

# ANALIZA ODNOSA NEZAPOSLENOSTI I INFLACIJE U UVJETIMA KRIZE: PRIMJER HRVATSKE

---

Recher, Vedran; Matošec, Marina; Palić, Petra

Source / Izvornik: **Ekonomski pregled, 2017, 68, 32 - 58**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:213:158617>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-23**



Repository / Repozitorij:

[The Institute of Economics, Zagreb](#)

Vedran Recher\*  
Marina Matošec\*\*  
Petra Palić\*\*\*

JEL Classification E12, E13, E31  
Izvorni znanstveni članak

## ANALIZA ODNOSA NEZAPOSLENOSTI I INFLACIJE U UVJETIMA KRIZE: PRIMJER HRVATSKE

*U radu se istražuje odnos nezaposlenosti i inflacije u Hrvatskoj, odnosno procjenjuje se Phillipsova krivulja. Brojna domaća i inozemna istraživanja nastojala su procijeniti ovaj odnos s ciljem pružanja preporuke nositeljima ekonomske politike. Međutim, iz pregleda recentne literature jasno je kako su rezultati različitih empirijskih istraživanja dvosmisleni. Naveden je i glavni motiv ovog rada. Cilj je procijeniti odnos inflacije i nezaposlenosti na ranije nedostupnim podacima nakon krize kako bi se uočile potencijalne promjene uslijed duboke i perzistentne recesije u Hrvatskoj. U teorijskom dijelu rada izlaže se pregled domaće i strane literature iz kojeg je razvidno da nema konsenzusa oko ovog odnosa. Rezultati empirijskog dijela istraživanja, u kojem nije pronađena statistički signifikantna veza nezaposlenosti i inflacije, također sugeriraju osjetljivost rezultata ovakvih istraživanja. Zbog toga, ne bi trebalo izvoditi preporuke za vođenje ekonomske politike iz modela oko kojeg očito postoji nerazriješeni prijepor i u akademskoj zajednici.*

*Ključne riječi: inflacija, nezaposlenost, kriza, Phillipsova krivulja*

---

\* V. Recher, asistent, Ekonomski institut, Zagreb (E-mail: vrecher@eizg.hr)

\*\* M. Matošec, asistentica, Ekonomski fakultet, Zagreb (E-mail: mmatošec@efzg.hr)

\*\*\* P. Palić, asistentica, Ekonomski institut, Zagreb, (E-mail: ppalic@eizg.hr)

Rad je primljen u uredništvo 24. 11. 2016., a prihvaćen je za objavu 16. 3. 2017.

## 1. Uvod

Veza između nezaposlenosti i inflacije počela je zaokupljati ekonomiste još ranih desetljeća prošlog stoljeća i predmet je akademskih rasprava gotovo čitavih stotinu godina. Krivulja koja opisuje ovu vezu dobila je ime po autoru istraživanja o postojanju negativne veze između nezaposlenosti i inflacije u Ujedinjenom Kraljevstvu za razdoblje od 1860. do 1957. godine (Phillips, 1958). Točnije, njegov rad analizira vezu nezaposlenosti i inflacije nominalnih nadnica, no budući da je potonje usko povezano s kretanjem opće razine cijena, lako se može poistovjetiti. Od tada pa sve do danas i strana i domaća literatura vrlo je bogata istraživanjima kad su u pitanju procjene različitih modaliteta Phillipsove krivulje.

Cilj je ovog rada istražiti odnos inflacije i nezaposlenosti u Hrvatskoj nakon krize 2008. godine. Ovaj istraživački obuhvat daje empirijski doprinos debati o odnosu inflacije i nezaposlenosti na primjeru Hrvatske. U usporedbi s postojećim radovima (Botrić, 2005; Družić, Tica i Mamić, 2006; Basarac, 2009; Krznar, 2011; Šergo, Saftić i Težak, 2012), vremenski obuhvat podataka tek sada omogućuje da se napravi periodizacija odnosa inflacije i nezaposlenosti prije i nakon krize iz 2008. godine. U ovome leži glavna motivacija i doprinos ovog istraživanja. Intuitivno, može se očekivati da je duboka i perzistentna kriza u Hrvatskoj utjecala na taj odnos, budući da promijenjeni uvjeti u jeku krize, posebice deflacija, značajno mijenjaju odnose različitih ekonomskih sila, pa tako i inflacije i nezaposlenosti. Rezultati pokazuju da, suprotno teoriji, ne postoji sistematska povezanost inflacije i nezaposlenosti u Hrvatskoj u čitavom promatranom periodu, ali je pronađena potpora za modificiranu Phillipsovu krivulju s adaptivnim očekivanjima prije krize. Rezultati istraživanja promatraju se u kontekstu drugih provedenih istraživanja i diskutiraju se implikacije dvosmislenosti postojećih istraživanja za ekonomsku politiku. Prvi dio rada posvećen je upravo debati o postojanju i obliku Phillipsove krivulje u akademskoj zajednici. Iako Benić (2014) daje sažet i pregledan povijesni razvoj istraživanja i deliberacije o Phillipsovoj krivulji, u ovom pregledu naglasak će biti s jedne strane na prijedoru između različitih škola mišljenja o njezinom obliku, a s druge strane na ocrtavanju dvosmislenosti provedenih empirijskih istraživanja, kako u SAD-u, tako i u Hrvatskoj. Navedeno je ključno za motivaciju još jednog empirijskog istraživanja na temu Phillipsove krivulje, kao i za poticanje čitatelja na kritičko razmišljanje. U skladu s potrebama, odnosno ciljem ovog rada, korištena je uglavnom novija literatura po uzoru na Gordon (2011). Slijede opis podataka i metodološkog pristupa te rezultati empirijske procjene. U završnom dijelu rada rezultati se razmatraju u kontekstu domaćih i inozemnih istraživanja te izlažu zaključci i prijedlozi nastavka istraživanja.

## 2. Povijesni kontekst i prijedor oko odnosa inflacije i nezaposlenosti

Iako je Phillipsova krivulja ime dobila po autoru rada o odnosu inflacije i nezaposlenosti u Velikoj Britaniji, A.W. Phillipsu, zapravo je Irving Fisher prvi iznio statističku studiju koja se bavi povezanošću kretanja cijena i nezaposlenosti rane 1926. godine. Ipak, tek nakon objavljivanja Phillipsovog rada 1958. godine te studije Samuelsona i Solowa (1960), koji su učinili sličnu analizu na primjeru SAD-a, i također dokazali postojanje negativne nelinearne veze, ekonomska je zajednica počela vjerovati da je na pomolu (potencijalno) revolucionarno otkriće. Kombinacija očito pouzdane empirijske relacije, zajedno s njenim logičnim objašnjenjem, dovela je do prihvaćanja Phillipsove krivulje od strane makroekonomista i političara (Blanchard, 2005).

Saznanja Phillipsa, Samuelsona i Solowa predstavljala su tek početak zahuktavanja rasprave o važnom makroekonomskom odnosu koji se iz današnje perspektive s pravom smatra veoma kontroverznim. Iako u ekonomiji postoji mnogo varijabli čije je korelacije interesantno promatrati, postoji razlog zašto je upravo Phillipsova krivulja predmet tolikih akademskih rasprava i znanstvenih radova. Naime, izvornu su Phillipsovju krivulju iz kasnih 1950-ih vrlo brzo prigrlili pripadnici ortodoksne kejnzejianske škole ekonomske misli; budući da se u njihovim, tad prevladavajućim modelima, razina cijena pretpostavljala fiksnom u uvjetima ispod pune zaposlenosti, upravo je objašnjenje inflacije pomoću nezaposlenosti bilo dio slagalice koji je dotad kritično nedostajao (Snowdon i Vane, 2005). Osim toga, Phillipsova je krivulja značila i važne implikacije za ekonomsku politiku. Premda je prema riječima Roberta Leeson (1997) sam Phillips zapravo nastojao pronaći razinu nezaposlenosti koja je u skladu sa stabilnom razinom cijena, za kejnzejijance je Phillipsova krivulja predstavljala stabilnu dugoročnu supstituciju (engl. *trade-off*), koji vlastima omogućuje izbor politike između čitavog raspona mogućih kombinacija inflacije i nezaposlenosti. Drugim riječima, pretpostavljalo se da trajno niska razina nezaposlenosti može realistično biti postignuta toleriranjem visoke razine inflacije (Snowdon i Vane, 2005). Međutim, Richard Lipsey utvrđuje da je Phillips poprilično drugačije interpretirao vezu koju je otkrio i da nije imao nikakvu toleranciju prema prihvaćanju visoke inflacije kao cijene smanjenja nezaposlenosti (Leeson, 1997).

