatia. *Društvena istraživanja*, 18(4-5), str. 787-805.
9. Belongia, M. T. i Ireland, P. N., 2016. The evolution of U.S. monetary policy: 2000-2007. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 73(C), str. 78-93. doi: [10.1016/j.jedc.2016.09.009](https://doi.org/10.1016/j.jedc.2016.09.009)
10. Bernanke, B., 1983. Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment. *Quarterly Journal of Economics*, 98(1), str. 85-106. doi: [10.2307/1885568](https://doi.org/10.2307/1885568)
11. Bloom, N., 2009. The impact of uncertainty shocks. *Econometrica*, 77(3), str. 623-685. doi: [10.3982/ECTA6248](https://doi.org/10.3982/ECTA6248)
12. Bloom, N., 2014. Fluctuations in Uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), str. 153-176. doi: [10.1257/jep.28.2.153](https://doi.org/10.1257/jep.28.2.153)
13. Carroll, C. D., 1992. The buffer stock theory of saving: some macroeconomic evidence. *Brookings Papers on Economic Activity*, 23(2), str. 61-155. doi: [10.2307/2534582](https://doi.org/10.2307/2534582)
14. CNB, 2015. *Annual Report 2014*. Zagreb: Croatian National Bank
15. Cogley, T. i Sargent, T. J. 2005. Drifts and Volatilities: Monetary Policies and Outcomes in the Post WWII US. *Review of Economic Dynamics*, 8 (2), str. 262-302. doi: [10.1016/j.red.2004.10.009](https://doi.org/10.1016/j.red.2004.10.009)
16. De Finetti, B., 1975. *Theory of probability*, Vol 1. New York: Wiley.
17. Del Negro, M. i Primiceri, G. E., 2015. Time Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy: A Corrigendum. *Review of Economic Studies*, 82(4), str. 1342-1345. doi: [10.1093/restud/rdv024](https://doi.org/10.1093/restud/rdv024)
18. Dumičić, M. i Krznar, D., 2013. Financial Conditions and Economic Activity. *CNB Istraživanja*, I-40. Dostupno na: [<https://www.hnb.hr/documents/20182/121663/i-040.pdf/e1e49e05-ab3d-4426-ac41-9f00eb6d0e6d>].
19. European Commission, 2014. The joint harmonised EU programme of business and consumer surveys (user guide). Dostupno na: [[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/db\\_indicators/surveys/documents/bcs\\_user\\_guide\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/surveys/documents/bcs_user_guide_en.pdf)].
20. Fountas, S., Karanasos, M. i Kim, J., 2006. Inflation uncertainty, output growth uncertainty and macroeconomic performance. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 68(3), str. 319-343. doi: [10.1111/j.1468-0084.2006.00164.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2006.00164.x)
21. Garner, A. C., 1991. Forecasting consumer spending: should economists pay attention to consumer confidence surveys?. *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, May/June, str. 57-71.
22. Gemius Audience, 2017. Croatia Domains Reports. Dostupno na: [<https://rating.gemius.com/hr/domains>].
23. Girardi, A. i Reuter, A., 2016. New uncertainty measures for the euro area using survey data. *Oxford Economic Papers*, 69(1), str. 278-300. doi: [10.1093/oep/gpw058](https://doi.org/10.1093/oep/gpw058)



24. Grossarth-Maticek, J. i Mayr, J., 2008. Medienberichte als Konjunkturindikator. *Ifo Schnell-dienst*, 61, str. 17–29.
25. Iselin, D. i Siliverstovs, B., 2013. The R-word index for Switzerland. *Applied Economics Letters*, 20 (11), str. 1032-1035. doi: [10.1080/13504851.2013.772290](https://doi.org/10.1080/13504851.2013.772290)
26. Iselin, D. i Siliverstovs, B., 2016. Using newspapers for tracking the business cycle: a comparative study for Germany and Switzerland. *Applied Economics*, 48(12), str. 1103-1118. doi: [10.1080/00036846.2015.1093085](https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1093085)
27. Jurado, K., Ludvigson, S. C. i Ng, S., 2015. Measuring Uncertainty. *American Economic Review*, 105(3), str. 1177-1216. doi: [10.1257/aer.20131193](https://doi.org/10.1257/aer.20131193)
28. Karnizova, L. i Li, J., 2014. Economic policy uncertainty, financial markets and probability of US recessions. *Economics Letters*, 125(2), str. 261-265. doi: [10.1016/j.econlet.2014.09.018](https://doi.org/10.1016/j.econlet.2014.09.018)
29. Knight, F. H., 1921. *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston, MA: Hart, Schaffner & Marx, Houghton Mifflin Company.
30. Kramer, M. [et al.], 2008. Central Bank Communication and Monetary Policy: A Survey of Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature*, 46(4), str. 910-945. doi: [/10.1257/jel.46.4.910](https://doi.org/10.1257/jel.46.4.910)
31. Krüger, F. i Nolte, I., 2016. Disagreement versus uncertainty: Evidence from distribution forecasts. *Journal of Banking & Finance*, 72 (Supplement), str. S172-S186. doi: [10.1016/j.jbankfin.2015.05.007](https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.05.007)
32. Krznar, I. i Kunovac, D., 2010. Impact of external shocks on domestic inflation and GDP. *CNB Working Papers* 26. Dostupno na: [<http://nbhnetra.hnb.hr/publikac/istrazivanje/w-026.pdf>]
33. Krznar, I., 2011. Identifying Recession and Expansion Periods in Croatia. *CNB Istraživanja* I-32. Dostupno na: [<http://www.hnb.hr/documents/20182/121360/i-032.pdf/93bf31ee-0380-4e69-ac3a-175362f30884>].
34. Lütkepohl, H. i Krätzig, M., 2004. *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: [10.1017/CBO9780511606885](https://doi.org/10.1017/CBO9780511606885)
35. Lütkepohl, H., 2005. *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin: Springer-Verlag. doi: [10.1007/978-3-540-27752-1](https://doi.org/10.1007/978-3-540-27752-1)
36. Mačkić, V., 2014. Political budget cycles at the municipal level in Croatia. *Financial Theory and Practice*, 38(1), str. 1-35. doi: [10.3326/fintp.38.1.1](https://doi.org/10.3326/fintp.38.1.1)
37. Mihaljek, D., 2009. The Global Financial Crisis and Fiscal Policy in Central and Eastern Europe: the 2009 Croatian Budget Odyssey. *Financial Theory and Practice*, 33(3), str. 239-272.
38. Primiceri, G. E., 2005. Time Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy. *Review of Economic Studies*, 72(3), str. 821-852. doi: [10.1111/j.1467-937X.2005.00353.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2005.00353.x)
39. The Economist, 2002. The recession index: Words that can harm you. *The Economist*, November 21. Dostupno na: [<http://www.economist.com/node/1455116>].
40. Vujčić, B., 2016 a. Polugodišnja informacija o financijskom stanju, stupnju ostvarenja stabilnosti cijena i provedbi monetarne politike za drugo polugodište 2015. godine. *Sjednica Hrvatskog sabora*, 4. 11. 2016.
41. Vujčić, B., 2016 b. Gospodarski izgledi i monetarna politika. *24. savjetovanje Hrvatskog društva ekonomista „Ekonomska politika Hrvatske u 2017.“*, Opatija, 9.11.2016.
42. Zrinušić, Z. i Vuraić Kudeljan, M., 2016. Porezna reforma. *Porezni vjesnik*, 12, str. 26-43.