

**METODE IZRAČUNA I PREDIKTIVNE MOGUĆNOSTI TEMELJNE INFLACIJE:
PRIMJER HRVATSKE**

***ESTIMATION METHODS AND PREDICTIVE POSSIBILITIES OF CORE INFLATION:
THE CASE OF CROATIA***

MARTINA BASARAC

Odsjek za ekonomska istraživanja Zavoda za povijesne i društvene znanosti HAZU

Sažetak: U ovom se radu analiziraju različite metode izračuna temeljne inflacije na primjeru Republike Hrvatske. Naime, općenito je nadziranje i kontrola inflacije iznimno bitna zbog dalekosežnih posljedica koje njeno djelovanje ima na gospodarstvo kao cjelinu. Nužno je stoga moći sa sigurnošću predvidjeti buduće kretanje inflacije, kako bi se pravodobno moglo reagirati. Stručnjaci koji se bave prognožiranjem inflacije, uključujući i stručnjake središnjih banaka, upotrebljavaju temeljnu stopu inflacije kao indikator budućeg trenda ukupne inflacije. Inflacija mjerena indeksom potrošačkih cijena bit će pod većim utjecajem privremenih promjena u relativnim cijenama (budući da su cijene hrane i energenata manje stabilne od ostalih komponenata inflacije) u odnosu na temeljnu inflaciju. Analogno tome, u radu je primijenjen pristup izračuna temeljne inflacije kojim se nastoji eliminirati povremene fluktuacije cijena pojedinih roba ili jednokratne promjene razine cijena, izračunavanjem „procjenitelja s ograničenim utjecajem“ - kernje aritmetičke sredine i medijana. Potom su na temelju regresijskih modela i njihovih prognostičkih pogrešaka komparirane prediktivne mogućnosti temeljne inflacije dobivene spomenutim metodama. Rezultati ekonometrijske analize pokazuju da je izračun temeljne inflacije kao kernje aritmetičke sredine statistički opravdan, jer ima najbolje prognostičke sposobnosti, upućujući na zaključak da bi na osnovi prognostičkog modela inflacije nositelji ekonomske politike mogli poboljšati donošenje odluka.

Ključne riječi: temeljna inflacija, indeks potrošačkih cijena, metode procjene temeljne inflacije, prognožiranje, Hrvatska.

Abstract: This paper analyses different core inflation estimation methods in the case of the Republic of Croatia. Namely, monitoring and controlling of inflation are extremely important because of the long run consequences they have on the economy as a whole. Hence, it is necessary to predict the future movements of inflation with certainty, in order to react in time. Many predictors of future inflation, including experts of central banks, use core inflation rate as an indicator of future trend of headline inflation. With regard to core inflation, CPI inflation will be under higher influence of temporary changes in relative prices (because food and energy prices are less stable than other inflation components). Thereby, this paper implements calculation of core inflation which tries to remove these transitory fluctuations and price level changes by computing limited-influence estimators – the trimmed mean and the median. Furthermore, predictive possibility of core inflation measures, computed as trimmed mean and median, are based on regression models and their errors of prediction. The results of econometric analysis show that trimmed mean inflation is statistically justified, because it has the best indicators of forecast error statistics, which refer to the conclusion that creators of economic policy could improve the quality of decision making based on forecasting model of inflation.

Keywords: core inflation, consumer price index, methods for estimating core inflation, forecasting, Croatia.

JEL classification: E31; E37;

Original scientific paper; Received: September 02, 2009

1. Uvod

Glavni cilj Hrvatske narodne banke je stabilnost cijena¹, te je u tom smislu mjerenje inflacije od iznimne važnosti za monetarnu politiku. Općenito je nadziranje dinamike inflacije nužno zbog izbjegavanja opasnosti koje visoka inflacija donosi u dugom roku (poput prijetnji gospodarskom rastu). U skladu s time, mjerenje temeljne inflacije (engl. *core / underlying inflation*) ima važnu ulogu u oblikovanju politike kontroliranja inflacije. U tom smislu, temeljna inflacija nije zamjena ukupnoj inflaciji, već prateći indikator kretanja cijena dobara i usluga, kojom se pri izračunu nastoje ukloniti najvolatilnije komponente inflacije mjerene indeksom potrošačkih cijena. Naime, prema definiciji Hrvatske narodne banke (HNB), „temeljna inflacija se utvrđuje na način da se iz indeksa potrošačkih cijena isključe one komponente čije je kretanje u značajnoj mjeri izvan kontrole monetarne vlasti (cijene poljoprivrednih proizvoda i administrativno regulirane

¹ Zakon o Hrvatskoj narodnoj banci, N. N. br. 36/01.

cijene)². Međutim, u praksi još uvijek nema konsenzusa o najboljem načinu mjerenja temeljne inflacije, te se stoga primjenjuju različite ekonometrijske tehnike. Uz spomenuto, potreba za preciznom i pouzdanom mjerom temeljne inflacije proizlazi i iz rastućeg broja zemalja u uvjetima monetarnog režima ciljane inflacije. Aoki (2001:18) između ostalog naglašava da bi „centralne banke trebale usmjeriti pozornost na temeljnu inflaciju, ne samo zato što je ona korisna pri prognoziranju ukupne inflacije, već zato što ciljana temeljna inflacija omogućuje postizanje društveno optimalne alokacije resursa“. Stoga je svrha ovog rada pobrojati i opisati recentne načine izračuna temeljne inflacije, s posebnim osvrtom na izračun spomenute mjere u Hrvatskoj. U svrhu potpunijeg razumijevanja, daje se pregled metoda izračuna, njihovih prednosti i manjkavosti, kriterija odabira, te primjenjivosti. Nadalje se analiza upotpunjuje ispitivanjem prediktivnih³ mogućnosti temeljne inflacije.

Rad je koncipiran u pet dijelova. Nakon uvoda, u drugom će se poglavlju definirati pojam temeljne inflacije koji uključuje i jezgroviti pregled metoda mjerenja temeljne inflacije i ostalih saznanja iz teorijske i empirijske literature. U trećem poglavlju daje se kratki pregled dinamike inflacije u Hrvatskoj i usporedba kretanja temeljne i ukupne inflacije. U četvrtom se poglavlju daje opis analiziranih varijabli i definiraju statistički modeli linearne regresije na osnovi kojih se provodi ekonometrijska analiza. Provedeni su dijagnostički testovi te su primjenom regresijskih modela utvrđene prediktivne mogućnosti temeljne inflacije. Posljednje poglavlje sadrži interpretaciju rezultata provedenog empirijskog istraživanja i smjernice za daljnja istraživanja.

2. Definiranje i mjerenje temeljne inflacije

Iako je pojam temeljne inflacije u širokoj upotrebi, ne postoji njegova jasna definicija (Bryan i Cecchetti, 1993). Općenito, korištenje pojma temeljne inflacije povezuje se s dugoročnom ili trajnom sastavnicom mjenjenog indeksa cijena, koji je vezan uz rast novca. Međutim, jasna definicija temeljne inflacije zahtijeva model s determinantama cijena i novca u ekonomiji⁴. Ipak, pokušaji definiranja i razvijanja pojma temeljne inflacije povezuju se uz Otta Ecksteina (1980). Naime, Eckstein (1980) je definirao tekuću inflaciju kao sumu triju sastavnica: „temeljne“ komponente vezane uz ravnotežni rast cijena, „šok“ komponente koja sadržava efekte egzogenih promjena u cijenama energije, hrane, poreza, minimalne nadnice itd., te „potražne“ komponente koja odražava učinke odstupanja nezaposlenosti od prirodne stope.