Ipak, već kasnih 1960-ih godina i nastavno u 1970-ima, promijenile su se okolnosti. Inflacija je postala stalno pozitivna i postojana, došlo je do pojave tzv. stagflacije, a ljudi su promijenili način na koji formiraju svoja očekivanja (Blanchard, 2005). Kejnzejijansku je teoriju brzo osporio Milton Friedman u svom kapitalnom radu (Friedman, 1968). Spomenuti rad Milтона Friedmana u kojem je objedinio navedene, tada revolucionarne spoznaje, jedan je od najcitatiranijih radova u ekonomiji svih vremena, a o iznimnom doprinosu tih ideja govore čak i mnogi

ekonomisti koji su svojim uvjerenjima daleko od monetarizma, primjerice J. Tobin i P. Krugman (Snowdon i Vane, 2005). Friedmanova je monetaristička perspektiva ponudila modificiranu Phillipsovu relaciju u koju su uključena očekivanja o budućoj inflaciji, slijedeći logiku da ekonomski subjekti ne ponavljaju konstantno istu grešku, odnosno da ne pate od novčane iluzije. Prema tome, Snowdon i Vane (2005) ukratko opisuju monetaristička uvjerenja na sljedeći način: ne postoji dugoročan *trade-off* između nezaposlenosti i inflacije, odnosno Phillipsova je krivulja u dugom roku okomita zbog adaptivnih očekivanja, koja su sada endogena, a ne više egzogena. Upravo činjenica da osporavanje izvorne Phillipsove krivulje – kao integralnog dijela kejnzejzanske teorije – suštinski predstavlja kraj ortodoksnog kejnzejzizma i otvara put novim *mainstream* školama ekonomske misli (i posljedično novim važnim implikacijama za ekonomsku politiku), govori o važnosti ove relacije, a ujedno je i objašnjenje tolikog broja znanstvenih istraživanja.

Tijekom 1970-ih godina teoriju adaptivnih očekivanja zamjenjuje teorija racionalnih očekivanja, usko vezana uz tzv. neoklasičnu kontrarevoluciju. Modeli neoklasične škole mišljenja podrazumijevaju racionalne ekonomske agente u smislu da (uz neizbježna ograničenja) oni konstantno djeluju kao svojevrsni optimizatori, a da se tržišta uz pretpostavku potpuno fleksibilnih cijena stoga neprestano „čiste“. Prema Snowdonu i Vaneu (2005), kad je riječ o formiranju racionalnih očekivanja, ekonomski agenti više nemaju pristup *pogleda unazad*, u skladu s kojim očekivanja o inflaciji temelje samo na prošlim vrijednostima razine cijena. Takve su procjene buduće inflacije kroz relativno dugi period pogrešne – iako s vremenom sve točnije. Nasuprot tome, model *pogleda unaprijed* pretpostavlja da agenti formiraju nepristrana očekivanja temeljem svih dostupnih informacija, ali je pritom potrebno naglasiti da ekonomski agenti nisu svemogući, što je u širim krugovima često uvriježena interpretacija „racionalnosti“ (Snowdon i Vane, 2005). Međutim, budući da ljudi vrlo brzo reagiraju i ispravljaju eventualne greške u očekivanjima, kratki je rok u teoriji racionalnih očekivanja toliko kratak da gotovo iščezava.

Nedavno se počinju razvijati novokeynezijanski DSGE<sup>1</sup> modeli koji također uključuju modificiranu Phillipsovu krivulju. Izvod tih modela također je baziran na pretpostavci racionalnih očekivanja, a Phillipsova krivulja u dugom roku je okomita. Dva vjerojatno najutjecajnija članka koja se bave novokeynezijanskom Phillipsovom krivuljom s racionalnim očekivanjima su Clarida, Gali i Gertler (1999) te Blanchard i Gali (2007). Clarida, Gali i Gertler (1999) karakteriziraju njihov model kao novokeynezijanski zbog činjenice da u njihovom modelu nominalne rigidnosti cijena dopuštaju monetarnoj politici da utječe na realne varijable *u kratkom roku*, odnosno postoji pozitivna kratkoročna povezanost između BDP-a i inflacije (dakle, Phillipsova krivulja), a *ex ante* realna kamatna stopa je negativno

---

<sup>1</sup> engl. Dynamic Stochastic General Equilibrium

povezana s BDP-om (Snowdon i Vane, 2005: 419; Clarida, Gali i Gertler, 1999). Blanchard i Gali (2007) uvode rigidnosti realnih plaća i pokazuju da kada se novokeynezijanski model nadogradi s tom pretpostavkom, jaz između efikasnog i prirodnog dohotka više nije konstantan, odnosno podložan je utjecaju šokova.

U nastavku se izlaže debata u domaćoj i stranoj literaturi o postojanju odnosa između inflacije i nezaposlenosti.

### 3. Pregled istraživanja o Phillipsovoj krivulji u SAD-u

U svrhu ilustracije kompleksnosti i dvosmislenosti procjene Phillipsove krivulje općenito, ovo poglavlje daje kratak pregled utjecajnih istraživanja provedenih u SAD-u. Navedena je zemlja izabrana jer je, uz Ujedinjeno Kraljevstvo, upravo na njenom primjeru nastala tzv. izvorna Philipsova krivulja, a sve daljnje rasprave velikih škola makroekonomske misli koristile su ponajviše primjer SAD-a kad se sporilo o pitanju postojanja, a potom i prirode povezanosti između nezaposlenosti i inflacije. Kontroverzna je krivulja također intrigirala i mnoge manje poznate ekonomiste koji su u različitim razdobljima i u različitim uvjetima nastojali procijeniti američku Phillipsovu krivulju, zbog čega danas postoji pregršt radova koji se bave ovom problematikom. U nastavku su dani sažeci odabranih radova, s naglaskom na novija istraživanja.

Roberts (1995) koristi godišnje podatke za SAD u razdoblju 1949. do 1990. godine. Zavisna varijabla je stopa inflacije mjerena promjenom indeksa potrošačkih cijena, a nezavisne varijable su ciklička komponenta bruto domaćeg proizvoda (u nastavku: BDP) i nezaposlenost. Kao instrumente za procjenu poopćenom metodom momenata (u nastavku GMM)<sup>2</sup> koristi cijene sirove nafte, državnu potrošnju te binarnu varijablu za demokratskog predsjednika. Empirijski potvrđuje novokeynezijansku Phillipsovu krivulju za SAD.

Gali i Gertler (1999) testiraju novokeynezijansku Phillipsovu krivulju (NKPC) također na kvartalnim podacima SAD-a za razdoblje od 1960. do 1997. godine. Prvo, u procjeni NKPC reducirane forme, kao zavisnu varijablu koriste stopu inflacije mjerenu promjenom deflatora bruto domaćeg proizvoda (BDP), a kao nezavisnu granični trošak (jedinичne troškove rada). Sbordone (2002) također koristi jedinичne troškove rada kao prediktor, odnosno mjeru, graničnog troška. Koristeći procjenu općom metodom momenata (GMM), te instrumente 4 vremenska zaostatka inflacije, udio rada u BDP-u, jaz BDP-a, razliku između dugoročnih i kratkoročnih kamatnih stopa, inflaciju plaća te inflaciju cijena dobara, pronalaze

---

<sup>2</sup> engl. Generalized Method of Moments

dokaze za postojanje NKPC. Također, pokazuju kako model ne funkcionira kada se umjesto realnog graničnog troška ubaci jaz BDP-a - koeficijent je u tom slučaju negativan i signifikantan što nije u skladu s teorijom. Potom procjenjuju i strukturni model s istim varijablama i empirijski ga potvrđuju. U procjeni hibridne krivulje zaključuju da manji dio poduzeća formira očekivanja 'gledajući unazad'<sup>3</sup>; njih oko 20 posto.

Rudd i Whelan (2005) kritiziraju Galija i Gertlera. Koristeći kvartalne podatke za SAD u razdoblju od 1960. do 2004. godine, i iste varijable kao Gali i Gertler (1999) te procjenom VAR modela odbacuju NKPC, nudeći i neka teorijska objašnjenja zašto procjena NKPC nije dobra. Primjerice, kao glavni problem navode manjkavu mjeru realnog graničnog troška. Smatraju kako je za očekivati da varijabla koja je dobra aproksimacija realnog graničnog troška treba imati cikličku komponentu, što se ne može reći za udio rada u BDP-u.

Gali, Gertler i Lopez-Salido (2005) odgovaraju na kritike Rudda i Whelana (2005). Koriste isti set podataka kao u radu iz 1999. godine kako bi dokazali robusnost svoje procjene. Navode kako model koji kritiziraju Rudd i Whelan (2005) oni nisu ni zagovarali, budući da je model s čistim ponašanjem temeljenom na 'pogledu unaprijed'<sup>4</sup> ionako odbačen, te je njihova tvrdnja samo kako je takvo ponašanje dominantno u usporedbi s 'pogledom unazad'. Gali, Gertler i Lopez-Salido (2005) naime odbijaju da je njihov rezultat posljedica pristranosti GMM specifikacije. Odgovaraju na kritike raznim testovima robusnosti prethodnih rezultata na istim podacima, uključujući i nelinearnu procjenu instrumentalnim varijablama - potvrđuju sve ranije rezultate.

