

# HRVATSKA NA PUTU U EUROZONU: ANALIZA POSLOVNIH CIKLUSA \*

Vladimir ARČABIĆ \*\*

*Potencijalni ulazak Hrvatske u eurozonu mogao bi imati visoke ili niske troškove, ovisno o tome jesu li poslovni ciklusi u Hrvatskoj usklađeni s onima u eurozoni. U radu se analiziraju hrvatski poslovni ciklusi s tri aspekta. Prvo, uspoređuju se rezultati različitih metoda filtriranja BDP-a kako bi se izdvojila trend i ciklička komponenta za analizu poslovnih ciklusa. Uz standardni Hodrick i Prescott (1997.) filter koristi se i recentni Hamiltonov (2017.) filter te se uspoređuju njihova svojstva. Hamiltonov (2017.) filter pokazuje mnogo bolja svojstva pri izračunu cikličke komponente u stvarnom vremenu. U radu se analizira i asimetričnost hrvatskog poslovnog ciklusa pretpostavljajući da su recesije kratke i duboke, dok su ekspanzije dugotrajne i plitke. Drugo, analiziraju se varijable koje vode i zaostaju u odnosu na BDP. Vodeće varijable imaju važnu ulogu u prognoziranju BDP-a, a u radu se poseban naglasak stavlja na inozemne varijable jer je Hrvatska iznimno osjetljiva na inozemne šokove. BDP Europske unije, eurozone, Italije i Slovenije vodeće su varijable u odnosu na hrvatski BDP. Također, izdane građevinske dozvole i dolasci stranih turista vode u odnosu na BDP. Treće, u radu se analizira usklađenost poslovnih ciklusa u Europskoj uniji s aspekta BDP-a i nezaposlenosti. Razdoblje od 2001. do 2005. godine karakterizira niska usklađenost poslovnih ciklusa u EU, dok su od 2006. do 2010. poslovni ciklusi izrazito usklađeni. S početkom dužničke krize 2011. razina usklađenosti se smanjuje te počinje jačati tek od 2015. godine. Hrvatski poslovni ciklusi usklađeni su sa zemljama EU-a od 2004. i ta je veza prilično stabilna.*

---

\* Ovaj rad je sufinancirala Hrvatska zaklada za znanost projektom 7031

\*\* Doc. dr. sc. Vladimir Arčabić, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet  
(E-mail: varcabic@efzg.hr)

**Ključne riječi:** *poslovni ciklusi, recesije, usklađenost, trend i ciklus, potencijalni BDP, nezaposlenost, vodeće varijable, zaostajuće varijable*

## 1. UVOD

Krajem 2017. godine Vlada Republike Hrvatske i Hrvatska narodna banka (2017.) donijeli su Strategiju za uvođenje eura kao službene valute u Hrvatskoj. Tim se službenim dokumentom ulazak Hrvatske u eurozonu još više približio. Ulazak u eurozonu može imati visoke ili niske troškove. Procjene su Vlade Republike Hrvatske i Hrvatske narodne banke (2017.) da bi uvođenje eura u Hrvatsku imalo veće koristi od troškova jer su koristi uvođenja eura visoke i trajne, dok su troškovi niski i jednokratni.

S ekonomskog aspekta, analiza poslovnih ciklusa je važna zbog neformalnog kriterija usklađenosti hrvatskog gospodarstva s gospodarstvima eurozone. Prema teoriji optimalnog valutnog područja (Mundell, 1961.) usklađenost poslovnih ciklusa zemalja koje imaju zajedničku valutu glavni je preduvjet za postojanje optimalnog valutnog područja. Na taj se način izbjegavaju asimetrični šokovi i olakšano je vođenje zajedničke monetarne politike. Dosadašnja istraživanja na temu usklađenosti poslovnih ciklusa Hrvatske i Europske unije pokazala su kako je Hrvatska zaista visoko usklađena te kako bi trošak uvođenja eura s tog aspekta bio nizak (Arčabić, 2011.; Kotarac, Kunovac i Ravnik, 2017.).

U ovome radu analiziraju se poslovni ciklusi u Hrvatskoj s triju aspekata. Prvo, uspoređuju se rezultati različitih metoda razdvajanja trenda i ciklusa BDP-a. Trend obično predstavlja potencijalni ili dugoročni BDP, dok je ciklus kratkoročna komponenta koja je pod utjecajem šokova potražnje. U radu se koristi standardni Hodrick i Prescott (1997.) filter te novi Hamiltonov (2017.) filter. Oba filtera testiraju se u stvarnom vremenu, što je važno pri brznoj procjeni poslovnog ciklusa za nositelje ekonomske politike i financijski sektor. U radu se također koristi Kalmanov filter koji omogućava asimetričnost poslovnih ciklusa. Pod asimetričnošću poslovnih ciklusa podrazumijeva se da su faze recesije kratke i duboke, dok su ekspanzije dugotrajne i plitke.

Drugo, u radu se definiraju i analiziraju vodeće i zaostajuće varijable u odnosu na BDP. Pravilna identifikacija vodećih varijabli bitna je zbog toga što one mogu najaviti promjenu fazi poslovnog ciklusa, što je važno za nositelje ekonomske politike te za financijski sektor, a vodeće varijable također mogu biti fokus ekonomske politike. Posebna pozornost pridaje se inozemnim varijablama jer je Hrvatska malo otvoreno gospodarstvo koje je izrazito osjetljivo

na inozemne šokove, kao što je pokazano u: Krznar i Kunovac (2010.) i Jovančević, Arčabić i Globan (2012.). Analiza vodećih i zaostajućih varijabli sastoji se od dvaju pristupa. Klasičnim pristupom izračunava se koeficijent korelacije između neke varijable i BDP-a s vremenskim pomacima. Ukoliko varijabla vodi u odnosu na BDP, najviši će biti vodeći koeficijent korelacije, dok obrnuto vrijedi za zaostajuće varijable. Vodeće i zaostajuće varijable također se analiziraju pomoću semafora poslovnog ciklusa koji se sastoji od četiriju kvadranta: ekspanzije, usporavanja, recesije i oporavka. Prateći varijable kroz vrijeme na semaforu poslovnog ciklusa moguće je utvrditi koje varijable vode ili zaostaju u odnosu na BDP, odnosno koje varijable najavljuju promjenu faze poslovnog ciklusa.

Treće, u radu se analizira usklađenost ciklusa BDP-a i nezaposlenosti u Europskoj uniji, čime se daje šira slika europskog gospodarstva jer tržište rada igra važnu ulogu u usklađenosti poslovnih ciklusa.

Zaključci rada mogu se sažeti na sljedeći način. Hamiltonov (2017.) filter bolji je za analizu poslovnih ciklusa u stvarnom vremenu, ali stvara volatiln trend, za razliku od standardnog Hodrick i Prescott (1997.) filtera. Model s asimetričnim poslovnim ciklusima ne daje adekvatne rezultate za hrvatsko gospodarstvo koristeći se kvartalnim podatcima o BDP-u od 1989:q1 do 2017:q4.