Nadalje je Blinder (1982) prvi promatrao pojam temeljne inflacije kroz njezine prediktivne mogućnosti. Naime, definirajući temeljnu inflaciju kao trajnu ili postojanu komponentu inflacije, Blinder (1997) naglašava da bi prilikom izračunavanja temeljne inflacije, pojedinačne promjene cijena trebalo ponderirati analogno njihovoj sposobnosti prognoziranja inflacije. Blinder smatra kako su bankari centralnih banaka više usmjereni na buduću nego na prošlu inflaciju te na taj način definira temeljnu inflaciju u okviru njenih mogućnosti predviđanja ukupne buduće inflacije.

U empirijskoj literaturi postoje četiri pristupa izračuna temeljne inflacije. Prema prvom pristupu, stope temeljne inflacije dobivaju se izuzimanjem iz ukupne inflacije određenih kategorija cijena za koje se smatra da su dovoljno volatilne da „zamute“ dugoročna kretanja inflacije. Najčešće se iz procjene isključuju cijene hrane i energije ili promjene u indirektnim porezima. To je ujedno i najšire upotrebljavani pristup, tzv. pristup isključivanja hrane i energije, karakterističan za 70-e godine prošlog stoljeća.

Alvarez i Matea (1999) navode razloge volatilitnosti, a time i isključivanja cijena hrane i energije prilikom izračuna temeljne stope inflacije. Naime, ističu kako je općenito volatilitnost indeksa neprerađene hrane rezultat dvaju faktora. Prvo, promjene u vremenskim uvjetima određuju promjene u ponudi neprerađene hrane. Drugo, relativno niska elastičnost potražnje dovodi do pomaka ponude što uzrokuje relativno velike promjene u cijenama. Navedeni razlozi opravdavaju isključivanje neprerađene hrane iz reprezentativne košare proizvoda na temelju koje se izračunava indeks potrošačkih cijena, s ciljem dobivanja jasnije slike inflacijskog procesa.

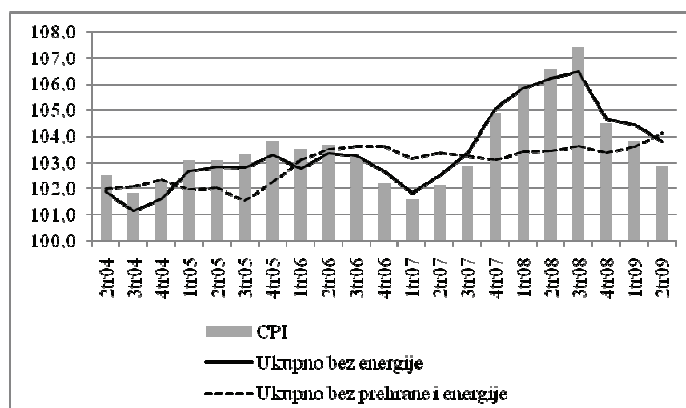
S druge strane, Alvarez i Matea (1999) navode kako je volatilitnost cijena energije određena s nekoliko faktora. Prvo, cijene energije značajno fluktuiraju na međunarodnom tržištu. Drugo, uvoz energetskih proizvoda u velikoj je mjeri izražen u dolarima/eurima pri čemu tečaj nije konstantna varijabla. Treće, neizravni porezi važna su sastavnica cijena energije. Nadalje, promjene u trošarinama često rezultiraju značajnim promjenama cijena. Četvrto, indeks energije uglavnom uključuje regulirane cijene koje se mijenjaju povremeno, ali u značajnoj mjeri. Kretanje indeksa potrošačkih cijena ukupno (CPI), ukupno bez energije i ukupno bez energije i prehrane prikazano je na slici 1.

² Preuzeto s web stranice HNB-a: <http://www.hnb.hr/kazalo/hkazalo.htm>.

³ Prognoziranje inflacije u Hrvatskoj analizirali su Pufnik i Kunovac (2006), Kunovac (2007) i Vizek i Broz (2009). Navedeni su autori nastojali predvidjeti buduće kretanje inflacije različitim ekonometrijskim modelima. O važnosti očekivane inflacije vidjeti u Basarac (2009).

⁴ Osnovni konceptualni problem vezan uz definiranje temeljne inflacije Bryan i Cecchetti (1994) objašnjavaju na sljedeći način. Bilo koji makroekonomski model podrazumijevat će kvazi-reducirani oblik u kojem inflacija ovisi o vaganom prosjeku prošlog rasta novca i prošlih trajnih i prolaznih „šokova“. Ako je novac egzogena varijabla, temeljna inflacija može se mjeriti procjenom tog reduciranog oblika i tada se prati samo udio inflacije koji je određen uslijed prošlog rasta novca i trajna je komponenta šokova. Ali u praksi, rast novca reagira na šokove, te na taj način mjerenje dugoročnog trenda u cijenama zahtijeva procjenu funkcije monetarne reakcije. Proizlazi da mjerenje temeljne inflacije zahtijeva identifikaciju monetarnih šokova, kao i šokova na koje novac reagira.

Slika 1. Indeks potrošačkih cijena ukupno (CPI), ukupno bez energije i ukupno bez energije i prehrane (% promjena u odnosu na isti mjesec prethodne godine)



Izvor: Državni zavod za statistiku

Prednost pristupa isključivanja je povećanje transparentnosti i provjere ponovnom konstrukcijom temeljne inflacije. S druge strane, manjkavost takve mjere je činjenica da povremene smetnje nisu nužno ograničene na neke potkategorije koje su prethodno isključene, a možda nisu najvolatilnije u danom mjesecu. Stoga, postoji potencijalni rizik da važne informacije neće biti uzete u obzir. Razdoblje od 80-ih do 90-ih godina prošlog stoljeća obilježava stagnacija znanstvenih istraživanja na području temeljne inflacije. Potom, Bryan i Pike (1991) kao alternativu izračuna indeksa potrošačkih cijena s isključenom hranom i energijom (engl. *exclude food and energy*) predlažu izračun temeljne inflacije kao medijalne veličine. Naime, Bryan i Pike (1991) smatraju da je problem kod metode isključivanja cijena subjektivnost u praćenju procesa inflacije te naglašavaju kako je medijan promjene cijena potencijalno koristan indikator tekuće monetarne inflacije zato što minimizira, na nesubjektivni način, utjecaj prolaznih kretanja u relativnim cijenama.