Laseen i Sanjani (2016) provode istraživanje na podacima za SAD kako bi utvrdili utjecaj financijske krize na Phillipsovu krivulju u SAD-u. Raspolazu bogatim setom kvartalnih podataka za 45 varijabli od 1987. do 2015. godine (za detaljni popis varijabli vidjeti Laseen i Sanjani, 2016: 8). Za razliku od ranijih istraživanja Galija i Gertlera (1999), Rudda i Whelana (2005) i drugih, ovaj rad predstavlja gotovo isključivo empirijsku provjeru veze između nezaposlenosti i inflacije u SAD-u. Autori primjenom multivarijantne analize s promjenom režima zaključuju da su promjene u šokovima istaknutije svojstvo podataka od promjene u samim koeficijentima. Posljedično, smatraju kako pojava globalne financijske krize nije 'slomila' Phillipsovu krivulju u SAD-u.

Sažimanjem metoda istraživanja i dobivenih rezultata samo ovih nekoliko radova već je moguće steći dojam o empirijskoj kompleksnosti i teorijskim zamkama ove naizgled jednostavne povezanosti inflacije i nezaposlenosti. Razvidno je da procjena Phillipsove krivulje nije trivijalna te da čak ni najeminentnija svjet-

<sup>3</sup> engl. backward-looking

<sup>4</sup> engl. forward-looking



ska akademska zajednica ne može postići konsenzus oko tog pitanja. Dakle, očito je poželjno i korisno širiti znanje i razumijevanje novim aspektima i pristupima odnosu inflacije i nezaposlenosti, što je važno i za malu ekonomiju kao što je Hrvatska, o čemu je više riječi u nastavku rada.

#### 4. Pregled istraživanja o Phillipsovoj krivulji u Hrvatskoj

Prije svega valja naglasiti kako je prilikom proučavanja povezanosti bilo kakvih ekonomskih varijabli, a naročito kad se određene veze uspoređuju među zemljama, iznimno važno voditi računa o različitostima ekonomskih sustava i posebnostima gospodarstava od interesa. U ovom je slučaju Hrvatska, naravno, fundamentalno drukčija zemlja u usporedbi sa SAD-om, i ne samo da se metode procjene trebaju prilagoditi specifičnostima hrvatske ekonomije već je za očekivati i da će se rezultati istraživanja neminovno razlikovati od onih za američko gospodarstvo.

Dok je SAD velika zatvorena ekonomija (zatvorena s obzirom na udio uvoza u BDP-u), Hrvatska je predstavnik male otvorene ekonomije vrlo osjetljive na ekonomske šokove iz okruženja. Osim toga, bitno je voditi računa o prirodi i vođenju same monetarne politike. Tako SAD primjenjuje tečajni režim u kojem američki dolar slobodno fluktuiru, dok su monetarne vlasti u Hrvatskoj (zbog visoke razine depozitne i kreditne euriziranosti, visoke uvozne ovisnosti te duga denominiranog uglavnom u eurima) odlučile trajno vezati tečaj domaće valute uz euro. Drugim riječima, u Hrvatskoj je na snazi upravljano fluktuirajući režim deviznog tečaja u kojem je kuna *de facto* sekundarna valuta. Nadalje, primarni je cilj Hrvatske narodne banke stabilnost cijena, dok su stabilne cijene samo jedan od tri glavna cilja FED-a (uz punu zaposlenost i umjerene kamatne stope), a njihov poredak po važnosti često ovisi o političkoj opciji koja je trenutno na vlasti (vidjeti primjerice: Hibbs, 1977; Alesina, 1988; Grier, 1991). Također, tržište rada u SAD-u puno je fleksibilnije u odnosu na hrvatsko (vidjeti primjerice Lowther, 2003), a u velikoj se mjeri razlikuju i njihovi sustavi socijalnog osiguranja. U tom smislu, za pretpostaviti je da će se ponašanje i trendovi makroekonomskih varijabli razlikovati na primjeru Hrvatske, a temeljem svega navedenog prilično je izvjestan i drugačiji odnos inflacije i nezaposlenosti.

Ipak, kad je riječ o konkretnoj procjeni Phillipsove krivulje u Hrvatskoj, rezultati su, kao i oni za SAD, u najmanju ruku dvosmisleni. U nastavku su prikazani sažeci provedenih istraživanja u Hrvatskoj za originalnu Phillipsovu krivulju (prilagođenu za adaptivna očekivanja) te za novokeynezijansku Phillipsovu krivulju.

Družić, Tica i Mamić (2006) istražuju originalnu Phillipsovu krivulju u Hrvatskoj, kao i onu prilagođenu za očekivanja, na godišnjim podacima od 1962.



do 2004. godine. Metodom najmanjih kvadrata (OLS) procjenom sa stopom inflacije kao zavisnom varijablom te maržom, nezaposlenosti i faktorima koji utječu na određivanje plaća kao nezavisnim varijablama, autori ne pronalaze dokaze o postojanju originalne Phillipsove krivulje u Hrvatskoj. Phelpsova Phillipsova krivulja prilagođena za očekivanja također ne pronalazi empirijsku potvrdu u njihovom radu. U toj procjeni, koriste se adaptivna očekivanja.

Basarac (2009) istražuje NKPC na kvartalnim podacima u Hrvatskoj u razdoblju od 1996. do 2008. godine. Procjenjuje NKPC koju predlažu i Gali i Gertler (1999). Prema tome, zavisna varijabla je stopa inflacije, mjerena promjenom indeksa potrošačkih cijena, a nezavisne varijable su stopa inflacije u prethodnom razdoblju, jaz proizvodnje, jedinični troškovi rada te očekivana inflacija iz prethodnog razdoblja. Jaz proizvodnje dobiven je iz Hodrick-Prescott filtera (HP filter), a očekivanja su adaptivna, i to s jednakim ponderom 0,5 za razdoblje  $t-1$  i za razdoblje  $t-2$ . U radu koristi vektorski autoregresijski model (VAR) i model korekcije pogreške za ispitivanje kratkoročne i dugoročne povezanosti varijabli. Premda potvrđuje većinu zaključaka iz novokeynezijanskog modela, kada se koristi jaz proizvodnje umjesto graničnog troška, veza inflacije i jaza proizvodnje u dugom roku je negativna, a varijabla očekivane inflacije nije značajna u modelu.

Krznar (2011) procjenjuje originalnu Phillipsovu krivulju i NKPC za otvoreno i zatvoreno gospodarstvo, na kvartalnim podacima za Hrvatsku u razdoblju od 1996. do 2008. godine. Inflaciju mjeri promjenom indeksa potrošačkih cijena, a nezavisne varijable koje koristi za originalnu Phillipsovu krivulju su jaz BDP-a i vremenski zaostatak stope inflacije.

Prvo procjenjuje originalnu Phillipsovu krivulju OLS metodom, koristeći HAC<sup>5</sup> varijance OLS procjenitelja parametara koje su robusne na autokorelaciju i heteroskedastičnost pogrešaka. Rezultat pokazuje da se kretanje inflacije može objasniti isključivo kretanjem inflacije u prethodnom razdoblju, ali ne i jazom BDP-a.

U sljedećem koraku procjenjuje NKPC u zatvorenom gospodarstvu. Za zatvoreno gospodarstvo kao zavisnu varijablu (stopu inflacije) uzima promjenu indeksa potrošačkih cijena. Koristeći racionalna očekivanja, kojima pretpostavlja da su očekivanja jednaka budućoj *ex post* stvarnoj stopi inflacije, procjenjuje NKPC prvo s jazom dohotka, a potom s mjerom graničnog troška. Kao mjeru graničnog troška koristi udio mase nominalnih bruto plaća privatnog sektora u nominalnoj bruto dodanoj vrijednosti koja ne uključuje javni sektor. Zbog pretpostavke racionalnih očekivanja, nužno je koristiti procjenu primjenom instrumentalne varijable, odnosno GMM procjenitelj kako bi procjena bila konzistentna. U GMM procjeni koriste se sljedeći instrumenti: 4 vremenska zaostatka inflacije, 4 vremenska

<sup>5</sup> engl. Heteroscedasticity and autocorrelation consistent

zaostatka inflacije mjerene PPI (indeksa cijena pri proizvođačima), 4 vremenska zaostatka jaza BDP-a i 4 vremenska zaostatka stope rasta plaća. Jedna i druga procjena rezultiraju negativnim predznakom procijenjenog koeficijenta za granični trošak, odnosno jaz BDP-a. Međutim, procijenjeni koeficijent nije statistički signifikantan.