Kao vodeće varijable u odnosu na BDP, mogu se izdvojiti noćenja (stranih) turista, BDP Europske unije, eurozone, Italije i Slovenije te izdane građevinske dozvole. Zanimljivo je kako industrijska proizvodnja i proizvodnja energije nisu snažno korelirane s domaćim BDP-om te proizvodnja energije vidno zaostaje za kretanjima BDP-a. Time se potvrđuje kako je hrvatsko gospodarstvo snažno integrirano s Europskom unijom. Zaostajanje proizvodnje energije za kretanjima BDP-a sugerira kako su šokovi potražnje dominantni u odnosu na šokove ponude, što je formalno pokazano u: Arčabić (2016.).

Analiza usklađenosti BDP-a i nezaposlenosti pokazuje kako je Hrvatska umjereno snažno do snažno povezana s poslovnim ciklusom Europske unije od 2004. te da je ta usklađenost stabilna kroz vrijeme. Promatrajući Europsku uniju u cjelini, ističu se četiri razdoblja. Razdoblje od 2001. do 2005. karakterizira niska usklađenost BDP-a i nezaposlenosti. Od 2006. do 2010. godine postoji vrlo visoka usklađenost među svim zemljama, a to je razdoblje visoke sinkroniziranosti. S dužničkom krizom u eurozoni dolazi do ponovnog razdvajanja i niže usklađenosti u razdoblju od 2011. do 2015. godine. Od 2015. godine dolazi do ponovnog jačanja usklađenosti BDP-a i nezaposlenosti u Europskoj uniji, ali nisu dosegnute razine iz razdoblja od 2006. do 2010.

Rad je strukturiran na sljedeći način; nakon uvodnog poglavlja, u drugom dijelu analiziraju se poslovni ciklusi u Hrvatskoj, u trećem poglavlju se identi-

ficiraju vodeće i zaostajuće varijable u odnosu na BDP, u četvrtkom poglavlju analizira se usklađenost BDP-a i nezaposlenosti u Europskoj uniji, dok se u petom poglavlju iznose najvažniji zaključci.

## 2. ANALIZA POSLOVNIH CIKLUSA U HRVATSKOJ

### 2.1. JEDNOSTAVNE METODE IZRAČUNA POSLOVNOG CIKLUSA

Prvi korak pri analizi poslovnih ciklusa razdvajanje je trenda i ciklusa BDP-a. Trend BDP-a povezan je s prirodnom razinom BDP-a i najčešće se podrazumijeva da je trend pod utjecajem permanentnih šokova ponude, poput naftnih šokova ili promjena na tržištu rada. Cikličkom komponentom BDP-a aproksimira se poslovni ciklus za koji se podrazumijeva da je pod utjecajem različitih tranzitornih šokova potražnje poput promjena u monetarnoj ili fiskalnoj politici. Kako trend i ciklus nisu izravno opazivi i nije ih moguće izmjeriti, za analizu se koristi neki od filtera koji procjenjuje trend i ciklus iz podataka o BDP-u. Najpopularniji takav filter je Hodrick i Prescott (1997.) filter (HP) koji je često kritiziran da stvara tzv. prividne cikluse. Hamilton (2017.) predlaže novi filter koji se temelji na autoregresivnom modelu (AR). Pojednostavljeno, Hamiltonov filter temelji se na razlici između stvarne i procijenjene vrijednosti BDP-a u razdobljima  $t$  i  $t + h$ . Za kvartalne podatke procjenjuje se sljedeća jednačba:

$$y_{t+h} = \alpha_0 + \alpha_1 y_t + \alpha_2 y_{t-1} + \alpha_3 y_{t-2} + \alpha_4 y_{t-3} + c_t \quad (1)$$

Ciklus je tada jednak rezidualu  $c_t$ , dok je trend jednak razlici između stvarnog BDP-a i ciklusa. Prednost ovakvog izračuna cikličke komponente jest u jednostavnosti i intuitivnosti te se može izračunati u bilo kojem statističkom softveru.

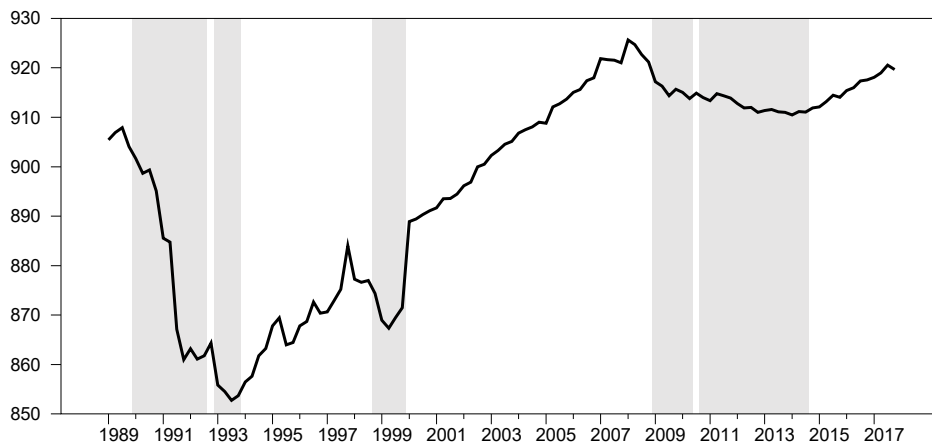
HP filter razdvaja trend i cikličku komponentu na temelju sljedećeg problema minimizacije:

$$\min_{\tau} \left( \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2 \right) \quad (2)$$

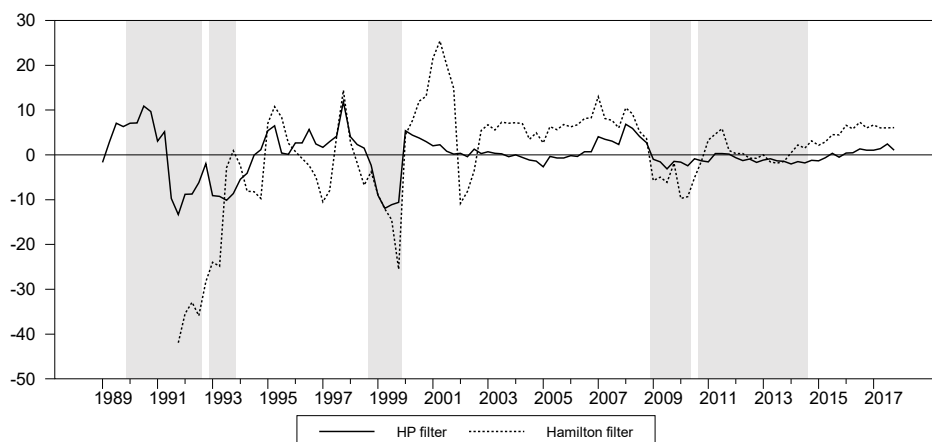
gdje je  $y_t$  serija BDP-a,  $\tau_t$  je trend, a  $\lambda$  je parametar izgladivanja. HP filter traži minimum za svako vremensko razdoblje. Odabir parametra  $\lambda$  može biti problematičan, ali je uobičajeno koristiti  $\lambda = 1600$  za kvartalne podatke. Razlika između serije BDP-a i trenda predstavlja cikličku komponentu,  $c_t = y_t - \tau_t$ .