Na tragu takvih razmišljanja, razvija se drugi pristup koji nastoji eliminirati povremene fluktuacije inflacije ili jednokratne promjene razine cijena, izračunavanjem „procjenitelja s ograničenim utjecajem“ (engl. *limited influence estimator*), poput medijana i krnje aritmetičke sredine. Navedeni pristup pri procjeni temeljne inflacije prvi primjenjuju Bryan i Cecchetti (1993)⁵. Naime, dokazano je da je inflacija mjerena CPI-om pod utjecajem monetarnih faktora, ali i promjena u relativnim cijenama kada je prisutna nominalna rigidnost. Kada su te promjene u relativnim cijenama značajne i uglavnom rezultat prolaznih šokova ponude koji su nepovezani s općim trendom inflacije, predlaže se slijediti i koristiti procjenitelje ograničenog utjecaja (Alvarez i Matea, 1999).

U usporedbi s prvim pristupom mjerenja temeljne inflacije, ovi procjenitelji ne zahtijevaju prethodno određivanje šokova koji bi imali deformirani i narušavajući utjecaj na mjerenje trenda inflacije. Međutim, unatoč potencijalnim prednostima takvog pristupa, Bryan i Cecchetti (1993) pristup može biti složen za primjenu centralnim bankama, ponajprije jer se radi o mjerama koje su slabo razumljive javnosti (Wynne, 1999).

Treći pristup procjene temeljne inflacije sastoji se u izgladivanju ukupne inflacije Hodrick-Prescott i Kalmanovim filterom (engl. *smoothing*). Ovakav pristup procjene koristio je Cogley (2002). Postupkom izgladivanja uklanjaju se kratkoročne fluktuacije od dugoročnih.

Prethodno su razmotrene tri različite metode mjerenja temeljne inflacije - isključivanje određenih komponenti iz indeksa potrošačkih cijena, potom procjenitelji s ograničenim utjecajem (krnja aritmetička sredina i medijan) i postupak izgladivanja. Zajednička karakteristika triju navedenih pristupa procjene temeljne inflacije je univarijatnost (jedna varijabla), odnosno konstruiranje temeljne inflacije na osnovi informacija sadržanih u nizovima cijena. Posljednji se pristup zasniva na kombinaciji nekoliko varijabli (multivarijatni pristup). Naime, bivarijatni pristup prvi u svojem istraživanju primjenjuju Quah i Vahey (1995), analizirajući rast industrijske proizvodnje i mjesečnu promjenu indeksa cijena na malo. Naime, Quah i Vahey (1995) smatraju da standardni pristupi izračuna temeljne inflacije imaju slabu ekonomsku interpretaciju te predlažu alternativnu mjeru definiranu kao komponentu mjerenje inflacije koja nema utjecaja na realnu proizvodnju u srednjem i u dugom roku, što je u skladu s okomitom (savršeno elastičnom) dugoročnom Phillipsovom krivuljom. Pri procjeni temeljne inflacije koriste VAR⁶ metodologiju. Naime, pretpostavljaju da su opažene promjene pri mjerenju indeksa cijena na malo pod utjecajem dva međusobno nekorelirana oblika poremećaja. Prvi nema utjecaja na realnu

⁵ Bryan i Cecchetti (1993) su promatrali tri procjenitelja temeljne inflacije – indeks potrošačkih cijena s isključenom hranom i energijom, 15-postotnu krnju aritmetičku sredinu (engl. *trimmed mean*) i ponderirani medijan. Zaključili su da medijan pokazuje najjaču vezu s prošlim rastom novca te pruža najpreciznije predviđanje buduće inflacije.

⁶ VAR je oznaka za vektorski autoregresijski model (engl. *Vector Autoregression Model*).

proizvodnju u srednjem i dugom roku, a drugi ima neograničene učinke na inflaciju i realnu proizvodnju, ali ne utječe na temeljnu inflaciju. Slični bivarijantni pristup koriste Fase i Folkertsma (1997).

Nadalje, s ciljem uključivanja monetarnih šokova u model, Blix (1995), Dewachter i Lustig (1997) te Gartner i Wehinger (1998) proširuju ovaj pristup na trivarijantni SVAR⁷. Gartner i Wehinger (1998) procijenili su bivarijantni i trivarijantni VAR model u koji su uključili rast BDP-a, promjene u cijenama i kratkoročne nominalne kamatne stope. Zaključuju da je mala razlika između procjene temeljne inflacije koja proizlazi iz bivarijantnog VAR modela i one koja proizlazi iz trivarijantnog VAR modela (Hogan, Johnson i Laflèche, 2001).

Prednost multivarijantnog pristupa je pružanje neposredne veze između ekonomske politike i temeljne inflacije. Tom vezom postaje jasno zašto monetarne vlasti brinu o mjeri temeljne inflacije. Glavni nedostatak definiranja temeljne inflacije na osnovi VAR modela je činjenica da će rezultirajuća mjera temeljne inflacije vjerojatno biti vrlo osjetljiva i podložna pretpostavkama na kojima se model bazira. Naime, rezultati u modelu u određenoj će mjeri ovisiti o pretpostavkama o fleksibilnosti cijena, o formiranju inflacijskih očekivanja, o distribuciji šokova cijena itd. Dodatno, objava novih podataka dovest će do promjena u povijesnoj seriji temeljne inflacije. U cjelini, osjetljivost rezultata može narušavati vjerodostojnost mjere i tako je činiti neodgovarajućim predložkom ciljne inflacije.

Navedeni sistematski pregled četiriju pristupa procjeni temeljne inflacije, ujedno predstavlja i kronološki pregled razvoja pojma temeljne inflacije. Nadalje, Wynne (1999) daje pregled pristupa mjerenju temeljne inflacije (tabela 1.) ovisno radi li se o pojedinačnim promjenama cijena, ukupnoj stopi inflacije ili agregiranim odnosno disagregiranim podacima o cijenama.

Tabela 1. Shema pristupa mjerenju temeljne inflacije

		<i>Vremenska perspektiva</i>	
		<i>Cross-section</i>	<i>Vremenski nizovi</i>
<i>Podaci</i>	<i>Pojedinačne promjene cijena</i>	"izuzimanje hrane i energije", procjenitelji ograničenog utjecaja, neo-Edgeworthov indeks	Indeks faktora dinamike ⁸
	Ukupna stopa inflacije		Pomični prosjeci, filtrirani nizovi, eksponencijalno izgladivanje nizova
	Podaci o cijenama (agregirani ili disagregirani)		SVAR

Izvor: Wynne (1999)

Nadalje, u tabeli 2. pobrojane su glavne prednosti i ograničenja različitih metoda procjene⁹ temeljne inflacije.

Tabela 2. Glavne prednosti i ograničenja različitih mjera temeljne inflacije

<i>Mjere</i>	<i>Prednosti</i>	<i>Ograničenja</i>
<i>"Isključivanje"</i>	-lako razumljivo jednostavno za izračunavanje nisu potrebni dugi vremenski nizovi	-Prethodno treba odlučiti koje će cijene proizvođač/usluga biti isključene iz izračuna
<i>Krnja aritmetička sredina</i>	-jednostavno za izračunavanje nisu potrebni dugi vremenski nizovi	-odabir trimminga
<i>Vagani medijan</i>	-jednostavno za izračunavanje nisu potrebni dugi vremenski nizovi	-prekomjerne fluktuacije u praksi
<i>Izgladivanje</i>	-pruža jasan znak o postojanju trenda u inflaciji	-potencijalne razlike pri procjeni outliera i pri procjeni trenda
<i>Trajna inflacija</i>	-multivarijantni pristup	-potrebne su dodatne hipoteze pri određivanju njene razine
<i>Temeljna inflacija</i>	-multivarijantni pristup -u skladu sa široko prihvaćenom ekonomskom teorijom (savršeno elastičnom Philipsovom krivuljom)	-potrebne su dodatne hipoteze pri određivanju njene razine

Izvor: Alvarez i Matea (1999)

⁷ SVAR je oznaka za strukturni vektorski autoregresijski model (engl. *Structural Vector Autoregression Model*).