S istim podacima autor procjenjuje i strukturnu NKPC otvorenog gospodarstvu uzimajući u obzir i kretanje inozemnih cijena (indeks cijena inozemnih dobara). NKPC je potvrđena, ali ima manju snagu od hibridne verzije NKPC što je u skladu s rezultatima Galia i Gertlera (1999). Navedeno je poprilično iznenađujuće s aspekta značajnih razlika između dva gospodarstva u kojima je provedeno istraživanje. Ipak, Krznar (2011) daje iscrpnu i sveobuhvatnu analizu odnosa inflacije i nezaposlenosti u Hrvatskoj i u tom kontekstu opisuje strukturne karakteristike hrvatskoga gospodarstva.

Šergo, Saftić i Težak (2012) koriste podatke o nominalnim plaćama, indeksu potrošačkih cijena i registriranoj stopi nezaposlenosti u Hrvatskoj u razdoblju od drugog kvartala 1994. do trećeg kvartala 2010. godine. Uzeli su mjesečne podatke pa ih uprosječivanjem pretvorili u kvartalne i uklonili utjecaj sezone. Kao mjeru inflacije koriste promjenu nominalnih plaća, a nezavisne varijable su im stopa inflacije i stopa nezaposlenosti. Koriste OLS procjenu, uz kontroliranje za strukturne lomove u podacima. Na temelju testova strukturnog loma zaključuju da je Phillipsova krivulja prilagođena za očekivanja postojala u Hrvatskoj do drugog kvartala 1999. godine, ali je nakon toga nestala negativna veza između nezaposlenosti i inflacije.

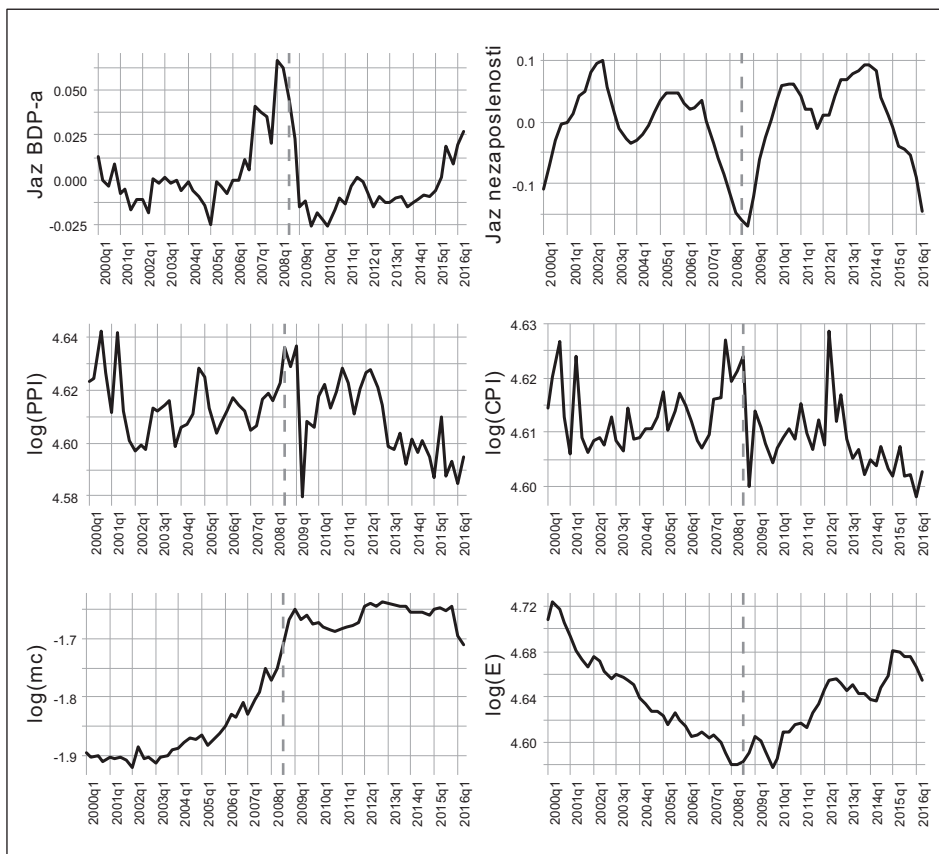
## 5. Podaci i metodološki pristup

U ovom istraživanju procjenjuje se modificirana Phillipsova krivulja s adaptivnim očekivanjima, s devijacijom prirodne stope nezaposlenosti (NAIRU) od stvarne koja se aproksimira kao ciklička komponenta vremenske serije nezaposlenosti iz HP filtera; jednostavni oblik NKPC iz Blanchard i Gali (2007: 36) s racionalnim očekivanjima i jazom BDP-a aproksimiranim kao ciklička komponenta BDP-a iz HP filtera; novokeynezijanska Phillipsova krivulja iz Gali i Gertler (1999: 200-201) s racionalnim očekivanjima i graničnim troškom umjesto jaza BDP-a te hibridna novokeynezijanska Phillipsova krivulja prema Gali, Gertler i Lopez-Salido (2005). Sve procjene rade se na kvartalnim podacima za razdoblje od prvog kvartala 2000. godine do drugog kvartala 2016. godine.

Ovo razdoblje u pravilu je prikladno za procjenu zbog činjenice da je postojala relativna stabilnost ekonomije i konzistentnost dostupnih podataka, a varijacije

Slika 1.

PRIKAZ SERIJA PODATAKA KORIŠTENIH U ANALIZI



Napomena: svi podaci su desezonirani X-11 ARIMA metodom i potom transformirani log transformacijom. Za dobivanje jaza BDP-a i nezaposlenosti primijenjen je HP filter te se prikazuje samo ciklička komponenta ovih vremenskih nizova jer se ona i koristi u analizi. Iscrtana crvena linija označava treći kvartal 2008. godine, koji predstavlja prvi početak krize u Hrvatskoj, kada je desezonirani kvartalni BDP u odnosu na prethodni kvartal pao za 1,6%.

Izvor: izrada autora prema podacima DZS-a

u stopi nezaposlenosti i BDP-u olakšavaju identifikaciju. Korištene serije podataka grafički su prikazane na Slici 1. Svi podaci prikupljeni su iz priopćenja DZS-a od 2000. do drugog kvartala 2016. godine, osim podataka za indeks nominalnog efektivnog tečaja i stope nezaposlenosti koji su preuzeti sa stranica Hrvatske

narodne banke, odnosno Hrvatskog zavoda za zapošljavanje. Podaci za nezaposlenost, BDP, indeks cijena potrošačkih proizvoda (CPI), indeks cijena industrijskih proizvoda pri proizvođačima (PPI), granični trošak (mc) i indeks nominalnog efektivnog tečaja (E) desezonirani su X11-ARIMA metodom, a potom logaritmirani. Granični trošak izračunat je za procjenu NKPC po uzoru na Krznar (2011) kao udio mase bruto plaća u bruto dodanoj vrijednosti (BDV) privatnog sektora.

Vertikalna linija na svim panelima Slike 1. označava treći kvartal 2008. godine – početak duboke krize u Hrvatskoj. Vidljivo je da ta linija označava točku nakon koje slijedi strukturni lom u svim prikazanim serijama.

Za modificiranu Phillipsovu krivulju s adaptivnim očekivanjima (Dornbusch, Fischer i Startz, 2008: 124) procjenjuje se jednadžba:

$$\pi_t = \beta \pi_{t-1} + \alpha (u_t - u_n)$$

gdje je  $\pi$  stopa inflacije mjerena promjenom indeksa potrošačkih cijena ili indeksa cijena industrijskih proizvoda pri proizvođačima, ovisno o specifikaciji, a  $(u_t - u_n)$  ciklička komponenta stope nezaposlenosti iz HP filtera. Koristi se OLS procjena robusna na autokorelaciju i heteroskedastičnost pogrešaka, a specifikacije s različitim mjerama inflacije koriste se zbog robusnosti rezultata budući da Botrić (2005) upozorava na potencijalne razlike u rezultatima s obzirom na način mjerenja inflacije. Pritom valja naglasiti kako se u specifikaciji s indeksom cijena industrijskih proizvoda pri proizvođačima koriste varijable izražene u jednadžbi dok se za procjenu s CPI inflacijom koristi i indeks nominalnog efektivnog tečaja zbog činjenice da je CPI i funkcija uvjeta razmjene i otvorenosti kao u Gali i Monacelli (2005). Arčabić (2014) detaljno objašnjava problematiku mjerenja inflacije. Iako su u CPI indeks uključena brojna dobra koja potrošači troše iz uvoza, u malim otvorenim gospodarstvima, upravo velik dio uvoznih dobara može dovesti do neopravdano malog utjecaja domaćeg BDP-a na cijene, zbog čega mjera domaće inflacije može biti bolji pokazatelj dinamike cijena (Arčabić, 2014: 115).