Za analizu poslovnih ciklusa u Hrvatskoj koriste se kvartalni podaci o BDP-u od 1989:q1 do 2017:q4. Podaci su rekonstruirani iz različitih izvora. Od 1997. do 2017. godine koriste se službeni podaci Eurostata (2018.) u milijunima eura i stalnim cijenama. Podaci od 1989. do 1994. rekonstruirani su iz DZS-a (1997. i 1998.), a podaci za 1995. i 1996. godinu preuzeti su iz IFS-a (2015). Serija BDP-a desezonirana je korištenjem metode Census X12 i logaritmirana.

Slika 1a: Realni BDP Hrvatske, 1989:q1 – 2017:q4



Slika 1.b: Poslovni ciklus Republike Hrvatske, usporedba dvaju filtera



Izvor: autor

Slika 1a prikazuje desezonirane podatke o hrvatskom BDP-u, dok Slika 1b prikazuje cikličku komponentu izračunanu pomoću HP filtera i Hamiltonovog

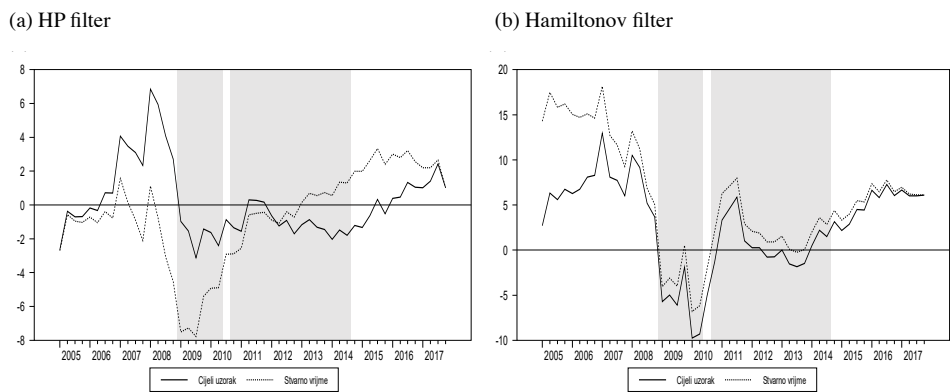
filtera. Osjenčana područja na grafikonu predstavljaju razdoblja recesija u Hrvatskoj. Moguće je uočiti tri recesije u Hrvatskoj u razdoblju od 1989. do 2017. Prva je bila tranzicijska recesija od 1990:q1 do 1993:q4 koja je uzrokovana procesom tranzicije iz planskog u tržišni način privređivanja te Domovinskim ratom. Druga, kasna tranzicijska recesija trajala je od 1998:q4 do 1999:q4, a primarno je uzrokovana domaćom bankarskom krizom te ratnim operacijama NATO-a na Kosovu. Financijska kriza trajala je od 2009:q1 do 2014:q3 (Družić, Tica, Arčabić, 2016.).

Hamiltonov filter je volatilniji i ukazuje na dublje recesije u Hrvatskoj od HP filtera. Primjerice, tranzicijska recesija s početka 1990-ih mnogo je dublja; ekspanzija koja je trajala od ranih 2000-ih do financijske krize više je izražena; oporavak nakon financijske krize izraženiji je kada se koristi Hamiltonov filter. HP filter s druge strane ukazuje na mnogo manje fluktuacije hrvatskoga gospodarstva.

Kamber, Morley i Wong (2017.) pokazuju da HP filter ima izrazito slaba svojstva pri mjerenju poslovnog ciklusa u stvarnom vremenu. Stvarno vrijeme definirano je kao dodavanje novih promatranja. U tu svrhu, Slika 2 uspoređuje HP i Hamiltonov filter u stvarnom vremenu. U prvom koraku dozvoljeno je filteru da „učī“, odnosno procjenjuje se ciklička komponenta od 1989:q1 do 2004:q4 što čini 64 promatranja. To razdoblje je fiksno. U drugom koraku dodaje se jedno po jedno promatranje sve do 2017:q4, pri čemu se za svako novo promatranje ponovno procjenjuje ciklička komponenta. Od 2005:q1 do 2017:q4 ukupno su 52 promatranja koja predstavljaju stvarno vrijeme.

Rezultati na Slici 2. potvrđuju da HP filter ima slabe performanse u stvarnom vremenu. Slika 2a prikazuje hrvatski poslovni ciklus koji je procijenjen HP filterom na cijelom uzorku od 1989:q1 do 2017:q4 te onaj koji je procijenjen u stvarnom vremenu. Idealno, razlike između tih dviju procjena trebale bi biti male, ali to nije slučaj s HP filterom. S druge strane, kada se koristi Hamiltonov filter, poslovni ciklus u stvarnom vremenu vrlo je sličan onome na cijelom uzorku. Nakon izraženijih razlika na početku uzorka, procjena u stvarnom vremenu usko prati poslovni ciklus cijelog uzorka. Prema tome, rezultati su zadovoljavajući za Hamiltonov filter.

Slika 2.: Poslovni ciklus u stvarnom vremenu, usporedba dva filtera



Izvor: autor

Takvi rezultati imaju važnu ulogu za nositelje ekonomske politike i financijski sektor koji imaju potrebu za brzim i aktualnom procjenom poslovnog ciklusa radi određivanja monetarne politike, poslovne politike ili donošenja državnog proračuna. Hamiltonov filter bi u tom slučaju trebao biti u prednosti zbog boljih svojstava u stvarnom vremenu te zbog jednostavnosti izračuna.

## 2.2. ASIMETRIČNOST POSLOVNIH CIKLUSA

Kim i Nelson (1999.) popularizirali su nelinearan pristup mjerenju poslovnih ciklusa s pretpostavkom da su poslovni ciklusi asimetrični. To podrazumijeva da su ekspanzije plitke, ali dugotrajne, dok su recesije duboke, ali kratkotrajne. Njihov pristup dobro opisuje podatke o američkom BDP-u, ali se zbog složenosti pristupa ne koristi tako često kao gore opisane jednostavne metode izračuna poslovnog ciklusa.

U ovome radu primjenjuje se pristup Kima i Nelsona (1999.) na hrvatskim podacima o BDP-u od 1989. do 2017. Trend i ciklička komponenta procjenjuju se Kalmanovim filterom na temelju strukturnog (engl. State-Space) modela. Pretpostavimo da se serija BDP-a može razdvojiti na trend ( $\tau_t$ ) i ciklus ( $c_t$ ):

$$y_t = \tau_t + c_t. \tag{3}$$

Ciklička komponenta može se modelirati kao jednostavni AR(2) proces s uključenom Markovljevom varijablom promjene režima  $S_t$ :

$$c_t = \phi_1 c_{t-1} + \phi_2 c_{t-2} + m S_t + u_t, \quad (4)$$

pri čemu vrijedi:

$$u_t \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (5)$$

$$\Pr[S_t = 1 | S_{t-1} = 1] = p \quad (6)$$

$$\Pr[S_t = 0 | S_{t-1} = 0] = q. \quad (7)$$

Markovljeva varijabla promjene režima  $S_t$  poprima vjerojatnost  $p$  i  $q$  ovisno o tome je li gospodarstvo u ekspanziji ili recesiji. Upravo uključivanje Markovljeve varijable u jednadžbu (4) omogućava asimetričan izračun cikličke komponente BDP-a.