⁸ engl. *Dynamic Factor Index*.

⁹ Za detaljniji pregled empirijskih metoda procjene temeljne inflacije vidjeti npr. Silver (1997) i Roger (1998).

2.1 Kriteriji za odabir temeljne stope inflacije

Stopa temeljne inflacije mora zadovoljiti određene kriterije koji pomažu centralnim bankama i ostalim institucijama pri odabiru odgovarajuće i „najinformativnije“ veličine. Naime, Roger (1998) naglašava kako bi temeljna inflacija morala biti:

- pravovremena;
- vjerojatna (provjerljiva i dokaziva od strane agenata nezavisnih od centralne banke);
- lako razumljiva javnosti, te
- ne smije značajno odstupati u odnosu na ciljnu inflaciju.

Nadalje, Wynne (1999) potvrđuje Rogerove argumente te dodaje kako bi mjera temeljne inflacije morala biti takva da:

- se može izračunati u realnom vremenu;
- bude usmjerena unaprijed (eng. *forward looking*);
- bude robustna i nepristrana;
- ima neki oblik putanje;
- ima monetarne teorijske osnove;
- bude poznata i razumljiva javnosti, te
- da ne bi trebala biti predmet provjere.

Nasuprot gore navedenih kriterija postoje i statistički kriteriji koje bi mjera temeljne inflacije morala zadovoljavati, poput mogućnosti prognoziranja buduće inflacije (Blinder, 1997). Wynne (1999) nadalje sistematizira kriterije za odabir mjere temeljne inflacije (tabela 3.) u ovisnosti o odabranoj metodi procjene.

Tabela 3. Kriteriji za odabir mjera temeljne inflacije

	"Izuzimanje brane i energije"	Pomični prosjeci	Krnja aritme-tička sredina	Edgevortbov indeks	Indeks faktora dinamike	VAR
Može se izračunati u realnom vremenu						
Usmjerena unaprijed						
Ima neki oblik puta	da	da (?)	da	da (?)	da	da
Razumljiva javnosti	da	da (?)	možda	ne	ne	ne
Povijest se ne mijenja	da	možda	da	ne	ne	ne
Teorijske osnove	ne	ne	ne	ne	ne	da

Izvor: Wynne (1999)

Zbog različitih kriterija koje bi stopa temeljne inflacija trebala zadovoljiti, ali i zbog različitih tehnika izračuna, centralne banke zemalja srednje i istočne Europe primjenjuju različite metode.

3. Temeljna inflacija u Hrvatskoj

Stopa inflacije¹⁰ u Hrvatskoj u posljednjih devetnaest godina, ponašala se raznoliko (slika 2.). Počeci 1990-ih predstavljaju burno razdoblje hrvatske ekonomske povijesti. U to je vrijeme Hrvatska bila suočena s ratnim razaranja, značajnom makroekonomskom nestabilnošću i hiperinflacijom, koja je bila nastavak galopirajuće inflacije iz prethodnog desetljeća. Međutim, treba uzeti u obzir i činjenicu da je Hrvatska od Jugoslavije u naslijeđe dobila inflaciji sklonu privrednu strukturu. Razdoblje hiperinflacije trajalo je četiri godine. Primjenom stabilizacijskog programa¹¹ koji je započeo u listopadu 1993. inflacija je obuzdana.

¹⁰ Od siječnja 2004. godine, Državni zavod za statistiku (DZS) prestaje objavljivati indekse cijena na malo i troškova života, te uvodi indeks potrošačkih cijena kao novu mjeru inflaciju. Taj se pokazatelj kretanja cijena izračunava u skladu s metodologijom Međunarodne organizacije rada (ILO) i statističkog ureda Europske unije (Eurostat). DZS je naknadno izračunao i retrogradni vremenski niz indeksa potrošačkih cijena od siječnja 1998. do prosinca 2000. godine. DZS indekse cijena izračunava na osnovi indeksnih lista reprezentativnih proizvoda i usluga i odgovarajućih ponderacija (struktura) prema modificiranoj Laspeyresovoj formuli:

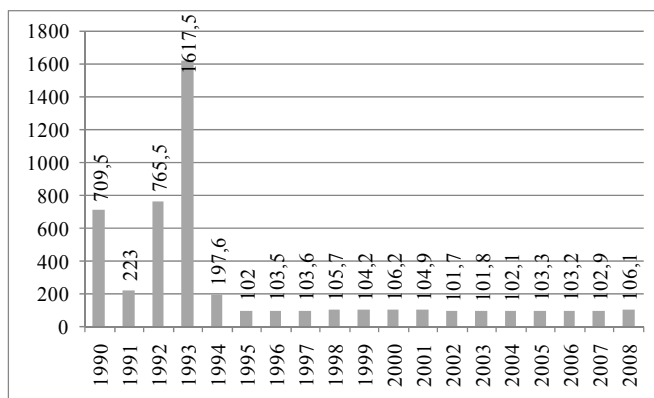
$$I = \frac{\sum P_n \cdot W_0}{\sum W_0} \cdot 100$$

pri čemu je P_n cijena u tekućem razdoblju (mjesecu), P_0 cijena u baznom razdoblju, a W_0 relativna struktura

vrijednosti prodaje u baznom razdoblju. Za detaljnije vidjeti Statistički ljetopis, 2008.

¹¹ Stabilizacijski program imao je tri faze: prvu fazu obilježava dovođenje inflacije pod kontrolu antiinflacijskim programom, drugu pak fazu obilježava ubrzana privatizacija, uravnoteženje državnog proračuna i početak dugoročne sanacije banaka. Treću fazu, kojoj je

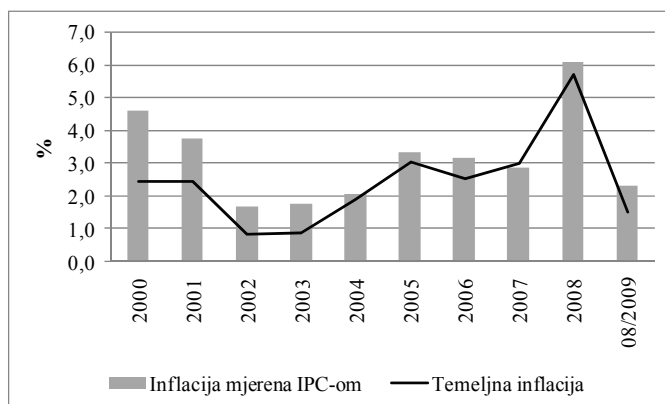
Slika 2. Inflacija, godišnji prosjeci
(do 2002. godine cijene na malo, od 2002. godine potrošačke cijene)