Za procjenu NKPC, zbog racionalnih očekivanja i simultanosti koristi se GMM procjena s instrumentima: 4 vremenska zaostatka jaza BDP-a i 4 vremenska zaostatka inflacije. Procjenjuje se jednadžba:

$$\pi_t = \beta E(\pi_{t+1}) + \alpha (Y_t - Y_n)$$

gdje je  $\pi_t$  stopa inflacije mjerena kako je opisano ranije, a  $Y_t - Y_n$  je jaz BDP-a izračunat kao ciklička komponenta logaritmirane serije BDP-a. Potom će se napraviti procjena prema Gali i Gertler (1999) jednadžbe oblika:

$$\pi_t = \beta E(\pi_{t+1}) + \alpha mc_t$$

gdje vrijedi da je

$$mc_t = \kappa(Y_t - Y_n)$$

pri čemu je  $\kappa$  koeficijent elastičnosti BDP-a na granični trošak. Na kraju, procijenit će se i hibridna NKPC oblika:

$$\pi_t = \gamma(\pi_{t-1}) + \beta E(\pi_{t+1}) + \alpha(Y_t - Y_n)$$

koja predviđa da dio poduzeća ima pristup *pogleda unaprijed*, a dio *pogleda unazad*. Pritom koeficijenti  $\gamma$  i  $\beta$  određuju njihovu relativnu važnost. Prije izlaganja rezultata i provođenja navedenih procjena, potrebno je provjeriti stacionarnost vremenskih nizova korištenih u analizi. Slika 1. sugerira da se radi o stacionarnim vremenskim serijama, osim u slučaju graničnog troška. Ovakav se zaključak provjerava formalnim testom jediničnog korijena, čiji su rezultati prikazani u Tablici 1. Sve su varijable stacionarne u razinama, osim graničnog troška, čija je prva diferencija stacionarna, odnosno serija je integrirana prvog reda.

Tablica 1.

## REZULTATI ADF TESTA JEDINIČNOG KORIJENA

Varijabla	ADF test veličina	Specifikacija jednadžbe testa
Jaz BDP-a	-2,4998 (0)	$\Delta Y_t = \sum_{t=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$
Jaz nezaposlenosti	-2,7284 (0)	$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{t=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$
Tečaj	-2,8926 (0)	$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{t=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$
Inflacija (CPI)	-3,1674 (0)	$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{t=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$
Inflacija (PPI)	-4,3389 (0)	$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{t=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$
Granični trošak	-0,388308 (1)	$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{t=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma Y_{t-1} + \alpha_2 t + \varepsilon_t$

Napomena: varijable na kojima je proveden test su iste one varijable prikazane na Slici 1. U drugom stupcu prikazana je ADF test veličina, a u zagradi red integriranosti vremenskog niza. U zadnjem stupcu je specifikacija jednadžbe testa koja je odabrana temeljem Slike 1.

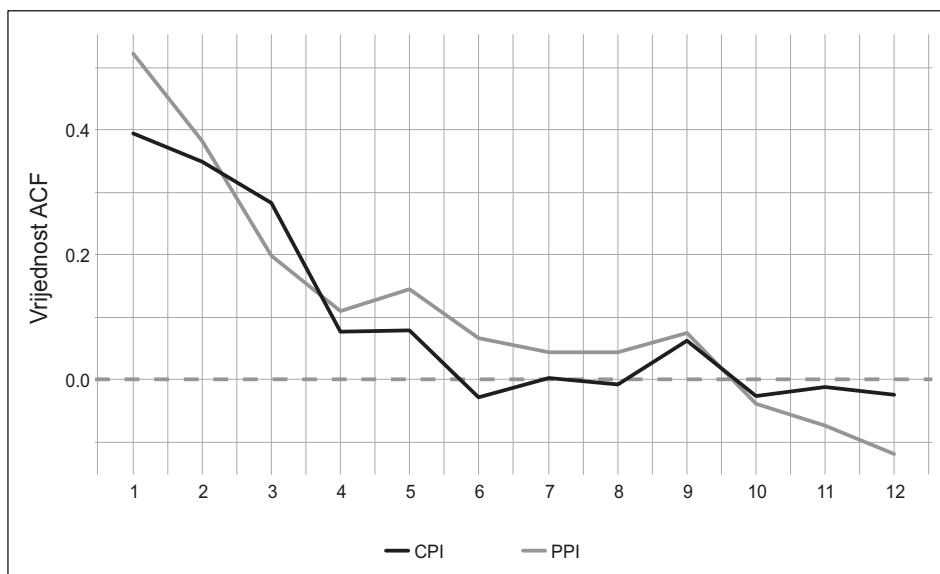
Izvor: izračun autora prema Erjavec i Bahovec (2009)

To u pravilu znači da se procjene mogu raditi sa serijama prikazanim na Slici 1., osim u slučaju graničnog troška koji je prije procjene još potrebno diferencirati.

Iako nam i testovi jediničnog korijena već govore o opravdanosti uključivanja jednog vremenskog pomaka u procjenu (Fuhrer, 2009), provjerene su i autokorelacijske funkcije serija inflacije mjerene CPI-em i PPI-em. Iz Slike 2. razvidno je da obje autokorelacijske funkcije iščezavaju nakon trećeg pomaka što, suprotno nalazima Krznara (2011), govori u prilog uključivanju jednog vremenskog pomaka inflacije. Do razilaženja sa prethodnim radovima po ovom pitanju dolazi vjerojatno zbog različitog vremenskog obuhvata podataka.

Slika 2.

### PRIKAZ AUTOKORELACIJSKIH FUNKCIJA INFLACIJE



Napomena: na x-osi nalazi se prvih 12 vremenskih pomaka, a na y-osi vrijednost autokorelacijske funkcije.

Izvor: izračun autora

U idućem dijelu prikazuju se rezultati ovih empirijskih procjena. Kao što je razvidno iz naslova rada, zbog pojave krize i deflacije, modeli će biti procijenjeni s uključivanjem strukturnog loma, a procjene NKPC će također biti testirane za strukturni lom, kako bi se utvrdila veza između nezaposlenosti i inflacije u različitim okolnostima u hrvatskom kontekstu.

## 6. Rezultati empirijske procjene

U prvom koraku empirijske analize procijenjena je modificirana Phillipsova krivulja s adaptivnim očekivanjima. Rezultat OLS procjene s HAC procjeniteljima parametara robusnim na autokorelaciju i heteroskedastičnost prikazan je u Tablici 1. U drugom stupcu Tablice 1. procjena je napravljena s indeksom cijena industrijskih proizvoda pri proizvođačima kao mjerom domaće inflacije, a u trećem stupcu s in-



deksom cijena potrošačkih dobara u koju su uključene i cijene uvoznih proizvoda. Rezultati pokazuju da, gledajući cijeli period zajedno, ne može se potvrditi postojanje modificirane Phillipsove krivulje s adaptivnim očekivanjima. Očekivano, inflacija je određena kretanjem inflacije u prethodnom periodu, međutim, odstupanje nezaposlenosti mjereno cikličkom komponentnom nezaposlenosti nije signifikantno u modelu.

Tablica 2.

PROCJENE MODIFICIRANE PHILLIPSOVE KRIVULJE S ADAPTIVNIM  
OČEKIVANJIMA U HRVATSKOJ (2000.-2016.)

	Zavisna varijabla	
	Inflacija (PPI)	Inflacija (CPI)
Konstanta	2,24*** (0,67)	2,86*** (0,55)
Inflacija (PPI) (t-1)	0,51*** (0,15)	-
Inflacija (CPI) (t-1)	-	0,38*** (0,12)
Jaz nezaposlenosti	-0,03 (0,02)	-0,01 (0,02)
Broj opažanja	65	65
Prilagođeni R <sup>2</sup>	0,28	0,15
Std. gr.	0,012	0,006
F-statistika	13,4	6,6
Durbin-Watson stat.	2,19	2,17

Napomena: robusne standardne pogreške procjene nalaze se u zagradi. \*\*\* označavaju  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$  te \*  $p < 0,1$ .

Izvor: izrada autora

U procijenjenim modelima iz Tablice 2. pretpostavlja se da parametri modela ne variraju između različitih opažanja. Međutim, strukturna promjena parametara na određeni datum može igrati empirijski važnu ulogu u analizi. Slika 1. zorni prikaz činjenice da je nakon trećeg kvartala 2008. godine nastupio strukturni lom u podacima. Kako bi se uključio ovaj efekt, te istražio utjecaj krize na odnos između inflacije i nezaposlenosti, procjenjuje se regresija kojom se dopušta strukturni lom u trećem kvartalu 2008. godine. Iako je uobičajena praksa u pravilu primjena pristupa gdje se strukturni lomovi otkrivaju iz podataka (metodom koju su razvili Bai i

Perron, 2003); u ovom specifičnom primjeru karakteristike hrvatskog gospodarstva sugeriraju da se lom može *a priori* specificirati za treći kvartal 2008. godine.

Tablica 3. prikazuje procjene modificirane Phillipsove krivulje sa strukturnim lomom u trećem kvartalu 2008. godine. Konkretno, prikazane su procjene ovog odnosa prije i nakon loma.