Trend komponenta modelira se kao jednostavni model slučajnog hoda:

$$\tau_t = g_{t-1} + \tau_{t-1} + v_t \quad (8)$$

pri čemu

$$g_t = g_{t-1} + w_t \quad (9)$$

$$w_t \sim N(0, \sigma_w^2) \quad (10)$$

$$v_t \sim N(0, \sigma_v^2) \quad (11)$$

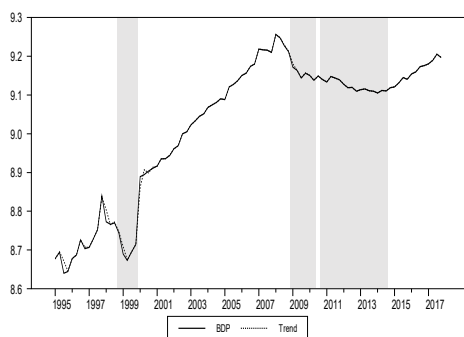
Tako postavljen model procjenjuje se Kalmanovim filterom kao u Kim (1994.).

Rezultati za hrvatski BDP se, na žalost, ne mogu ocijeniti kao prihvatljivi jer trend komponenta gotovo u potpunosti prati ostvareni BDP, a ciklička komponenta pokazuje vrlo nestandardne rezultate. Družić, Tica i Arčabić (2016.) navode kako su recesije u Hrvatskoj duboke i dugotrajne, što nije u skladu s pretpostavkom o asimetričnim poslovnim ciklusima. To je moguće objašnjenje zašto filter ima nestandardne rezultate. Osim toga, prisutan je i problem malog broja promatranja te strukturnih prekida u hrvatskom BDP-u koji su uzrokovani ratom, tranzicijom i financijskom krizom. Zaključak je kako jednostavne metode izračuna poslovnog ciklusa ipak pokazuju bolja svojstva u odnosu na kompleksniji asimetrični model.

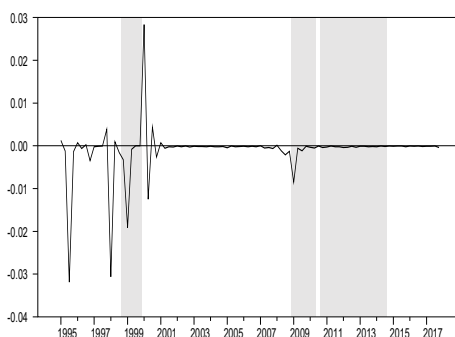


### Slika 3.: Asimetričnost poslovnih ciklusa

(a) procjena trenda



(b) procjena ciklusa



Izvor: autor

## 3. IDENTIFIKACIJA VODEĆIH I ZAOSTAJUĆIH VARIJABLI

Za neku varijablu kažemo da je vodeća ako njezina kretanja prethode kretanjima BDP-a. Tipičan primjer su burzovni indeksi koji reagiraju brže od BDP-a, ali su također i volatilniji pa često pogrešno signaliziraju na usporavanje BDP-a. Za neku varijablu kažemo da je zaostajuća ako njezina kretanja slijede nakon promjena u BDP-u. Tipičan primjer su zaposlenost i nezaposlenost jer su promjene na tržištu rada sporije od promjena proizvodnje.

Prilikom identifikacije vodećih varijabli valja imati na umu da je Hrvatska malo otvoreno gospodarstvo koje je čvrsto integrirano s Europskom unijom. Promjene u izvozu ili uvozu mogu značajno utjecati na domaći BDP jer uvoz i izvoz čine gotovo 90% hrvatskog BDP-a. Zbog toga je prilikom identifikacije vodećih varijabli vrlo važno promatrati zbivanja u inozemstvu. Ako dođe do usporavanja u zemljama koje su važni vanjskotrgovinski partneri Hrvatske, razumno je očekivati usporavanje domaćeg gospodarstva. To je formalno pokazano u: Krznar i Kunovac (2010.) i Jovančević, Arčabić i Globan (2012.) koji pokazuju da je hrvatsko gospodarstvo osjetljivije na inozemne nego na domaće šokove. Zbog toga se promatraju sljedeće inozemne varijable: BDP Europske unije, eurozone, Njemačke, Italije, Slovenije i BIH. Turizam i potrošnja također su vrlo važni sektori u hrvatskom gospodarstvu, pa se stoga promatraju prihodi prikupljeni od PDV-a, noćenja stranih turista i ukupna noćenja turista. Također se promatraju i pojedini sektori gospodarstva koji se tipično smatraju

vodećima u odnosu na BDP; izdane građevinske dozvole, sektor građevinarstva, industrijska proizvodnja i proizvodnja energije. Sve serije prikupljene su iz baze Eurostat od prvog kvartala 2000. do četvrtog kvartala 2017. Varijable su sezonski prilagođene i logaritmirane gdje je to bilo potrebno.

U Tablici 1. prikazan je koeficijent korelacije između navedenih varijabli i BDP-a. Prva četiri stupca prikazuju vodeće varijable gdje se promatra korelacija s BDP-om u idućim razdobljima; 8, 4, 2 i 1 kvartal. Srednji stupac pokazuje podudarnu korelaciju, dok zadnja četiri stupca prikazuju zaostajuće varijable koje kasne u odnosu na BDP 1, 2, 4 i 8 kvartala. Ukoliko je varijabla vodeća, vodeći koeficijent korelacije će biti viši od podudarne i zaostajuće korelacije. Slično vrijedi i za zaostajuće varijable. Kako bi se tablica jednostavnije čitala, najviši koeficijent korelacije u svakome retku označen je zvjezdicom.

Iz Tablice 1. vidljivo je kako većinu varijabli možemo svrstati kao podudarne jer je najviši koeficijent korelacije u vremenu  $t$ . Izuzetak su sektor građevinarstva, energije i ukupni dolasci turista koji zaostaju za BDP-om. Jedina vodeća varijabla su dolasci stranih turista. Međutim, ako se Tablica 1. čita pažljivije, moguće je uočiti kako su vodeći koeficijenti korelacije visoki i za BDP Europske unije, eurozone, Italije i Slovenije. U sva četiri slučaja vodeći je koeficijent korelacije iznad 0,5. Nešto nižu vodeću korelaciju imaju BDP Njemačke, BIH te prihodi od PDV-a. Dolasci stranih turista vodeća su varijabla, ali je koeficijent korelacije vrlo slab, tek 0,04.

Vodeće i zaostajuće varijable analiziraju se i pomoću tzv. semafora poslovnog ciklusa (MacroHub 2018.). Semafor poslovnog ciklusa prikazuje kretanje pojedinih varijabli kroz četiri faze poslovnog ciklusa: ekspanziju, usporavanje, recesiju i oporavak. Svaka faza poslovnog ciklusa određena je na temelju razine i stope rasta. Tako je ekspanzija faza iznadprosječnih stopa rasta koje ubrzavaju. Usporavanje je faza iznadprosječnih stopa rasta koje usporavaju. Recesija je faza ispodprosječnih stopa rasta koje usporavaju, dok je oporavak faza ispodprosječnih stopa rasta koje ubrzavaju.