Izvor: Družić (2009), Državni zavod za statistiku

U razdoblju od 1994. do kraja 2007. godine, hrvatsko gospodarstvo obilježava niska i relativno stabilna stopa inflacije pri čemu važnu ulogu ima politika održanja stabilnosti nominalnog tečaja kune prema euru. Naime, od početka primjene antiinflacijskog programa do danas, Hrvatsku karakterizira politika upravljano fluktuirajućeg tečajnog režima koji je nominalno sidro domaćih inflacijskih očekivanja. Nadalje, u prvoj polovici 2008. godine, jačanje inflatornih pritiska u međunarodnom i domaćem okruženju rezultiralo je porastom inflacije mjerene indeksom potrošačkih cijena¹² što je u velikoj mjeri posljedica izravnih i neizravnih učinaka poskupljenja sirove nafte, prehrambenih sirovina, te metala na svjetskom tržištu. Istodobno, kretanje temeljne inflacije pratilo je dinamiku indeksa potrošačkih cijena (slika 3.).

Slika 3. Inflacija mjerena indeksom potrošačkih cijena i temeljna inflacija: godišnje stope promjene (2000 – 08/2009)



Izvor: Državni zavod za statistiku, Hrvatska narodna banka

Temeljnu inflaciju u Hrvatskoj izračunava Državni zavod za statistiku, a objavljuje Hrvatska narodna banka. Budući da je temeljna inflacija apstraktan pojam, ne može se izravno izmjeriti, već se konstruira na temelju koncepta ili definicije. Posljedično, svaki će izračun temeljne inflacije ovisiti o načinu na koji je temeljna inflacija definirana. DZS primjenjuje ranije opisani, prvi pristup izračuna temeljne inflacije.

svrha bila uspostava vanjske konvertibilnosti nacionalne valute, obilježava trajno obaranje stope inflacije na razinu nižu od 10% godišnje te uspostava dugoročne unutarnje i vanjske ravnoteže. Za detaljnije vidjeti Babić (2006).

¹² Ostali značajni pokazatelji dinamike cijena u Hrvatskoj su BDP deflator i indeks cijena industrijskih proizvoda pri proizvođačima.

4. Model

4.1 Odabir modela

U ovom dijelu rada procijenit će se temeljna inflacija izračunavanjem „procjenitelja s ograničenim utjecajem“, medijana i krnje aritmetičke sredine koje su predložili Bryan i Cecchetti (1993). Krnja aritmetička sredina uklanja sve velike promjene u relativnim cijenama iz ukupne inflacije potrošačkih cijena, te se na taj način izoliraju komponente ukupne promjene cijena za koje se očekuje da će ustrajati. Budući da su uklonjene cjenovne promjene svaki mjesec mnogo manje ili veće od prosjeka za taj mjesec, one odražavaju relativne promjene cijena (Cutler, 2001). Uklanjanjem promjena relativnih cijena koje su nepovezane s dugoročnim trendom inflacije, rezultirajuća mjera temeljne inflacije trebala bi sadržavati trajnu komponentu ukupnih promjena cijena (Clark, 2001). Dodatno opravdanje primjene trimminga pri procjeni temeljne inflacije je leptokurtičnost distribucije¹³ promjene cijena. Naime, budući da promjene cijena nisu normalno distribuirane, ponderirane aritmetičke sredine nisu efikasni procjenitelji inflacije, te kod takvih leptokurtičnih distribucija trimming pruža statistički efikasniji procjenitelj inflacije (Berkmen, 2002). Postoji nekoliko statističkih metoda rješavanja takvog problema, poput npr. isključivanja cijena hrane i energije iz izračuna temeljne inflacije. Međutim, Berkmen (2002) ističe kako cijene hrane i energije ne moraju biti jedini izvor volatilnosti i mogu predstavljati trend inflacije u dugom roku, osobito u ekonomijama s niskim dohotkom. Stoga je česti način rješavanja problema leptokurtičnih distribucija upotreba procjenitelja s ograničenim utjecajem. Kod primjene spomenutih procjenitelja nema a priori isključivanja određenih komponenata te u svakom promatranom razdoblju skupina isključenih proizvoda nije konstantna.

Nadalje, postupak procjene stope temeljne inflacije vremenski je prilagođen specifičnoj analizi vezanoj za Republiku Hrvatsku. Naime, pri klasifikaciji proizvoda iz indeksa potrošačkih cijena Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske upotrebljava Klasifikaciju osobne potrošnje prema namjeni (COICOP)¹⁴. Ta klasifikacija dijeli izdatke na dvanaest osnovnih skupina dobara i usluga. DZS počinje s objavljivanjem spomenutih podataka u siječnju 2004. po dvanaest osnovnih skupina, a po potkategorijama od lipnja 2004. godine. Iz tog je razloga analizom obuhvaćeno razdoblje od lipnja 2004. zaključno s kolovozom 2009. godine (63 opservacije). Promatrane su mjesečne frekvencije. Nakon izračuna konkretnih stopa temeljne inflacije, ispitane su prediktivne mogućnosti temeljne inflacije na osnovi modela jednostavne linearne regresije:

$$\hat{\pi}_t = \alpha + \beta\pi^*, \quad (1)$$

pri čemu je $\hat{\pi}_t$ stopa inflacije mjerena indeksom potrošačkih cijena, dok π^* predstavlja temeljnu inflaciju. Naime, procijenit će se četiri modela jednostavne linearne regresije, povezujući pri tome zavisnu varijablu ukupne inflacije s nezavisnim varijablama - temeljnom inflacijom dobivenom na temelju krnje aritmetičke sredine s 5, odnosno 10%-tnim trimmingom, potom medijalnom temeljnom inflacijom i službeno objavljenom temeljnom inflacijom.

Za odabir optimalnog prognostičkog modela primijenjene su mjere prediktivne efikasnosti. U tu se svrhu, na temelju odabranih modela i originalnih vrijednosti niza, izračunavaju prognostičke vrijednosti, a potom i prognostičke pogreške. Naime, model s najmanjim prognostičkim pogreškama (koji zadovoljava dijagnostičku provjeru) odabire se kao adekvatan. Prognostičke pogreške koje se najčešće uspoređuju su korijen srednje kvadratne prognostičke pogreške (RMSE), prosječna apsolutna postotna pogreška (MAPE) i prosječna apsolutna pogreška (MAE)¹⁵ (Bahovec i Erjavec, 2009).