Tablica 3.

PROCJENE PHILLIPSOVE KRIVULJE U HRVATSKOJ S UKLJUČIVANJEM  
 STRUKTURNOG LOMA USLIJED KRIZE 2008. GODINE

	Zavisna varijabla	
	Inflacija (PPI)	Inflacija (CPI)
Prije krize		
Konstanta	2,79*** (0,60)	3,98*** (0,84)
Inflacija (PPI) (t-1)	0,40*** (0,13)	-
Inflacija (CPI) (t-1)	-	0,14 (0,18)
Jaz nezaposlenosti	-0,05** (0,02)	-0,05*** (0,02)
Nakon krize		
Konstanta	2,12** (0,67)	3,29*** (0,70)
Inflacija (PPI) (t-1)	0,54*** (0,20)	-
Inflacija (CPI) (t-1)	-	0,29* (0,15)
Jaz nezaposlenosti	-0,01 (0,03)	0,003 (0,01)
Broj opažanja	65	65
Prilagođeni R <sup>2</sup>	0,27	0,25
Std. gr.	0,012	0,006
F-statistika	5,66	5,27
Durbin-Watson stat.	2,26	2,28

Napomena: robusne standardne pogreške procjene nalaze se u zagradi. \*\*\* označavaju  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$  te \*  $p < 0,1$ .

Izvor: izrada autora

Iz Tablice 3. vidi se da je Phillipsova krivulja u Hrvatskoj postojala prije krize, nakon čega se *trade-off* između inflacije i nezaposlenosti izgubio. Pritom valja naglasiti da navedeno vrijedi samo za specifikaciju u kojoj se inflacija mjeri indeksom cijena industrijskih proizvoda pri proizvođačima jer kretanje inflacije mjerene CPI-om nije pratilo adaptivna očekivanja iz modificirane Phillipsove krivulje (koeficijent nije signifikantan). Međutim, u obje specifikacije je koeficijent uz jaz nezaposlenosti ekvivalentan po veličini te signifikantan. On pokazuje da je prije krize vrijedilo da svaki rast nezaposlenosti iznad prirodne od 1% u prosjeku dovodi do smanjenja inflacije od 0,05%.

U nastavku se procjenjuje NKPC u obliku navedenom u prethodnom dijelu. Konkretno, procjenjuju se NKPC s različitim mjerama inflacije, ali i u skladu s Gali i Gertler (1999), s mjerom graničnog troška umjesto jaza BDP-a. Na kraju, procijenit će se i hibridna NKPC s istim varijablama. Budući da NKPC pretpostavlja racionalna očekivanja, gdje je inflacija u sadašnjem razdoblju jednaka budućoj stvarnoj stopi inflacije, pojavljuje se problem endogenosti zbog čega je potrebno koristiti GMM procjenu s instrumentalnim varijablama. Korišteni instrumenti su 4 vremenska zaostatka jaza BDP-a i 4 vremenska zaostatka inflacije. U slučaju procjene NKPC s inflacijom mjerenom CPI-om, kao aproksimacija uvjeta razmjene u procjenu se ubacuje i indeks nominalnog efektivnog tečaja, čiji se vremenski zaostatak također koristi kao instrument u GMM procjeni. Rezultati procjene NKPC prikazani su u Tablici 4. Jedina specifikacija koja ukazuje na postojanje NKPC u Hrvatskoj u promatranom razdoblju je u zadnjem stupcu tablice, s tim što je očekivana inflacija u idućem razdoblju signifikantna pri razini signifikantnosti 10%. Iz te se specifikacije može iščitati da povećanje očekivane inflacije za 1% dovodi do povećanja stvarne stope inflacije od 0,49%. Kod graničnog troška, interpretacija je ponešto zamršenija zbog činjenice da on ne predstavlja varijablu u razinama već diferenciranu varijablu kako bi se dobila stacionarna serija. Međutim, predznak je očekivan i u skladu s pretpostavkama NKPC što sugerira da je granični trošak doista bolja mjera kao što naglašavaju i Gali i Gertler (1999).

Tablica 4.

PROCJENA NOVOKEJNEZIJANSKE PHILLIPSOVE KRIVULJE  
 U HRVATSKOJ (2000.-2016.)

	Model 1		Model 2	
	Zavisna varijabla		Zavisna varijabla	
	Inflacija (PPI)	Inflacija (CPI)	Inflacija (PPI)	Inflacija (CPI)
Konstanta	-0,10 (0,83)	-1,20 (0,78)	-0,43 (1,01)	2,36* (1,19)
Inflacija (PPI) (t+1)	1,02*** (0,18)	-	1,09*** (1,22)	-
Inflacija (CPI) (t+1)	-	1,26*** (0,17)	-	0,49* (0,25)
Jaz BDP-a	-0,02 (0,08)	-0,06 (0,04)	-	-
Tečaj	-	-0,005 (0,02)	-	-0,01 (0,02)
Granični trošak	-	-	-0,21 (0,19)	0,13** (0,05)
Broj opažanja	61	61	60	60
Std. gr.	0,0134	0,0083	0,0143	0,0058
J-statistika	5,12	9,35	7,09	1,07
p-vrijednost (J-stat.)	0,53	0,41	0,31	0,30

Napomena: robusne standardne pogreške procjene nalaze se u zagradi. \*\*\* označavaju  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$  te \*  $p < 0,1$ .

Izvor: izrada autora

Na kraju, procjenjuje se i hibridna novokeynezijanska krivulja koja pretpostavlja raspodjelu između poduzeća koja 'gledaju unaprijed' i onih koja 'gledaju unazad'. Procjene su prikazane u Tablici 5. U nijednoj specifikaciji nije potvrđeno postojanje hibridne NKPC. Ono što se može uočiti iz izloženih procjena jest da veću značajnost u Hrvatskoj ima određivanje cijena 'pogledom unazad', budući da inflacija u budućem razdoblju nije značajna ni u jednoj specifikaciji. Nadalje, posljednja specifikacija upućuje opet na značajnost graničnog troška u određivanju kretanja inflacije što predstavlja *de facto* jedinu robusnu vezu u svim procijenjenim modelima. Također, zanimljivo je da upravo specifikacija s CPI indeksom, a ne s mjerom domaće inflacije, izlučuje signifikantan koeficijent za granični trošak.

Tablica 5.

PROCJENA HIBRIDNE NOVOKEJNEZIJSKE PHILLIPSOVE KRIVULJE  
U HRVATSKOJ (2000.-2016.)

	Model 1		Model 2	
	Zavisna varijabla		Zavisna varijabla	
	Inflacija (PPI)	Inflacija (CPI)	Inflacija (PPI)	Inflacija (CPI)
Konstanta	1,01 (0,88)	2,28* (1,23)	3,08** (1,33)	2,27** (1,13)
Inflacija (PPI) (t+1)	0,34 (0,32)	-	-0,39 (0,40)	-
Inflacija (PPI) (t-1)	0,42*** (0,15)	-	0,72*** (0,20)	-
Inflacija (CPI) (t+1)	-	0,43 (0,30)	-	0,26 (0,26)
Inflacija (CPI) (t-1)	-	0,09 (0,08)	-	0,26*** (0,08)
Jaz BDP-a	0,05 (0,08)	0,05 (0,05)	-	-
Tečaj	-	-0,02 (0,02)	-	-0,01 (0,02)
Granični trošak	-	-	-0,005 (0,22)	0,09** (0,04)
Broj opažanja	61	61	60	60
Std. gr.	0,011	0,0059	0,0146	0,0057
J-statistika	4,57	8,94	3,32	8,47
p-vrijednost (J-stat.)	0,47	0,35	0,65	0,39

Napomena: robusne standardne pogreške procjene nalaze se u zagradi. \*\*\* označavaju  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$  te \*  $p < 0,1$ .

Izvor: izrada autora

Da bi se utvrdilo postojanje strukturne promjene parametara, odnosno strukturnog loma uslijed krize, provode se testovi strukturnog loma prema Andrews i Fair (1988) i Hall i Sen (1999). Oba provedena testa upućuju na postojanje strukturnog loma u trećem kvartalu 2008. godine za sve procijenjene modele NKPC što znači da je kriza igrala značajan utjecaj u odnosu između inflacije i nezaposlenosti, što je u skladu i s nalazima Koop i Onorante (2012) koji procjenjuju odnos između

inflacije i nezaposlenosti u Eurozoni temeljem anketa ekonomskih prognostičara. Zanimljivo je da autori, suprotno nalazima ovog istraživanja pronalaze više potpore hipotezi o ponašanju s 'pogledom unaprijed'. Međutim, uočavaju da je takvo ponašanje dominantno tek nakon krize. Sasvim je moguće da se sličan pomak dogodio i u Hrvatskoj, čemu u prilog idu robusni rezultati testova strukturnog loma za sve procijenjene modele, međutim, u nedostatku podataka za sada ostaje nemoguće eksplicitno potvrditi ovu hipotezu. Na kraju, budući da uvozna dobra imaju velik udio u CPI, NKPC se procjenjuju i s izračunatom mjerom strane inflacije, odnosno umnoškom nominalnog tečaja i indeksa cijena pri proizvođačima u Eurozoni. Rezultati su prikazani u Prilogu 2. i Prilogu 3. Vidljivo je da ni ovakva specifikacija ne potvrđuje postojanje NKPC za hrvatsko gospodarstvo.