Podatci za semafor poslovnog ciklusa sezonski su prilagođeni te je izračunat glatki trend pomoću HP filtera. HP filter u ovom slučaju ima prednost nad Hamiltonovim filterom jer daje glatki trend koji se može pratiti na semaforu. Volatilni Hamiltonov trend nije pogodan za takvu vrstu analize jer bi nekontrolirano skakao iz jedne faze poslovnog ciklusa u drugu. Filtrirani podatci standardizirani su na način da im je prosjek jednak 0, a standardna devijacija jednaka je 1. Analizirano razdoblje je od 2004:q2 do 2017:q4.

Tablica 1.: Vodeće i zaostajuće varijable u odnosu na BDP

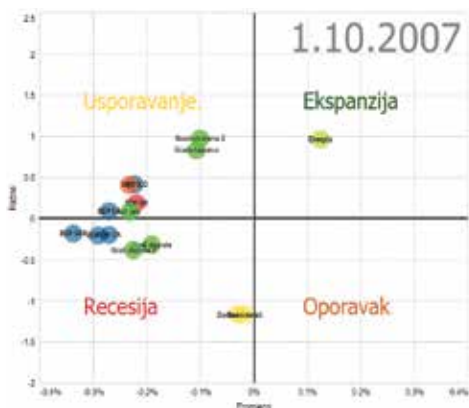
Serija	Vodeće varijable					Zaostajuće varijable				
	t+8	t+4	t+2	t+1	t	t-1	t-2	t-4	t-8	
BDP HR	0.045	0.258	0.428	0.414	1.000*	0.414	0.428	0.258	0.045	
Grad. dozvole	0.084	0.093	0.053	0.049	0.316*	0.141	0.263	-0.123	-0.181	
Grad. dozvole 2	0.081	0.072	0.034	0.068	0.306*	0.126	0.247	-0.122	-0.194	
Građevinarstvo	0.023	0.023	0.143	0.261	0.502	0.324	0.503	0.580*	0.196	
Građevinarstvo 2	0.058	-0.079	0.047	0.223	0.463	0.271	0.408	0.612*	0.278	
BDP EU	0.070	0.218	0.432	0.583	0.642*	0.426	0.258	0.003	-0.167	
BDP EA	0.076	0.175	0.310	0.512	0.517*	0.383	0.231	0.025	-0.138	
BDP GER	-0.052	-0.005	0.185	0.288	0.428*	0.196	0.091	-0.195	-0.335	
BDP ITA	0.041	0.125	0.413	0.565	0.637*	0.387	0.136	0.042	-0.108	
BDP SLO	0.019	0.217	0.408	0.571	0.668*	0.574	0.379	0.192	0.041	
BDP BIH	0.137	0.018	0.120	0.362	0.417*	0.323	0.115	0.177	-0.036	
PDV	-0.073	-0.041	0.075	0.239	0.360*	0.066	0.123	0.061	0.028	
Ind. proizv.	0.106	0.034	0.085	0.138	0.207*	0.156	0.105	0.016	0.073	
Energija	0.040	-0.011	0.031	-0.017	-0.066	-0.064	0.007	0.110*	-0.062	
Strani turisti	-0.005	0.043*	-0.000	-0.019	-0.005	0.018	0.027	-0.033	0.014	
Ukupni turisti	-0.010	0.029	0.013	-0.002	0.008	0.011	0.016	-0.031	0.030*	

Napomena: Zvezdicom je označen najviši koeficijent korelacije. Građevinske dozvole se odnose na broj stanova, dok se Građevinske dozvole 2 odnose na broj stanova s dvije i više soba. Građevinarstvo se odnosi na ukupan indeks građevinske proizvodnje, dok se Građevinarstvo 2 odnosi na izgradnju zgrada. Energija se odnosi na indeks proizvodnje u sektorima opskrbe električnom energijom, plinom i vodom.

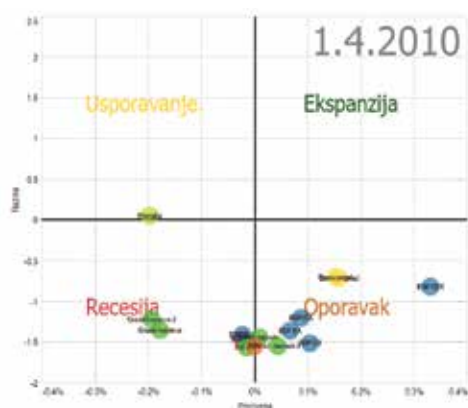
Izvor: autor

### Slika 4.: BDP i ostale prediktivne varijable

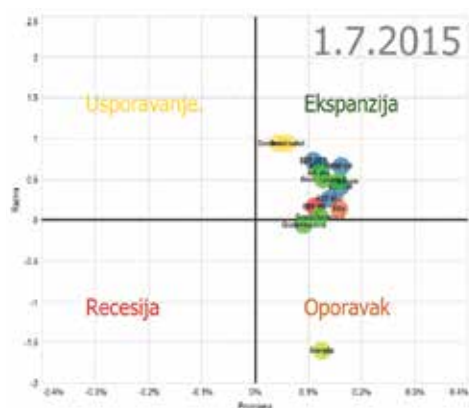
(a) najava recesije



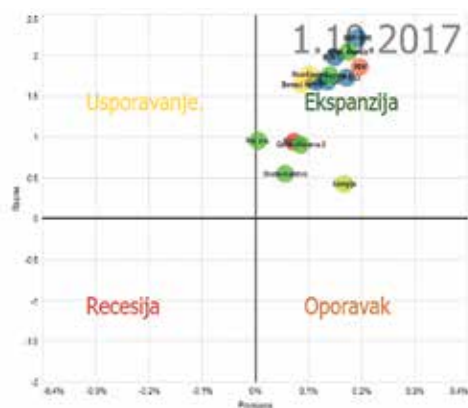
(b) ubrzani oporavak EU



(c) usklađenost BDP-a i ostalih varijabli



(d) sporiji rast BDP-a od ostalih varijabli



Napomena: Na grafikonu su prikazani samo pojedini kvartali koji predstavljaju cjelokupno razdoblje. Za dinamički prikaz usklađenosti kroz vrijeme vidjeti: <https://charteca.blob.core.windows.net/pubs/rZYfqLgp2cxLnZHK> .