4.2 Opis varijabli u modelu

U prvom koraku analize, izračunate su stope temeljne inflacije za razdoblje od lipnja 2004. zaključno s kolovozom 2009. godine. Izvori za sve vremenske nizove korištene u analizi su mjesečna izvješća Državnog zavoda za statistiku i mjesečni bilteni Hrvatske narodne banke. Naime, za izračun temeljne inflacije kao krnje aritmetičke sredine i medijana, korišteni su mjesečno objavljeni indeksi potrošačkih cijena (%-tna promjena u odnosu na isti mjesec prethodne godine) za analizirano razdoblje, prema COICOP klasifikaciji. Klasifikacija osobne potrošnje prema namjeni klasificira proizvode u 12 glavnih kategorija i 38 potkategorija, koje se dalje razrađuju na 77 podindeksa. Na osnovi ukupno 127 serija izračunate su temeljna inflacija kao krnja aritmetička sredina i medijan. Naime, krnja aritmetička sredina smanjuje utjecaj ekstremnih veličina na aritmetičku sredinu na način da se za izračunavanje aritmetičke sredine ne uzima u obzir određeni postotak najnižih i najviših vrijednosti u skupu. Pri izračunu je primijenjen 5 i 10-postotni trimming. Također je izračunata i medijalna temeljna inflacija koja predstavlja krnju aritmetičku sredinu s 50%-tnim trimmingom.

¹³ Leptokurtične distribucije (s koeficijentom zaobljenosti većim od 3) imaju izdužene „repove“ (Bahovec i Erjavec, 2009.).

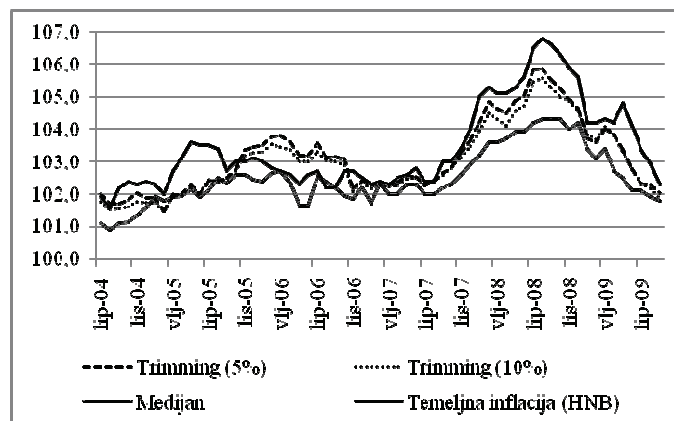
Koeficijent zaobljenosti logaritimirane vrijednosti godišnjeg indeksa potrošačkih cijena (lnf) u Hrvatskoj iznosi 3,37.

¹⁴ COICOP (engl. *Classification of Individual Consumption by Purpose*) – Klasifikacija osobne potrošnje prema namjeni. Nadalje, ponderi koji se primjenjuju za izračunavanje indeksa potrošačkih cijena odražavaju relativnu važnost odabranih dobara i usluga u ukupnoj potrošnji rezidualnih kućanstava. Osnovni izvor podataka za izradu pondera za izračun indeksa potrošačkih cijena je Anкета o potrošnji kućanstava koju DZS redovito provodi od 1998. godine. Ponderi se svake godine djelomično korigiraju u skladu s kretanjem cijena u prethodnoj godini. Vidjeti Statistički ljetopis, 2008.

¹⁵ Način izračuna spomenutih prognostičkih pogrešaka nalazi se u dodatku.

Na slici 4. prikazana je dinamika kretanja temeljnog indeksa potrošačkih cijena koje objavljuje DZS, potom temeljna inflacija izračuna kao krnja aritmetička sredina s 5 i 10-postotnim trimmingom te medijalna temeljna inflacija.

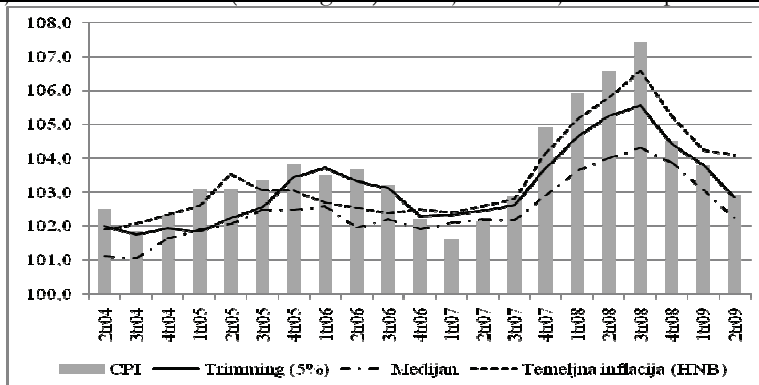
Slika 4. Dinamika kretanja stopa temeljne inflacije od lipnja 2004. do kolovoza 2009; mjesečne stope promjene



Izvor: Hrvatska narodna banka, izračun autorice

Uvidom u sliku 4. moguće je primijetiti sličnost u kretanju svih prikazanih vremenskih nizova. Međutim, tek je na slici 5. vidljiva povezanost između kretanja temeljnih indeksa potrošačkih cijena dobivenih pomoću trimminga i objavljenog indeksa potrošačkih cijena (CPI¹⁶). Naime, na slici 5. osobito je izražena podudarnost u kretanju između temeljne inflacije kao krnje aritmetičke sredine i CPI-ja u razdoblju od trećeg tromjesečja 2005. do posljednjeg tromjesečja 2006. godine, u odnosu na temeljnu inflaciju objavljenu od strane HNB-a. Razlog tome je činjenica da se pri trimmingu isključuju samo najvolatilnije cijene, dok DZS temeljni indeks potrošačkih cijena dobiva tako da iz košarice dobara i usluga za izračunavanje ukupnog indeksa isključi cijene poljoprivrednih proizvoda i administrativno regulirane cijene¹⁷.

Slika 5. Indeks potrošačkih cijena (CPI), temeljni indeks potrošačkih cijena, temeljna inflacija dobivena kao krnja aritmetička sredina (trimming 5%) i medijalni temeljni indeks potrošačkih cijena



Izvor: Hrvatska narodna banka, izračun autorice

¹⁶ Krueger (2009) ističe kako se nedavno se pojavila politička rasprava o tome precjenjuje li CPI stopu inflacije ili ne. Problem je posljedica činjenice da ljudi u svojoj stvarnoj potrošnji supstituiraju robu i usluge jer smanjuju potrošnju onih koje su postale relativno skuplje, onima koje su postale relativno jeftinije. Drugi su problem nova roba i usluge (USB memorija, usluga solarija, mobiteli itd.). Budući da spomenuta nova roba nije u košarici, ona ne ulazi u izračun CPI-ja. Istodobno uvođenje te nove robe poboljšava položaj kućanstva. Treći je problem nemjerljivo, odnosno zanemareno poboljšanje kvalitete korištene robe i usluga. Ukoliko se kakvoća robe poboljša bez promjene cijene (možda zato što je poboljšanje teško izmjeriti); CPI ostaje isti iako se trebao smanjiti.

¹⁷ Između ostalog, tu su svrstane i cijene električne struje i naftnih derivata. Od ukupno 600 reprezentativnih dobara i usluga, isključeno je 111 dobara i usluga, čiji udio u košarici za izračunavanje indeksa potrošačkih cijena u 2005. godini iznosi 30,06% (od toga 6,93 postotnih bodova otpada na poljoprivredne proizvode, a 23,13 postotnih bodova na proizvode čije se cijene administrativno reguliraju). Isključenje se provodi metodom nultog pondera (HNB, Bilten 2009). Vremenska serija temeljne inflacije u Hrvatskoj se objavljuje od siječnja 1998. godine.