Bez obzira na uključivanje strukturnog loma i promatranje odnosa inflacije i nezaposlenosti u različitim fazama ekonomskog ciklusa, ni u jednoj specifikaciji nije pronađena robusna signifikantna veza između nezaposlenosti i inflacije u Hrvatskoj. U nastavku se diskutiraju ovi rezultati u kontekstu ostalih provedenih istraživanja i implikacija za nositelje ekonomske politike.

## 7. Diskusija i zaključak

Kontroverzna Phillipsova krivulja jedan je od najvažnijih koncepata u modernoj makroekonomiji. Navedeno dokazuje i zanimljiva činjenica kako je od 1974. godine Nobelova nagrada za ekonomiju čak sedam puta dodijeljena ekonomistima za, među ostalim, rad na kritici Phillipsove krivulje<sup>6</sup> (Domitrovic, 2011).

U ovom radu procijenjena je modificirana Phillipsova krivulja s adaptivnim očekivanjima u Hrvatskoj s kontrolom za strukturni lom u trećem kvartalu 2008. godine, te za ukupno razdoblje od 2000. do drugog kvartala 2016. godine. Također procijenjena je i NKPC i provedeni su testovi strukturnog loma koji ukazuju na promjenu parametara modela uslijed krize. U nijednoj specifikaciji nisu pronađeni robusni empirijski dokazi za postojanje dugoročnog odnosa između inflacije i nezaposlenosti u Hrvatskoj. Moguće je da razlog tomu leži upravo u dubokoj i perzistentnoj krizi koja je Hrvatsku pogodila 2008. godine, a trajala je punih šest godina. Naime, potvrđeno je postojanje Phillipsove krivulje s adaptivnim očekivanjima, domaćom inflacijom i jazom nezaposlenosti u razdoblju prije krize. Procjene NKPC ukazale su da je granični trošak bolja mjera od jaza BDP-a za procjenu Phillipsove krivulje, što je u skladu s prijedlozima Galija i Gertlera (1999); ali također nisu dale robusne rezultate.

---

<sup>6</sup> Thomas Sargent i Christopher Sims, Edmund Phelps, Edward Prescott, Robert A. Mundell, Robert E. Lucas, Milton Friedman, Friedrich A. Hayek

Bez obzira na razliku u vremenskom obuhvatu podataka, ti su rezultati u skladu s opširnim istraživanjem odnosa nezaposlenosti i inflacije u Hrvatskoj (Botrić, 2005). Također, Botrić i Cota (2006) procjenom SVAR modela utvrđuju da su glavne determinante inflacije u Hrvatskoj uvjeti razmjene i šokovi u platnoj bilanci te da monetarni šokovi imaju relativno slab utjecaj na proces generiranja inflacije. Iako je česta primjena Phillipsove krivulje u praksi predviđanja inflacije u budućim razdobljima kao pomoć nositeljima ekonomske politike (Botrić, 2005), na hrvatskom je primjeru takve predikcije teško materijalizirati zbog činjenice da, usprkos tome što je Krznar (2011) pronašao dokaze za postojanje NKPC, rezultati empirijskih procjena Phillipsove krivulje u Hrvatskoj nisu robusni.

Međutim, kada se pogledaju radovi Galija i Gertlera (1999; 2005) te Rudda i Whelana (2005), očito to nije slučaj samo u Hrvatskoj. Ako se za pojavu ne mogu pronaći robusni empirijski dokazi (koji se ne mijenjaju ovisno o primijenjenoj metodi i različitim specifikacijama), tada očito ne treba ni odluke ekonomske politike temeljiti na dvosmislenim dokazima. U suprotnom, postoji opasnost od situacije vezane uz tzv. modele-kameleone (Pfleiderer, 2014), odnosno modele iz kojih se izvode implikacije za ekonomsku politiku. Problem nastaje kad se preporuke (nastale temeljem modela) primjene u stvarnosti, ali se naknadno pokažu pogrešnima, odnosno neprikladnima – tada se koristi opravdanje da se radi “samo o modelu”. Stoga treba biti oprezan u izvođenju zaključaka iz Phillipsove krivulje, čak i kada se pronađe empirijska potvrda za tu vezu u nekom razdoblju. Pritom je najvažniji filter kroz koji model mora proći prije nego što se temeljem njega iznose preporuke nositeljima ekonomske politike tzv. filter stvarnog svijeta (Pfleiderer, 2014). Drugim riječima, valja se zapitati prolaze li pretpostavke određenog modela filter stvarnog svijeta, odnosno može li se zamisliti da su one doista točne? Primjerice, savršena racionalnost ekonomskih subjekata nije pretpostavka koja prolazi filter stvarnog svijeta. Jednako tako, niti savršena konkurencija na tržištu rada iz osnovne novokeynezijanske Phillipsove krivulje također ne prolazi taj filter, pogotovo u Hrvatskoj.

Zaključno, kod procjena Phillipsove krivulje nije postignut konsenzus ni u inozemnoj (Gali i Gertler, 1999; Rudd i Whelan, 2005), ni u domaćoj literaturi (Družić, Tica, Mamić, 2006; Botrić i Cota, 2005; Krznar, 2011). Posljedično, nositelji ekonomske politike ne bi trebali koristiti procjene Phillipsove krivulje kao čvrsti orijentir jer su one očito podložne različitim teoretskim interpretacijama, kao i drugačijim empirijskim specifikacijama.

Postoji dodatan razlog zašto rezultate procjena treba uzeti s rezervom. Naime, originalna ideja Phillipsove krivulje fokusirala se na negativan odnos inflacije i nezaposlenosti u *dugom roku*. Prema tome, poželjno je promotriti dugačku seriju podataka naspram kratke serije kvartalnih podataka kakve su u pravilu korištene u radovima koji istražuju NKPC, uključujući i ovaj. Taj je put, međutim popločen metodološkim ograničenjima poput ispravne procjene dugoročnog graničnog troš-



ka u gospodarstvu. Osim toga, postoji problem usklađenosti podataka iz bivšeg sustava s današnjim podacima jer ne postoji konzistentna vremenski usklađena baza podataka za tako dugačko razdoblje. Prijedlog za buduća istraživanja ide u smjeru izgradnje koherentne i točne dugoročne baze podataka potrebnih za procjenu Phillipsove krivulje, ali i strukturnog oblika NKPC. Jedino na taj način može se dobiti realna i objektivna slika o *dugoročnom* odnosu inflacije i nezaposlenosti u Hrvatskoj na temelju koje bi se eventualno mogle davati preporuke nositeljima ekonomske politike. Ovaj rad predstavlja korak bliže razumijevanju odnosa inflacije i nezaposlenosti, ali i motivacije koja leži iza debate o postojanju ovog odnosa, kako u stranoj, tako i u domaćoj literaturi. Ujedno, istraživanje popunjava jaz u literaturi budući da procjena Phillipsove krivulje nije napravljena u periodu nakon duboke ekonomske krize u Hrvatskoj te otvara prostor za daljnji napredak istraživanja u tom području.

## LITERATURA

- Alesina, A. (1988). "Macroeconomics and politics". *NBER Macroeconomics Annual*, 3, 13-52.
- Andrews, D. W., & Fair, R. C. (1988). "Inference in Nonlinear Econometric Models with Structural Change". *Review of Economics Studies*, 55, 615-640.
- Arčabić, V. (2014). *Tehnološki šokovi i nominalne rigidnosti kao uzroci poslovnih ciklusa u posttranzicijskim zemljama Europske unije, doktorska disertacija*. Ekonomski fakultet, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
- Bai, J., & Perron, P. (2003). "Computation and analysis of multiple structural change models". *Journal of Applied Econometrics*, 18(1), 1-22.
- Basarac, M. (2009). "Nova kejnzejzjanska Phillipsova krivulja na primjeru Hrvatske: VEC model". *Privredna kretanja i ekonomska politika*, 119(19), 27-51.
- Benić, Đ. (2014). "Povijest razvoja teorije o odnosu između inflacije i nezaposlenosti". *Ekonomski misao i praksa*, 2, 411-430.
- Blanchard, O. (2005). *Makroekonomija*. Zagreb: Mate.
- Blanchard, O., & Galí, J. (2007). "Real Wage Rigidities and the New Keynesian Model". *Journal of Money, Credit, and Banking*, 39 (s1), 35-65.
- Botrić, V. (2005). *Odnos inflacije i nezaposlenosti u Hrvatskoj, doktorska disertacija*. Ekonomski fakultet, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
- Botrić, V., & Cota, B. (2006). "Sources of inflation in transition economy: the case of Croatia". *Economic Review, Ekonomski pregled* 57(12), 835-855.
- Clarida, R., Galí, J., & Gertler, M. (1999). "The science of monetary policy: a New-Keynesian perspective". *Journal of Economic Literature, American Economic Association*. 37 (4), 1661-1707.