Izvor: autor

Na Slici 4. prikazana su četiri odabrana razdoblja koja predstavljaju kronologiju financijske krize u Hrvatskoj i koja pokazuju upotrebljivost pojedinih vodećih varijabli. Slika 4.a prikazuje četvrti kvartal 2007. godine, kada Hrvatska još nije ušla u recesiju, ali je recesija svakako najavljena usporava-

njem BDP-a Europske unije, Njemačke, Italije, dolascima turista te izdanim građevinskim dozvolama. Naime, svi su ti indikatori u fazi recesije, premda se hrvatski BDP još nalazi u fazi usporavanja. Slika 4.b pokazuje kako su se zemlje Europske unije ubrzano oporavile od recesije početkom 2010., dok je Hrvatska i dalje bila u fazi recesije. Njemački BDP zabilježio je najveći oporavak, ali domaće vodeće varijable i dalje se nalaze u recesiji. Naime, prihodi od PDV-a i građevinske dozvole ne pokazuju znakove značajnijeg oporavka. Kao što je poznato, Hrvatska je izašla iz recesije u trećem kvartalu 2014. Slika 4.c pokazuje stanje godinu dana nakon izlaska iz recesije, točnije u trećem kvartalu 2015. Sve su varijable grupirane i ne pokazuju tendenciju promjene faze poslovnog ciklusa. Na ovoj je slici najviše vidljivo kako sektor energetike zaostaje za kretanjima BDP-a. Tako, primjerice, dok su se u 2015. godini sve analizirane varijable nalazile u fazi ekspanzije, energetika je i dalje bila u fazi oporavka. Konačno, Slika 4.d prikazuje sporiji rast BDP-a od ostalih analiziranih varijabli u zadnjem kvartalu 2017. Inozemne varijable našle su se visoko iznad prosjeka i rastu, slično kao prihodi od PDV-a, turizam i izdane građevinske dozvole. Domaći BDP ipak je ostao na nižoj razini zajedno s industrijskom proizvodnjom. Industrijska proizvodnja koja se ponekad uzima kao zamjenska varijabla za BDP ne može se okarakterizirati kao vodeća varijabla te je prilično slabo korelirana s BDP-om. Koeficijent korelacije je tek 0,20.

Na temelju kretanja varijabli na semaforu poslovnog ciklusa, može se zaključiti kako su vodeće varijable BDP Europske unije, eurozone, Italije i Slovenije, potom noćenja (stranih) turista te izdane građevinske dozvole. Varijabla koja evidentno zaostaje za kretanjima BDP-a jest proizvodnja u sektoru energetike, dok ukupna industrijska proizvodnja bilježi nisku korelaciju s BDP-om. Promjene u energetsom sektoru poput promjena cijena nafte mogu se okarakterizirati šokovima ponude. Zaostajanje proizvodnje u sektoru energetike za kretanjima BDP-a može se objasniti manjom važnošću šokova ponude za poslovne cikluse u Hrvatskoj. Arčabić (2016.) je pokazao kako su u Hrvatskoj od 1995. godine na ovamo dominantni šokovi potražnje, dok šokovi ponude imaju ograničen utjecaj. Također, zaposlenost i BDP snažnije su povezani kada se promatra samo komponenta izazvana šokovima potražnje.

Za razliku od jednostavne korelacijske analize prikazane u Tablici 1., analiza pomoću semafora poslovnog ciklusa nudi nešto veću fleksibilnost, premda je potrebno oprezno tumačiti promjene u varijablama, posebice u stvarnom vremenu. Budući da semafor prikazuje trend koji je izračunan pomoću HP filtera, dodavanje novih vrijednosti može značajnije promijeniti rezultate, kao što je pokazano u drugom dijelu ovoga rada.

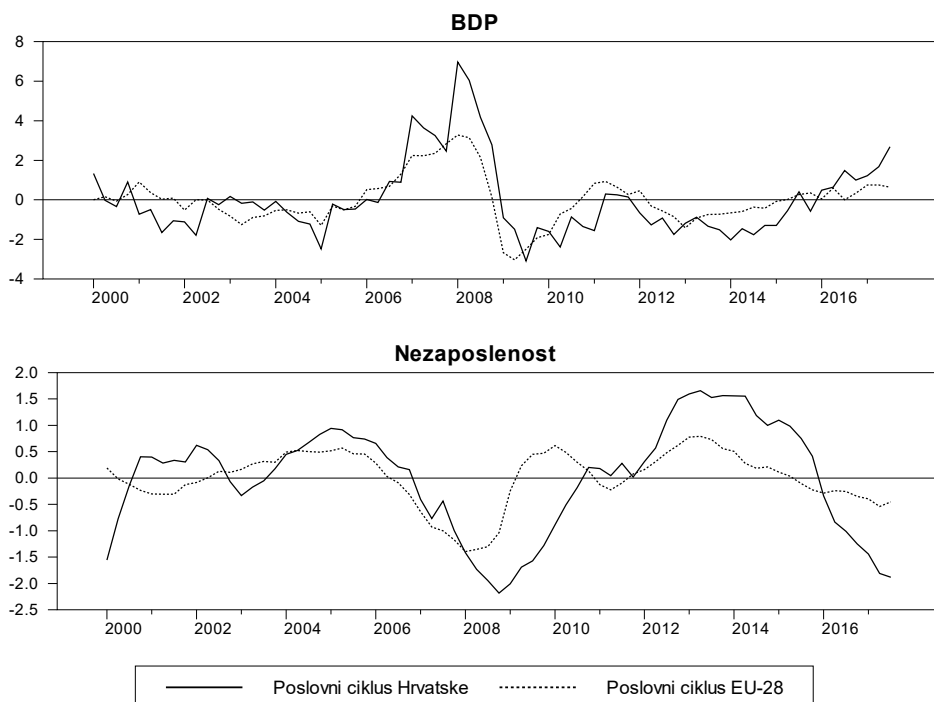
#### 4. ANALIZA USKLAĐENOSTI BDP-A I NEZAPOSLENOSTI U EU

Analiza usklađenosti BDP-a i nezaposlenosti važna je s aspekta ulaska Hrvatske u eurozonu. Visoka usklađenost poslovnog ciklusa BDP-a sugerira izostanak asimetričnih šokova za Hrvatsku i time manje troškove prihvaćanja zajedničke monetarne politike eurozone. Visoka usklađenost nezaposlenosti govori o sličnim kretanjima na tržištu rada. Visoka usklađenost nezaposlenosti može se argumentirati u kontekstu mobilnosti radne snage, premda to nije izravno opazivo u podacima. Mobilnost radne snage pozitivna je za Europsku uniju u cjelini jer omogućava da višak radne snage iz zemalja s visokom nezaposlenosti prelazi u zemlje s niskom nezaposlenosti gdje postoji manjak radnika. To osigurava ekonomsku učinkovitost. S druge strane, mobilnost radne snage može imati negativne posljedice za zemlje članice EU-a jer u zemljama s visokom nezaposlenosti dolazi do depopulacije i odljeva kvalificirane radne snage.

Za analizu usklađenosti BDP-a i nezaposlenosti u EU koriste se kvartalni podaci o BDP-u i nezaposlenosti za 28 zemalja članica EU-a te za EU-28 kao agregirano područje za razdoblje od 2000:q1 do 2017:q3. Podaci su desezonirani metodom Census X12 i logaritmirani te je, korištenjem HP filtera, izračunana ciklička komponenta. Usklađenost je mjerena pomoću pomičnog koeficijenta korelacije za svaku zemlju EU i agregirano područje EU-28. Pri analizi se koristi centrirani pomični koeficijent korelacije s rasponom od 12 kvartala.