4.3 Rezultati empirijske analize

U analizi se koriste logaritmirane mjesečne vrijednosti nizova. Nad svim je nizovima proveden postupak desezoniranja u programskom paketu Demetra s ciljem uklanjanja sezonskih utjecaja na varijable. Nizovi korišteni u analizi su:

lnf – logaritmirane desezonirane vrijednosti godišnjeg indeksa potrošačkih cijena;

lnf_core – logaritmirane desezonirane vrijednosti temeljnih godišnjih indeksa potrošačkih cijena;

ltrimm5 – logaritmirane desezonirane vrijednosti temeljnih godišnjih indeksa potrošačkih cijena dobivene na temelju 5%-tnog trimminga;

ltrimm10 – logaritmirane desezonirane vrijednosti temeljnih godišnjih indeksa potrošačkih cijena dobivene na osnovi 10%-tnog trimminga;

lmed – logaritmirane desezonirane vrijednosti temeljnih godišnjih indeksa potrošačkih cijena dobivene kao medijan;

Prvotno ocijenjeni regresijski modeli u log-razinama procijenjeni na temelju analitičkog okvira (1) pokazali su se neadekvatnima zbog problema autokorelacije. Naime, rezultati analize adekvatnosti modela provedene na rezidualima procijenjenog modela, upućuju na prisutnost problema autokorelacije grešaka relacije kod sva četiri modela. Naime, autokorelacija¹⁸ podrazumijeva narušavanje pretpostavke o nezavisnosti slučajnih varijabli. Iz tog je razloga problem autokorelacije uklonjen transformacijom varijabli koja je zahtijevala korištenje prvih diferencija¹⁹ varijabli.

U nastavku su dani rezultati²⁰ dijagnostičkih testova novo procijenjenih modela u prvim diferencijama koji uključuju testove autokorelacije, heteroskedastičnosti i normalnosti grešaka relacije (tabela 4.).

Tabela 4. Dijagnostika modela

	<i>Test autokorelacije</i> ²¹	<i>Test heteroskedastičnosti</i> ²²	<i>Test normalnosti</i> ²³
<i>dlnf i dtrimm5</i>	BG=18,481 p-vrijed.=0,102	W= 0,019 p-vrijed.= 0,991	JB=0,951 p-vrijed.=0,621
<i>dlnf i dtrimm10</i>	BG=18,662 p-vrijed.=0,097	W= 0,960 p-vrijed.= 0,619	JB=1,649 p-vrijed.=0,438
<i>dlnf i dmed</i>	BG=31,018 p-vrijed.=0,153	W= 0,288 p-vrijed.= 0,866	JB=0,044 p-vrijed.=0,978
<i>dlnf i dlnf_core</i>	BG=16,119 p-vrijed.=0,185	W= 0,787 p-vrijed.= 0,675	JB=1,732 p-vrijed.=0,421

Izvor: Izračun autorice

Temeljem provedenih dijagnostičkih testova (tabela 5.) može se zaključiti da je model dobro specificiran odnosno da ima zadovoljavajuće rezultate dijagnostičkih testova.

Da bi se usporedile prognostičke mogućnosti²⁴ izračunatih stopa temeljne inflacije prognozirane su vrijednosti ukupne inflacije unutar uzorka (engl. *in-sample*) na cijelom uzorku. U dodatku je prikazano kretanje predviđenih vrijednosti zavisne varijable te donja i gornja granica koje prikazuju kretanje unutar 95%-tnog predikcijskog intervala. U tabeli 5. dane su vrijednosti pokazatelja uspješnosti prognoze za četiri procijenjena modela.

¹⁸ Za detaljnije objašnjenje problema autokorelacije grešaka relacije vidjeti u Bahovec i Erjavec (2009).

¹⁹ Alternativa korištenju prvih diferencija je provođenje iterativnih postupaka kao npr. Cochrane-Orcuttovog.

²⁰ Rezultati analize dobiveni su korištenjem programske potpore EViews.

²¹ Breusch-Godfreyev test autokorelacije grešaka relacije.

²² Whiteov vektorski test korištenjem kvadrata.

²³ Jarque-Bera test normalnosti grešaka relacije.

²⁴ Prediktivne mogućnosti stope temeljne inflacije mogu se ispitati i primjenom Grangerovog testa uzročnosti. Naime, Freeman (1998) i Le Bihan i Sedillot (2002) ispituju stacionarnost ukupne inflacije i izračunatih stopa temeljne inflacije. Ako je ukupna inflacija nestacionarna i integrirana reda I(1), tada bi i temeljna inflacija morala biti istog reda integriranosti, te bi između navedenih varijabli morala postojati kointegracijska relacija. Nadalje bi se ispitalo da li promjena temeljne inflacije u Grangerovom smislu uzrokuje promjenu ukupne inflacije i suprotno, uz uobičajenu razinu signifikantnosti.

Tabela 5. Mjere preciznosti predviđanja

	RMSE	MAE	MAPE
<i>trimm5</i>	0,0043	0,0035	470,97
<i>Trimm10</i>	0,0044	0,0037	519,89
<i>med</i>	0,0052	0,0041	264,92
<i>core</i>	0,0047	0,0041	325,62

Izvor: Izračun autorice

Na temelju grešaka predviđanja može se zaključiti kako pri prognoziranju ukupne inflacije najmanju pogrešku ima temeljna inflacija dobivena na osnovi trimminga, potom objavljena temeljna inflacija, i na kraju medijalna temeljna inflacija.

5. Zaključak

Iako su načini mjerenja temeljne inflacije aktivno područje makroekonomskih istraživanja, recentni radovi upućuju na zaključak kako nema određene i opće prihvaćene mjere temeljne inflacije. U literaturi vezanoj uz temeljnu inflaciju ističu se stoga dva glavna problema: kako definirati i mjeriti temeljnu inflaciju. U radu se željelo unaprijediti spoznaju o metodama izračuna temeljne inflacije na primjeru Hrvatske te na osnovi prognostičkog modela inflacije ispitati njene prediktivne mogućnosti kao indikatora ukupne inflacije. Naime, temeljna inflacija izračunata je kao krnja aritmetička sredina s 5 i 10%-tnim trimmingom te kao medijalna veličina. Iz opisanih empirijskih metoda te rezimiranjem rezultata kvantitativne analize iznesene u radu, dolazi se do nekoliko zaključaka dobivenih na temelju četiriju promatranih regresijskih modela (povezujući varijablu ukupne inflacije s različitim stopama temeljne inflacije) koja imaju dobru moć objašnjavanja i zadovoljavajuće rezultate dijagnostičkih testova. Temeljna inflacija dobivena na osnovi trimminga u određenim vremenskim razdobljima bolje prati kretanje ukupne inflacije u odnosu na službeno objavljenu temeljnu inflaciju dobivenu metodom izuzimanja. Razlog tome je činjenica da se pri trimmingu isključuju samo najvolatilnije cijene, dok DZS temeljni indeks potrošačkih cijena dobiva tako da iz košarice dobara i usluga za izračunavanje ukupnog indeksa isključuje cijene prethodno određenih proizvoda koje svaki mjesec ne moraju biti i najvolatilnije. Na temelju grešaka predviđanja može se zaključiti kako pri prognoziranju ukupne inflacije najmanju pogrešku ima temeljna inflacija dobivena na osnovi trimminga, potom objavljena temeljna inflacija, i na kraju medijalna temeljna inflacija. Stoga, da bi se izbjeglo i/ili predvidjelo svaku makroekonomski značajnu neravnotežu u dinamici inflacije, kao pomoćni alat pri otkrivanju njezinog djelovanja, među ostalim, može poslužiti temeljna inflacija.