- Domitrović, B. (10. listopada 2011). *The Economics Nobel Goes to Sargent & Sims: Attackers of the Phillips Curve*. Dohvaćeno iz Forbes.com: <http://www.forbes.com/sites/briandomitrović/2011/10/10/the-economics-nobel-goes-to-sargent-sims-attackers-of-the-phillips-curve/#56b8565e73f2>
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2008). *Macroeconomics* (10th izd.). Singapore: McGraw-Hill.
- Družić, I., Tica, J., & Mamić, A. (2006). "The Challenge of Application of Phillips Curve: The Case of Croatia". *Zagreb International Review of Economics & Business* (Special Conference Issue), 45-59.
- Erjavec, N., & Bahovec, V. (2009). *Uvod u ekonometrijsku analizu*. Zagreb: Element.
- Friedman, M. (1968). "The role of monetary policy". *American Economic Review*, 58(1), 1-17.
- Fuhrer, J. C. (2009). "Inflation persistence". *Federal Reserve Bank of Boston Working Paper 09-14*.
- Gali, J., & Gertler, M. (1999). "Inflation dynamics: A structural econometric analysis". *Journal of Monetary Economics*, 44(2), 195-222.
- Gali, J., & Monacelli, T. (2005). "Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy". *The Review of Economic Studies*, 72(3), 707-734.
- Gali, J., Gertler, M., & Lopez-Salido, J. (2005). "Robustness of the estimates of the hybrid New Keynesian Phillips curve". *Journal of Monetary Economics*, 52(6), 1107-1118.
- Gordon, R. J. (2011). "The history of the Phillips curve: consensus and bifurcation". *Economica*, 78(309), 10-50.
- Grier, K. B. (1991). "Congressional influence on US monetary policy: An empirical test". *Journal of Monetary Economics*, 28(2), 201-220.
- Hall, A., & Sen, A. (1999). "Structure Stability Testing in Models Estimated by Generalized Method of Moments". *Journal of Business and Economic Statistics*, 17, 335-348.
- Hibbs, D. (1977). "Political parties and macroeconomic policy". *American Political Science Review*, 71, 1467-1487.
- Hossfeld, O. (2010). "US Money Demand, Monetary Overhang, and Inflation Prediction". *International Network for Economic Research working paper no. 2010.4*.
- Koop, G., & Onorante, L. (2012). "Estimating Phillips Curves in turbulent times using the ECB's survey of professional forecasters". *ECB Working Paper 1422*.
- Krznar, I. (2011). "Analiza kretanja domaće stope inflacije i Phillipsova krivulja". *Istraživanja I-31, Hrvatska Narodna Banka*.
- Laseen, S., & Sanjani, M. T. (2016). "Did the global financial crisis break the US Phillips Curve?" . *IMF Working Paper WP/16/126*.
- Leeson, R. (1997). "The Trade-off Interpretation of Phillips's Dynamic Stabilisation Exercise". *Economica*, 64 (1), February, 155-171.
- Lowther, J. (2003). "Fleksibilnost radne snage i uloga hrvatskih socijalnih partnera u njezinu povećanju". *Financijska teorija i praksa*, 27(4), 457-479.

- Pfleiderer, P. (2014). "Chameleons: The misuse of theoretical models in finance and economics". *Revista de Economía Institucional*, 16(31), 23-60.
- Phillips, A. W. (1958). "The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957." *Economica*, 25, 283-299.
- Roberts, J. (1995). "New Keynesian economics and the Phillips curve". *Journal of money, credit and banking*, 27(4), 975-984.
- Rudd, J., & Whelan, K. (2005). "Does labor's share drive inflation?" *Journal of Money, Credit and Banking*, 37, 297-312.
- Samuelson, P. A., & Solow, R. M. (1960). "Analytical aspects of anti-inflation policy". *The American Economic Review*, 50(2), 177-194.
- Sbordone, A. M. (2002). "Prices and unit labor costs: a new test of price stickiness". *Journal of Monetary Economics*, 49(2), 265-292.
- Snowdon, B., & Vane, H. R. (2005). *Modern Macroeconomics - Its Origins, Development and Current State*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Šergo, Z., Saftić, D., & Težak, A. (2012). "Stability of Phillips Curve: The case of Croatia". *Ekonomski istraživanja*(1), 65-85.

**Prilog 1. Korištene serije podataka i izvori**

<b>Seriya podataka</b>	<b>Izvor</b>
Tromjesečni obračun bruto domaćeg proizvoda, stalne cijene, u cijenama prethodne godine, referentna godina 2010. (1)	Državni zavod za statistiku
Stopa nezaposlenosti (2)	Hrvatski zavod za zapošljavanje
Indeks cijena potrošačkih proizvoda (CPI) (3)	Državni zavod za statistiku
Indeks cijena industrijskih proizvoda pri proizvođačima (PPI) (4)	Državni zavod za statistiku
Indeks nominalnog efektivnog tečaja (5)	Hrvatska narodna banka
Bruto plaće (6)	Državni zavod za statistiku
Broj zaposlenih (7)	Hrvatski zavod za zapošljavanje
Bruto dodana vrijednost privatnog sektora (8)	Državni zavod za statistiku
Granični trošak ( (6*7)/8)	Državni zavod za statistiku, Hrvatski zavod za zapošljavanje
Srednji devizni tečajevi HNB-a na kraju razdoblja (9)	Hrvatska narodna banka
Indeks cijena industrijskih proizvoda pri proizvođačima (PPI) u Eurozoni (10)	Eurostat

Napomena: BDP, bruto plaće i BDV izraženi su u HRK. BDV privatnog sektora izračunata je kao ukupna BDV od čega je oduzeta BDV javnog sektora. Varijabla strane cijene koja se koristi u procjenama u Prilogu 2. i Prilogu 3. izračunata je kao umnožak (9) i (10).

### Prilog 2. Procjene NKPC s aproksimiranom mjerom stranih cijena

	<b>Model 1</b>	<b>Model 2</b>
Konstanta	0,38 (1,12)	0,52 (0,84)
Inflacija (CPI) (t+1)	0,91*** (0,24)	0,89*** (0,18)
Jaz BDP-a	0,018 (0,05)	-
Strane cijene	0,002 (0,003)	0,0006 (0,003)
Granični trošak	-	0,06 (0,06)
Broj opažanja	61	60
Std. gr.	0,0070	0,0143
J-statistika	5,62	7,19
p-vrijednost (J-stat.)	0,78	0,62

Napomena: robusne standardne pogreške procjene nalaze se u zagradi. \*\*\* označavaju  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$  te \*  $p < 0,1$ .

### Prilog 3. Procjene hibridne NKPC s aproksimiranom mjerom stranih cijena

	<b>Model 1</b>	<b>Model 2</b>
Konstanta	0,36 (1,13)	0,64 (0,88)
Inflacija (CPI) (t+1)	0,92*** (0,29)	0,85*** (0,25)
Inflacija (CPI) (t-1)	-0,0001 (0,09)	0,007 (0,16)
Jaz BDP-a	0,02 (0,05)	-
Strane cijene	0,002 (0,03)	0,0005 (0,0002)
Granični trošak	-	0,07 (0,06)
Broj opažanja	61	60
Std. gr.	0,007	0,006
J-statistika	5,61	6,63
p-vrijednost (J-stat.)	0,69	0,58

Napomena: robusne standardne pogreške procjene nalaze se u zagradi. \*\*\* označavaju  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$  te \*  $p < 0,1$ .

## ANALYSIS OF UNEMPLOYMENT-INFLATION NEXUS IN TIMES OF CRISIS: THE CASE OF CROATIA

### Summary

The paper explores the relationship between unemployment and inflation in Croatia, i.e. Phillips curve. Extant domestic and international research attempted to estimate this relationship as means to offer advice with regards to economic policy. However, from literature review, it is clear that the results of conducted empirical research are ambiguous, which represents the main motivation behind this paper. The goal is to estimate the Phillips curve on previously unavailable data after the crisis to consider the potential changes due to the deep and persistent crisis in Croatia. From literature overview it is apparent that there is no consensus on the existence and shape of this relationship. Empirical part of the paper does not confirm the existence of Phillips curve in Croatia, which also suggests the sensitivity of results of empirical research on this topic. It is therefore important to urge caution from decisive interpretations and conclusions from empirical research of the Phillips curve and to sustain from suggestions to policy makers due to the sensitivity of the results and ambiguous empirical findings.

Keywords: inflation, unemployment, crisis, Phillips curve