Na Slici 5. prikazan je poslovni ciklus Hrvatske i EU-28 za BDP i nezaposlenost. Vidljiva je vrlo visoka usklađenost BDP-a Hrvatske i EU-28, dok je usklađenost nezaposlenosti nešto manja. Također je moguće primijetiti da je usklađenost viša na kraju promatranog razdoblja nego na samome početku. Takav rast usklađenosti hrvatskog gospodarstva s europskim može se pripisati predpristupnim reformama koje je Hrvatska morala provesti, ali i financijskoj krizi koja je na sličan način utjecala na brojna europska gospodarstva.

Slika 5.: Usklađenost BDP-a i nezaposlenosti Hrvatske i EU-28

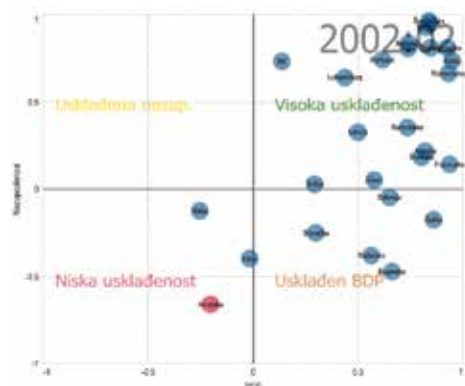


Izvor: autor

Na Slici 6. prikazana je formalnija analiza usklađenosti poslovnog ciklusa BDP-a i nezaposlenosti. Prvo je izračunana pomična korelacija između agregiranog područja EU-28 i svake pojedine zemlje članice. Izračunana pomična korelacija prikazana je na koordinatnom sustavu koji na osi X pokazuje korelaciju BDP-a, a na osi Y korelaciju nezaposlenosti. Koordinatni sustav sastoji se od četiriju kvadranta. Prvi kvadrant pokazuje pozitivnu korelaciju BDP-a i nezaposlenosti. Što se točke nalaze dalje od ishodišta prema sjeveroistoku, to je usklađenost viša. Zbog toga se taj kvadrant naziva kvadrantom visoke usklađenosti. Drugi kvadrant pokazuje pozitivnu korelaciju nezaposlenosti, ali negativnu korelaciju BDP-a. Nezaposlenost je usklađenija kako se točke kreću u smjeru sjeverozapada. Drugi kvadrant naziva se kvadrantom usklađene nezaposlenosti. Treći kvadrant pokazuje negativnu korelaciju obje varijable, pa se naziva kvadrantom niske usklađenosti. Konačno, četvrti kvadrant pokazuje pozitivnu korelaciju BDP-a i negativnu korelaciju nezaposlenosti pa se naziva kvadrantom usklađenog BDP-a.

## Slika 6.: Usklađenost BDP-a i nezaposlenosti u Europskoj uniji

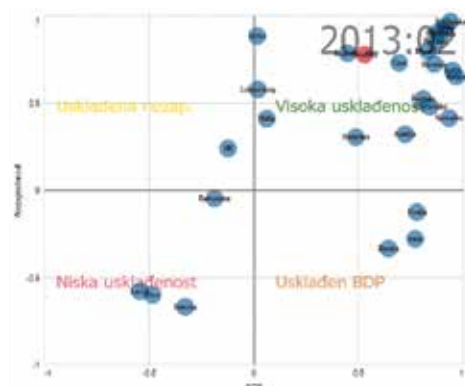
(a) razdoblje 2000. - 2005.



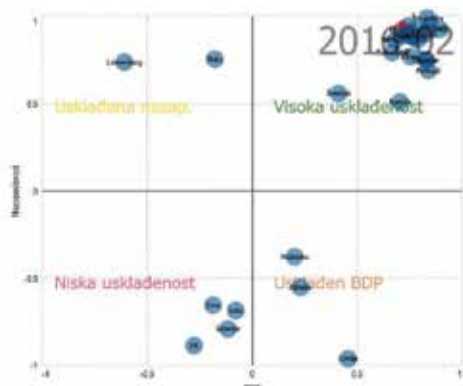
(b) razdoblje 2006. - 2010.



(a) razdoblje 2011. - 2015.



(b) razdoblje 2015. -



Napomena: Na grafikonu su prikazani samo pojedini kvartali koji predstavljaju cjelokupno razdoblje. Za dinamički prikaz usklađenosti kroz vrijeme vidjeti: <https://charteca.blob.core.windows.net/pubs/UVfS9RdYSWpuX6cS>.

Izvor: autor

Svaka točka na Slici 6. predstavlja korelaciju u jednom vremenskom trenutku, odnosno u jednom kvartalu. Promatrajući kretanje korelacije kroz vrijeme, moguće je uočiti četiri istaknuta razdoblja. Na Slici 6.a prikazan je isječak iz razdoblja od 2000. do 2005. godine, kada je usklađenost BDP-a i nezaposlenosti u Europskoj uniji bila relativno niska. Tek se manji broj zemalja našao u kvadrantu visoke usklađenosti s korelacijom iznad 0,5. Većina tih zemalja stare su zemlje članice, uz izuzetak Slovenije. Hrvatska se u prvoj polovini tog



razdoblja nalazila u kvadrantu niske usklađenosti poslovnih ciklusa. Tek od 2004. godine hrvatski poslovni ciklusi postaju usklađeni sa zemljama EU-28.

Na Slici 6.b prikazan je isječak iz razdoblja od 2006. do 2010. godine, kada je usklađenost poslovnih ciklusa BDP-a i nezaposlenosti bila izrazito visoka za sve promatrane zemlje. Kao što se može primijetiti, sve se zemlje nalaze u prvom kvadrantu s koeficijentom korelacije iznad 0,5. To razdoblje predstavlja vrijeme prije dužničke krize u eurozoni i obilježeno je neuobičajeno visokom usklađenošću kako BDP-a, tako i nezaposlenosti. Nakon tog razdoblja, Europska unija do danas nije zabilježila tako visoku usklađenost. Hrvatska se u tom razdoblju također nalazila u zoni visoke usklađenosti, s tek jednim kraćim *izletom* u zonu negativne korelacije nezaposlenosti krajem 2008. godine.

S dužničkom krizom u eurozoni 2010. godine dolazi i do razdvajanja poslovnih ciklusa u Europskoj uniji. Na Slici 6.c vidljiva je raspršenost europskih zemalja po svim četirima kvadrantima. U razdoblju od 2011. do 2015. Grčka, Italija, Irska i baltičke zemlje Estonija, Latvija i Litva prelaze u kvadrant niske usklađenosti. Posebno se smanjuje usklađenost nezaposlenosti jer zemlje poput Njemačke i Austrije prelaze u kvadrant usklađenog BDP-a i negativne korelacije stopa nezaposlenosti. Hrvatska također ima jednokratni *izlet* u zonu niske usklađenosti stope nezaposlenosti.

Na Slici 6.d vidljiv je određeni povratak u zonu visoke usklađenosti od 2015. godine na ovamo, ali ta razina nije usporediva s onom iz razdoblja od 2006. do 2010. Većina zemalja, uključujući i Hrvatsku, koncentrirala se u kvadrantu visoke usklađenosti u zoni gdje je koeficijent korelacije iznad 0,5. Ipak, baltičke zemlje Litva, Latvija i Estonija, te Irska, Danska, UK i Mađarska bilježe negativnu korelaciju stopa nezaposlenosti. Mogući razlozi su političke prirode, poput Brexita i vladajućeg režima u Mađarskoj. Nadalje, baltičke zemlje i Irska snažno su integrirane sa zemljama izvan EU-a, poput Rusije i SAD-a, pa takva neusklađenost nije iznenađujuća. Svakako je vidljiv porast usklađenosti poslovnih ciklusa u Europskoj uniji nakon dužničke krize u eurozoni, ali razina usklađenosti još nije dosegla predkrizni period.

Promatrajući Hrvatsku usklađenost s europskim gospodarstvom, zaključak je kako Hrvatska od 2004. godine konstantno bilježi visoku razinu usklađenosti BDP-a i nezaposlenosti sa zemljama EU-28. Tek nekoliko kratkoročnih odstupanja prije početka financijske krize i za vrijeme dužničke krize u eurozoni ne narušavaju zaključak kako je Hrvatska snažno integrirana s europskim gospodarstvom. Zbog toga bi uvođenje eura i prihvaćanje monetarne politike Europske središnje banke imalo niske troškove za Hrvatsku u pogledu sličnosti cikličkih kretanja BDP-a i nezaposlenosti.

## 5. ZAKLJUČAK

U radu se analiziraju poslovni ciklusi u Hrvatskoj u kontekstu ulaska Hrvatske u eurozonu. Važan neformalan kriterij ulaska u eurozonu jest usklađenost poslovnih ciklusa Hrvatske s europskim gospodarstvima. Visoka usklađenost smanjuje troškove prihvaćanja jedinstvene monetarne politike Europske središnje banke.

Analiza pokazuje kako je izračun poslovnih ciklusa u stvarnom vremenu precizniji kada se koristi Hamiltonov (2017.) filter u odnosu na standardno korišteni Hodrick i Prescott (1997.) filter. Preporuka za nositelje ekonomske politike i poslovne banke jest da se pri izračunu poslovnog ciklusa u stvarnom vremenu koristi Hamiltonov filter. Nedostatak Hamiltonovog (2017.) filtera je što stvara volatiln trend koji nije primjeren za analizu pomoću ekonomskih semafora.

Identifikacija vodećih i zaostajućih varijabli pokazuje kako su inozemne varijable vrlo važne za prognoziranje kretanja hrvatskoga BDP-a. BDP Europske unije, eurozone, Italije i Slovenije vodi u odnosu na hrvatski BDP, što znači da promjene u poslovnom ciklusu nastaju prije promjena hrvatskog poslovnog ciklusa. Dolasci stranih turista i izdane građevinske dozvole također su važne vodeće varijable za hrvatski BDP. Industrijska proizvodnja, s druge strane, nije snažno korelirana s domaćim BDP-om, dok je proizvodnja u sektoru energije izrazito zaostajuća varijabla.

Hrvatska je umjereno snažno do snažno povezana i usklađena s poslovnim ciklusima u Europskoj uniji od 2004. godine na ovamo, što bi moglo utjecati na niske troškove uvođenja eura. Kada se promatra svih 28 zemalja članica Europske unije, ističu se četiri razdoblja u kontekstu usklađenosti poslovnih ciklusa BDP-a i nezaposlenosti. Prvo razdoblje od 2001. do 2005. godine pokazuje kako poslovni ciklusi u Europskoj uniji nisu bili usklađeni, uz iznimku nekolicine starih zemalja članica. Usklađenost snažno raste u drugom razdoblju od 2006. do 2010. godine, kada sve zemlje bilježe vrlo visoku korelaciju BDP-a i nezaposlenosti s agregiranim područjem EU-28. U trećem razdoblju od 2011. do 2015. godine dolazi do razdvajanja poslovnih ciklusa, posebice ciklusa nezaposlenosti. Razlog tome su financijska kriza i dužnička kriza u eurozoni, koje su značajno utjecale na stope rasta BDP-a te na tržišta rada u Europskoj uniji. Od 2015. godine započinje četvrto razdoblje koje karakterizira ponovno jačanje usklađenosti poslovnih ciklusa, ali nisu dosegnute razine iz drugog razdoblja od 2006. do 2010. godine. Zemlje koje i dalje bilježe nisu razinu usklađenosti jesu baltičke zemlje, Irska, Danska, Ujedinjeno Kraljevstvo i Mađarska.

## LITERATURA

1. Arčabić, V., Usklađenost poslovnih ciklusa Republike Hrvatske sa zemljama Europske unije, *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 9(1), 2011., str. 127.-144.
2. Arčabić, V., Technology, employment and the business cycle in post-transition countries of the EU. *Post-communist economies*, 28(4), 2016., str. 537.-560.
3. Družić, I., Tica, J., Arčabić, V., Ekonomski razvoj i gospodarske krize, u: *Gospodarstvo Hrvatske*, Obadić, A., Tica, J., Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb, 2016., str. 1.-40.
4. DZS, Statistički ljetopis Hrvatske, 1997., Državni zavod za statistiku, dostupno na: [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr) (pristupljeno 15.9.2015.)
5. DZS, Statistički ljetopis Hrvatske, 1998., Državni zavod za statistiku, dostupno na: [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr) (pristupljeno 15.9.2015.)
6. Eurostat (2018.) Database. Dostupno na: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (pristupljeno 2.7.2018.)
7. IFS, International financial statistics (online), 2015., dostupno na: <https://www.imf.org/external/data.htm> (pristupljeno 15.9.2015.)
8. Hamilton, J. D., Why you should never use the Hodrick-Prescott filter, 2017., *Review of Economics and Statistics*, (0)
9. Hodrick, R. J., Prescott, E. C., Postwar US business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, credit, and Banking*, 1997., str.1.-16.
10. Jovančević, R., Arčabić, V., Globan, T., Prijenos poslovnih ciklusa zemalja Europske unije na Republiku Hrvatsku, 2012., *Ekonomski pregled*, 63(1-2), str. 3.-21.
11. Kamber, G., Morley, J., Wong, B., Intuitive and reliable estimates of the output gap from a Beveridge-Nelson filter, *Review of Economics and Statistics*, (00), 2017.
12. Kim, C. J., Dynamic Linear Model with Markov-Switching. *Journal of Econometrics*, 60, 1994.,str. 1.-22.
13. Kim C. J., Nelson, C., *State Space Models with Regime Switching. Classical and Gibbs-Sampling Approaches with Applications*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.
14. Kotarac, K., Kunovac, D. Ravnik, R., Usklađenost poslovnih ciklusa i ekonomskih šokova između Hrvatske i država europodručja, *HNB Istraživanja*, 2017., str.1-51.
15. Krznar, I., Kunovac, D. (2010.) Utjecaj vanjskih šokova na domaću inflaciju i BDP, *HNB Istraživanja*, 2010.,1.-28.
16. MacroHub, Semafor poslovnog ciklusa, 2018. Dostupno na: <https://macrohub.net.efzg.hr/indikator/poslovni-ciklus>, pristupljeno 2.7.2018.
17. Mundell, R. A., A theory of optimum currency areas, *The American economic review*, 51(4), 1961., str.657.-665.
18. Vlada Republike Hrvatske i Hrvatska narodna banka, Strategija za uvođenje eura kao službene valute u Hrvatskoj, prijedlog.listopad 2017.