Literatura

- Álvarez, Luis J. i Maria de los Llanos Matea (1999) Underlying Inflation Measures in Spain, Banco de España Working Papers.
- Aoki, Kosuke (2001) Optimal Monetary Policy Responses to Relative-Price Changes, Journal of Monetary Economics, Vol. 48, Issue 1, str. 55-80.
- Babić, Mate (2006) Od dezinflacije u zaduženost: hrvatska privreda 1994-2004., Binoza press, Zagreb.
- Bahovec, Vlasta i Nataša Erjavec (2009) Uvod u ekonometrijsku analizu, Element, Zagreb.
- Basarac, Martina (2009) Nova kejnzejijanska Phillipsova krivulja na primjeru Hrvatske: VEC model, Privredna kretanja i ekonomska politika, god. 19., br. 119., ljeta 2009., str. 27-53., Ekonomski institut Zagreb.
- Berkmen, Pelin (2002) Measuring Core Inflation for Turkey: Trimmed Means Approach, Central Bank Review 2, str. 1-18.
- Blinder, Alan S. (1982) The Anatomy of Double-Digit Inflation in the 1970s u Inflation: Causes and Effects, str. 261-282.
- Blinder, Alan S. (1997) Measuring short-run inflation for central bankers - commentary Federal Reserve Bank of St. Louis Review, 79, str. 157-160.
- Blix, Marten (1995) Underlying inflation: A common trends approach, Bank of Sweden Working Paper, No. 23.
- Bryan, Michael F. i Christopher J. Pike (1991) Median Price Changes: An Alternative Approach to Measuring Current Monetary Inflation, Federal Reserve Bank of Cleveland, Economic Commentary.
- Bryan, Michael F. i Stephen G. Cecchetti (1993) Measuring Core Inflation, NBER Working Papers, No. 4303.
- Clark, Todd E. (2001) Comparing Measures of Core Inflation, Economic Review, issue Q II, str. 5-31.
- Cogley, Timothy (2002) A Simple Adaptive Measures of Core Inflation, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 34, issue 1, str. 94-113.

- Cutler, Joanne (2001) Core inflation in the UK, Monetary Policy Committee Unit Discussion Papers, No. 3, Bank of England.
- Dewachter, Hans i Hanno Lustig (1997) A Cross-Country Comparison of CPI as a Measure of Inflation, Centre for Economic Studies Discussion Paper Series, No. 6.
- Družić, Gordan (2009) Croatian Economic Development and the EU, Školska knjiga, Croatian Academy of Sciences and Arts, Zagreb.
- Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopis 2008., Zagreb.
- Državni zavod za statistiku, Mjesečni statistički prikazi, razni brojevi.
- Eckstein, Otto (1980) Core Inflation, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New York.
- Fase, M. M. G. i C. K. Folkertsma (1997) Measuring inflation: an attempt to operationalize Carl Menger's concept of the inner value of money, u Proceeding of the Bank of International Settlements, Workshop on Measures of Underlying Inflation and their Role in the Conduct of Monetary Policy.
- Freeman, Donald G. (1998) Do core inflation measures help forecast inflation?, Economics Letters, Vol. 58, issue 2, str. 143-147.
- Gartner, Christine i Gert Wehinger (1998) Core inflation in Selected European Union Countries, Austrian Central Bank Working Papers.
- Hogan, Seamus Davie, Marianne Johnson i Therese Lafleche (2001) Core Inflation, Tehnical Reports 89, Bank of Canada.
- Hrvatska narodna banka, Bilteni, razni brojevi.
- Krueger, Dirk (2009) Makroekonomika, Sveučilište u Pennsylvaniji, preveo i prilagodio Ivo Bičanić, Ekonomski fakultet Zagreb, <http://www.efzg.hr/default.aspx?id=11307> (pristupljeno u listopadu 2009.).
- Kunovac, Davor (2007) Faktorske prognoze inflacije u Hrvatskoj, Financijska teorija i praksa, br. 31(4), str. 365-386.
- Le Bihan, Herve i Franck Sedillot (2002) Implementing and interpreting indicators of core inflation: the case of France, Empirical Economics, Vol. 27, issue 3, str. 473-497.
- Pufnik, Andrea i Davor Kunovac (2006) Kratkoročno prognoziranje inflacije u Hrvatskoj korištenjem sezonskih ARIMA procesa, HNB istraživanja.
- Quah, Danny i Shaun P. Vahey (1995) Measuring Core Inflation, The Economic Journal, Vol. 105, issue 432, str. 1130-1144.
- Roger, Scott (1998) Core inflation: Concepts, Uses and Measurement, Reserve Bank of New Zealand Discussion Paper, No. G98/9, Wellington, New Zealand.
- Silver, Mick (1997) Core Inflation Measures and Statistical Issues in Choosing Among Them, IMF Working Paper, No.06/97.
- Vizek, Maruška i Tanja Broz (2009) Modeling Inflation in Croatia, Emerging Markets Finance and Trade, 45(6), str. 5-17.
- Web stranice Hrvatske narodne banke, www.hnb.hr.
- Wynne, Mark (1999) Core Inflation: A Review of Some Conceptual Issues, European Central Bank Working Paper Series, No. 5.
- Zakon o Hrvatskoj narodnoj banci, N.N. br. 36/01.

Dodatak

Prognostičke pogreške:

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=T+1}^{T+h} (\hat{y}_t - y_t)^2 / h} \quad \text{Korijen srednjekvadratne prognostičke pogreške (engl. Root Mean Squared Error)}$$

$$MAE = \sum_{t=T+1}^{T+h} |\hat{y}_t - y_t| / h \quad \text{Prosječna apsolutna pogreška (engl. Mean Absolute Error)}$$

$$MAPE = 100 \sum_{t=T+1}^{T+h} \left| \frac{\hat{y}_t - y_t}{y_t} \right| / h \quad \text{Prosječna apsolutna postotna pogreška (engl. Mean Absolute Percent Error)}$$

$$\frac{\sqrt{\sum_{t=T+1}^{T+h} (\hat{y}_t - y_t)^2 / h}}{\sqrt{\sum_{t=T+1}^{T+h} \hat{y}_t^2 / h} + \sqrt{\sum_{t=T+1}^{T+h} y_t^2 / h}} \quad (\text{engl. Theil Inequality Coefficient})$$

Rezultati predviđanja vrijednosti zavisne varijable (ukupne inflacije) na temelju 5 i 10%-tnog trimminga, medijana i objavljene stope temeljne inflacije:

