



CENTRALNA BANKA
CRNE GORE

SEKTOR ZA ISTRAŽIVANJA I STATISTIKU

Radna studija br. 11

**PROGNOZIRANJE INFLACIJE: EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE
KRETANJA INDEKSA CIJENA NA MALO U CRNOJ GORI ZA
2007. GODINU - PRIMJENA ARIMA MODELA**

Pripremili: mr Zorica Kalezić, Svetlana Cerović i Borko Božović

Podgorica, 2007.

SADRŽAJ

UVODNE NAPOMENE	7
1. INFLACIJA CRNE GORE: ISTORIJSKI OSVRT KRETANJA INDEKSA CIJENA NA MALO U CRNOJ GORI ZA PERIOD 2001 - 2006.....	8
1.1. Metodološka objašnjenja korišćenja indeksa kretanja cijena u Crnoj Gori.....	8
1.2. Faktori kretanja cijena u Crnoj Gori za period januar 2001 – novembar 2006. godine	9
2. METODOLOGIJA ESTIMACIJE I ODABIRA ARIMA MODELA: BOX-JENKINS PROCEDURA..	13
2.1. Osnovne elementi Box- Jenkins procedure.....	13
2.2. Box-Jenkins: Faza Identifikacije	14
2.3. Box-Jenkins: Faza Estimacije.....	16
3. BOX-JENKINS: FAZA DIJAGNOSTIKE I PROJEKCIJE ODABRANIH ARIMA MODELA	18
4. ZAKLJUČNE OCJENE	21
5. PRILOG: DIJAGNOSTIKA ODABRANIH ARIMA MODELA.....	22
LITERATURA	27

Lista skraćenica

ARIMA model	Autoregressive Integrated Moving Average model
AIC	Akaike Info Criterion
ADF	Augmented Dickey Fuller Test
RMSPE	Root Mean Squared Error
MAE	Mean Absolute Error
PB	Bias Proportion
MAPE	Mean Absolute Percent Error
RPI	Retail Price Index
SIC	Schwarz Criterion
DEM	Deutsche Mark
EUR	Euro
CPI	Consumer Price Index
COICOP	Classification of Individual Consumption by Purpose
TIC	Theil Inequality Coefficient

Uvodne napomene

Ova studija predstavlja prikaz stvaranja i primjene ARIMA (Autoregresivnog Integrisanog Modela sa Pokretnim Prosjecima) modela vremenskih serija u projektovanju inflacije Crne Gore izraženog preko indeksa cijena na malo (Retail Price Index-a)¹. ARIMA model je iskorišćen za potrebe kratkoročne prognoze, pri čemu je testirano više ARIMA modela, koji su rangirani sa stanovišta njihove efikasnosti i kvalititeta dijagnostike. Odabrani ARIMA modeli (tri modela, sa i bez strukturnih preloma) imaju dovoljno nivoa pouzdanosti za potrebe prognoze. Dobijeni rezultati predstavljeni u ovoj studiji upotrebljeni su kao vrijednosti centralne projekcije FAN Chart-a inflacije Crne Gore koji će biti predstavljen u Izvještaju o kretanju cijena za 2006. godinu.

U protekle dvije dekade, prije svega usljed rasta popularnosti inflacionog targetiranja kao odabrane monetarne strategije (Velika Britanija, Brazil, Češka Repubika, Poljska, Turska, itd.), porastao je značaj prognoze inflacije. U vezi sa navedenim, posebna pažnja posvećena je odabiru modela upotrijebljenih za svrhu projekcije inflacije.

U tom pravcu, iako razvijeni agregatni strukturni modeli daju efikasne prognoze, ne treba isključivati upotrebu ARIMA modela koja se u empirijskim istraživanjima pokazala kao model sa kvalitetnom prognozom inflacije u kraćem roku. Tako, Meyler, Kenny i Quinn (1998) su uspješno koristili ARIMA-u za projektovanje inflacije Irske, Toshitaka Sekine (2001) je uspješno projektovao inflaciju Japana, dok su Salam i Feridun (2006) uspješno projektovali inflaciju Pakistana.

Imajući pozitivna iskustva korišćenja ARIMA modela u projektovanju inflacije širom svijeta, kao i limitirajuće faktore koji se odnose na pouzdanost i dužinu vremenskih serija - indeksa cijena na malo u Crnoj Gori, odlučili smo se za upotrebu upravo ovog modela u projekciji inflacije za 2007. godinu.

Za procjenu ARIMA modela projekcije inflacije Crne Gore za 2007. godinu korišćeni su podaci o kretanju vremenske serije indeksa cijena na malo Crne Gore (RPICG²), koji su se pokazali sa stanovišta BLUE³ (best, linear, unbiased estimate) kriterijuma estimacija dobijenih ARIMA modelom, kvalitetniji u odnosu na indeks troškova života Crne Gore (CPICG). Za potrebe ovog modela, uzeta je vremenska serija na mjesečnom nivou: januar 2002 - decembar 2006. godine, pri čemu je projekcija izvršena za 12 mjeseci 2007. godine.

Struktura ove studije je sadržana u sljedećem:

¹ U narednom tekstu RPI

² RPICG-predstavlja oznaku vremenske serije godišnje stope rasta indeksa maloprodajnih cijena na mjesečnom nivou.

³ Skraćenica za Best, Linear, Unbiased Estimate-Najbolja, Linearna i Nepristrasna procjena

U odjeljku 1 dat je hronološki pregled kretanja inflacije u Crnoj Gori u periodu od 2001. do 2006. godine, kao i pregled indikatora koji se koriste za praćenje inflacije, njihov relativni značaj i upotreba. U odjeljku 2 je predstavljena Box-Jenkins metodologija korišćena u izradi i odabiru ARIMA modela, u odjeljku 3 su predstavljeni dobijeni rezultati i diskusija efikasnosti dobijenih rezultata ARIMA modela. Odjeljak 4 se odnosi na zaključne ocjene, dok odjeljak 5 čini prilog sa tabelama i dijagnostikom dobijenih rezultata.

Ovaj materijal izražava stavove autora. Ovi pogledi ne moraju nužno predstavljati stavove i politiku Centralne banke Crne Gore.

1. Inflacija Crne Gore: Istorijski osvrt kretanja indeksa cijena na malo u Crnoj Gori za period 2001 - 2006

1.1. Metodološka objašnjenja korišćenja indeksa kretanja cijena u Crnoj Gori

Osnovu za praćenje i analiziranje kretanja cijena u Crnoj Gori predstavljaju podaci koje izračunava Monstat. Monstat obračunava i objavljuje tri pokazatelja promjene cijena: indeks cijena na malo, indeks troškova života i indeks cijena proizvođača industrijskih proizvoda.

Indeks cijena na malo mjeri dinamiku promjena opšteg nivoa cijena roba i usluga koje stanovništvo kupuje i koristi za ličnu potrošnju.

Osnovna upotreba indeksa cijena na malo je:

- Opšta mjera inflacije;
- Za indeksaciju koju vrši vlada (usklađivanje penzija, plata i sl.);
- Za usklađivanje cijena rada u privatnim ugovorima;
- Kao deflator u nacionalnim računima.

Grupa indeksa cijena na malo obuhvata:

- Indeks cijena na malo (RPI⁴), koji se koristi kao mjera inflacije, deflator prometa na malo i za revalorizaciju vrijednosti;
- Indeks troškova života (CPI⁵), koji se koristi za usklađivanje plata, penzija i ostalih socijalnih davanja.

Cijene na malo predstavljaju cijene po kojima trgovina na malo, individualni proizvođači i vršioци usluga prodaju proizvode i usluge krajnjim potrošačima, i sadrži sve poreze i takse koji se plaćaju u

⁴ Retail Price Index

⁵ Consumer Price Index

prometu na malo. Dakle, to je cijena koju potrošač plaća u momentu kada kupuje robu. U slučaju Crne Gore, cijene se prate u četiri grada: Podgorica, Nikšić, Kotor i Pljevlja. Lista proizvoda za prikupljanje cijena sastoji se od oko 435 roba i usluga, pri čemu je početkom 2006. godine ova lista inovirana tako što je oko 80 novih proizvoda uključeno, dok su neki proizvodi isključeni iz liste.

Učešće svakog reprezentanta, tj. visina pondera za svaki proizvod i uslugu, utvrđuje se na osnovu prometa na malo roba i usluga koje se koriste u potrošnji domaćinstava (za obračun indeksa cijena na malo), odnosno na osnovu strukture potrošnje domaćinstava (za obračun indeksa troškova života).

Klasifikacija koja se koristi za obračun indeksa cijena na malo polazi od osnovne podjele na robe i usluge. Ove dvije grupe se zatim dijele na podgrupe, klase i podklase. Kod obračuna indeksa troškova života klasifikacija je bazirana na namjeni proizvoda i polazi od sedam osnovnih grupa (ishrana; duvan i piće; odjeća i obuća; stanovanje; higijena i njega zdravlja; obrazovanje, kultura i razonoda; saobraćajna sredstva i usluge).

Klasifikacije nijesu bazirane na međunarodnoj klasifikaciji individualne potrošnje po namjeni (COICOP⁶ klasifikaciji). Prema planu usklađivanja statističkog sistema planiran je prelazak sa sadašnje klasifikacije roba i usluga na COICOP klasifikaciju i obračun indeksa potrošačkih cijena u 2008. godini. Ovo podrazumijeva značajnije proširivanje liste proizvoda kao i izmjenu pojedinih formula za obračun indeksa cijena.

Izrada indeksa potrošačkih cijena bio bi prvi i nužan korak uvođenja međunarodnih standarda na području praćenja promjene cijena. Uvođenjem indeksa potrošačkih cijena kao nacionalnog indeksa mjere inflacije uveo bi se puno bolji pokazatelj inflacije u smislu uporedivosti i mogućnosti komparativne analize, prije svega u odnosu na zemlje Evropske Unije.

Posmatrano sa stanovišta kvaliteta vremenskih serija ova dva osnovna indikatora inflacije u Crnoj Gori, utvrđeno je da RPICG predstavlja kvalitetniju seriju za potrebe ARIMA modela, i u tom pravcu dalja razrada modela će se odnositi na njegovu implementaciju na vremensku seriju indeksa cijena na malo.

1.2. Faktori kretanja cijena u Crnoj Gori za period januar 2001 – novembar 2006. godine

Inflacija u Crnoj Gori, mjerena preko indeksa cijena na malo, posmatrana u periodu 2001–2006. godine se kretala u rasponu 28,0% (decembar 2001. godine – maksimalna vrijednost) do 1,70% (oktobar 2006. godine - minimalna vrijednost). Kretanje inflacije u Crnoj Gori sa stanovišta statističke dijagnostike, a koja reflektuje promjene usmjerene ka stvaranju ambijenta makroekonomske stabilnosti, može se hronološki podijeliti u tri razdoblja:

⁶ *Classification of Individual Consumption According to Purpose*

- januar 2001 - novembar 2002. godine - prvi period,
- decembar 2002 - mart 2004. godine - drugi period,
- april 2004 - novembar 2006. godine - treći period.

Vremenska serija RPICG za cjelokupni period ukazuje na visok nivo raspona vrijednosti observacije, tako da je vrijednost standardne devijacije od 8,25 gotovo izjednačena sa srednjom vrijednošću (9,66).

U prvom periodu, januar 2001 - novembar 2002. godine, kretanje indeksa je mnogo ujednačenije, sa standardnom devijacijom od svega 3,51. Takođe, ovu distribuciju karakteriše normalan raspored, koji predstavlja dodatni dokaz o konzistentnosti kretanja cijene u ovom periodu.

Drugi period, decembar 2002 - mart 2004. godine, karakteriše dalje smanjenje standardne devijacije koja indicira na dalje ujednačavanje kretanja ovog indeksa, a koji je takođe objašnjen postojanjem normalne (Gausove) distribucije.

Treći period, april 2004. godine - novembar 2006. godine, karakteriše standardna devijacija od 1,7 i relativno je veća u odnosu na srednju vrijednost (2,73) u odnosu na prethodne periode, nastale usljed strukturnog preloma u decembru 2004. godine (povećanja nivoa cijena telefonskih usluga za 100%).

Tabela br. 1.2 - Sumarna statistika kretanja inflacije Crne Gore za period 2001 – 2006. godine

Period	Jan.01-Dec.06	Jan.01-Nov.02	Dec.02-Mart04	April04-Nov. 06
Srednja vrijednost	9,66	20,77	7,54	2,73
Medijana	6,7	20,5	8	2,4
Observacija sa maks. vrijedn.	28	28	9,7	4,3
Observacija sa min. vrijedn.	1,7	12,8	5,2	1,7
Standardna devijacija	8,25	3,51	1,3	0,76
Zakrivljenost distribucije	0,74	-0,07	-0,3	0,41
Spljoštenost distribucije	1,99	3,00	2,31	1,73
Jarque-Bera statistika	9,6	0,98	0,57	3,05

Kretanje inflacije u Crnoj Gori u prvom periodu posmatračemo od januara mjeseca 2001. godine, perioda neposredno prije osnivanja Savjeta Centralne banke Crne Gore (mart 2001. godine). Konstituisanjem Centralne banke Crne Gore, koja nema emisiju funkciju i ne može odobravati kredite (osim bankama za dnevnu likvidnost), otklonjene su osnovne opasnosti nastanka inflacije usljed prekomjerne emisije, karakteristične za period hiperinflacije. Uvođenje prvo njemačke marke, a potom i eura, uslovalo je opadajući trend inflacije i prelazak sa dvocifrenih stopa inflacije na

jednocifrene, tako da se može zaključiti da period od 2001. do 2006. godine karakteriše inflacija koja je najvećim dijelom bila uzrokovana strukturnim promjenama u crnogorskoj privredi.

U 2001. godini, i pored korišćenja njemačke marke (stabilne valute) kao sredstva plaćanja, inflacija je bila na relativno visokom nivou, tj. na kraju godine iznosila je 28%. Nagla liberalizacija cijena kao i otvaranje tržišta, uz određene promjene u nivou kontrolisanih cijena, bili su osnovni uzrok fluktuiranja inflatorne stope na godišnjem nivou.

U januaru 2001. godine, Vlada RCG je donijela odluku o povećanju administrativno kontrolisanih cijena hljeba i mlijeka, pa je cijena hljeba porasla za 59% a cijena mlijeka za 58%. To je uslovalo mjesečnu inflaciju u januaru od 3,7%. Iste godine je u avgustu došlo do ponovnog rasta cijena ovih proizvoda i ostvarene mjesečne inflacije od 2,7%. Administrativno kontrolisana cijena električne energije porasla je u decembru za 49,5% uzrokujući mjesečnu inflaciju od 3,5%.

Učešće osnovnih prehrambenih proizvoda (hljeb i mlijeko) i električne energije u korpi za izračunavanje cijena na malo je preko 12% pa su promjene cijena ovih proizvoda imale snažan uticaj na ukupni nivo inflacije. Takođe, dodani razlog za inflatorna kretanja u 2001. godini predstavljao je i relativno visok nivo strane pomoći koja je služila prije svega za finansiranje budžetskog deficita, imajući sličan uticaj na inflaciju kao i direktno štampanje novca.

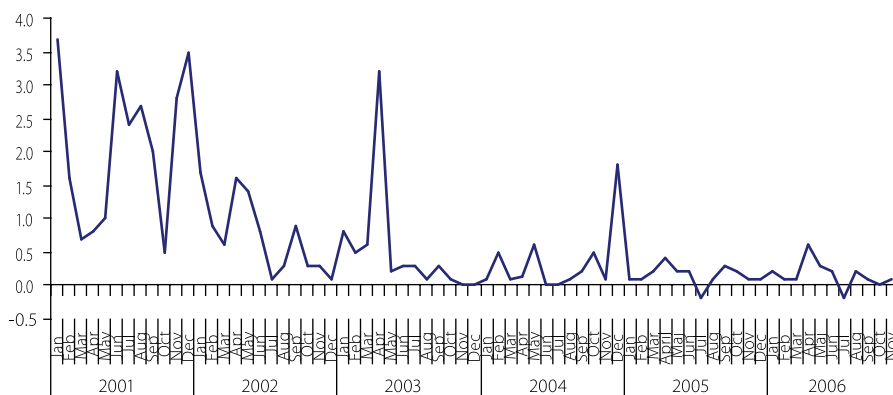
U 2002. godini, euro postaje zvanično sredstvo plaćanja, izazvajući povećanje inflacije koje započinje još u novembru 2001. godine kulminirajući u aprilu 2002. godine kada je njemačka marka (DEM) i zvanično zamijenjena eurom (EUR). Trgovci na malo su iskoristili konverziju za formiranje cijena na gore, a ne jednostavno prevođenje DEM u EUR, tako da je indeks cijena na malo rastao po stopi od 2% u aprilu, odnosno 1,6% u maju 2002. godine. Nakon ovog inflatornog udara, godišnja inflacija po prvi put u posljednjih 26 godina bilježi jednocifrenu stopu. Na kraju 2002. godine inflacija je iznosila 9,4%.

Strukturne reforme crnogorske privrede, usmjerene ka daljem otvaranju ekonomije nastavljene su i u 2003. godini. Ovu godinu je okarakterisalo uvođenje PDV-a u aprilu mjesecu, koje se odrazilo na rast cijena većine proizvoda široke potrošnje. U istom mjesecu, došlo je do rasta administrativno kontrolisane cijene električne energije za 23,7%. Ove promjene su uslovile mjesečni rast opšteg nivoa cijena na malo u aprilu od 3,2%. Nakon jednokratnog rasta u aprilu, rast cijena se stabilizovao, i inflacija je na kraju 2003. godine iznosila 6,7%.

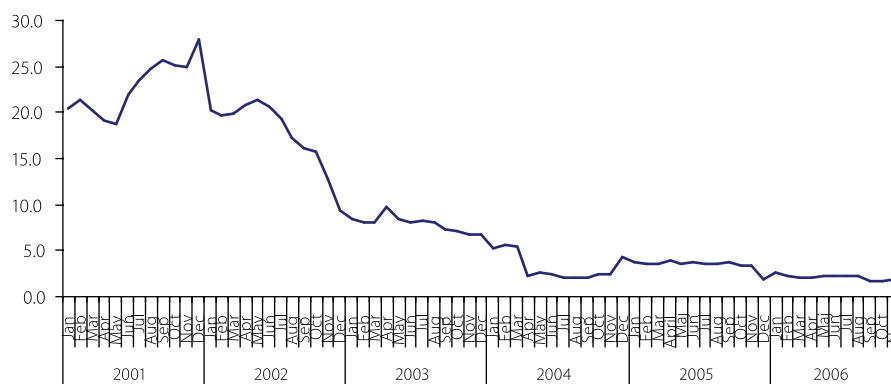
U 2004. godini nastavljena je tendencija opadanja stope inflacije. Glavni uzročnik inflacije bile su cijene administrativno kontrolisanih i nerazmjernih usluga (povećanje televizijske pretplate u februaru, veće cijene obaveznog osiguranja vozila u maju, rast cijena usluga prevoza u oktobru), pri čemu je najjači uticaj imao rast cijena telefonskih impulsa za 100% u decembru. Ovakav nagli rast cijena u decembru doveo je do mjesečnog rasta cijena usluga za 9,5% i uticao je na kretanje inflacije u cijeloj godini, pa je godišnja stopa rasta cijena povećana sa 2,5% (koliko je iznosila u novembru 2004. godine) na 4,3% u decembru.

U 2005. godini nije bilo značajnijih strukturnih promjena kao ni inflatornih šokova, pa je inflacija u toj godini iznosila svega 1,8%. U 2006. godini inflacija je bila uslovljena realnim i metodološkim uzrocima. Tako je u januaru 2006. godine došlo do značajnih promjena u fiskalnom sistemu, koja se naročito reflektovala kroz primjenu niže stope PDV-a od 7% na proizvode i usluge koji su prema Zakonu o Porezu na dodatu vrijednost iz 2003. godine do januara 2006. godine bili oslobođeni oporezivanja. Uticaj metodoloških faktora reflektovao se kroz povećanu senzitivnost indeksa cijena na malo na cijene nafte na svjetskim tržištima. Monstat je početkom godine revidirao pondere za pojedine kategorije roba i usluga, kada je učešće kategorije "tečna goriva i maziva" u ukupnoj korpi roba i usluga na osnovu kojih se obračunava indeks cijena na malo, povećan sa 1,41% na 6,9%. Inflacija u Crnoj Goriji za 2006. godinu mjerena indeksom cijena na malo, iznosila je 2%. Na grafiku 1.2.1. i grafiku 1.2.2. je dat pregled godišnjeg i mjesečnog kretanja indeksa cijena na malo, preko kojih se može pratiti relativni uticaj svakog od gore navedenih strukturnih ili metodoloških promjena koje su uticale na kretanje cijena u Crnoj Gori.

Grafik br. 1.2.1 - Cijene na malo, mjesečna stopa rasta –period januar 2001 – novembar 2006. godine



Grafik br. 1.2.2 - Cijene na malo, godišnja stopa rasta



Izvor: Monstat

2. Metodologija estimacije i odabira ARIMA modela: Box-Jenkins procedura

2.1. Osnovne elementi Box- Jenkins procedure

Imajući u vidu osnovni cilj studije - projekcija inflacije za 2007. godinu, u procesu stvaranja ARIMA modela bili su uključeni sljedeći koraci:

1. Sakupljanje i obrada podataka o indeksu cijena na malo Crne Gore (RPICG) za period januar 2001 - decembar 2006. godine;
2. Specifikacija i procjenjivanje različitih oblika ARIMA modela koji su se procjenjivali u procesu dobijanja najefikasnijeg modela;
3. "Ex – post" simulacija za 2006. godinu najefikasnijeg ARIMA modela i poređenje sa realnim vrijednostima RPI indeksa;
4. Upoređivanje dijagnostike ARIMA modela i odabir najefikasnijeg modela za potrebe prognoze.

Odabrana vremenska serija RPICG ima 59 observacija, dok je ARIMA model projektovao 12 observacija unaprijed, odnosno mjesečno kretanje RPICG u 2007. godini. E-views i Excel su dva programa koji su korišćeni pri formiranju ARIMA modela.

U prvom dijelu istraživanja sumirana je i predstavljena statistika vremenske serije RPICG (plotiranje u odnosu na normalan raspored, koeficijent spljoštenosti, iskrivljenosti, Jarque-Bera statistika, nivo varijanse, standardne devijacije, itd.).

Upravo u ovoj fazi, usljed otkrivanja velikih distorzija u odnosu na normalan raspored, kao i postojanja izrazitog strukturnog preloma u januaru 2002. godine (prelazak na Euro kao zvaničnog sredstva plaćanja- Chow test strukturnog preloma za ovu tačku je izrazito visok), vremenska serija je svedena na period januar 2002 - decembar 2006. godine.

U drugoj fazi se provjeravala stacionarnost serije⁷ RPICG, pri čemu su korišćene standardne metode za provjeru stacionarnosti (grafički prikaz, korelogram – autokorelacija i parcijalna korelacija i Augmented Dickey Fuller test). U ovoj fazi, kao što će biti detaljno objašnjeno u narednom odjeljku, utvrđena je nestacionarnost serije RPICG i odgovarajuća transformacija ove serije u DLOGRPICG⁸ je urađena u cilju dobijanja stacionarne vremenske serije koja je upotrijebljena u ARIMA modelu.

⁷ Da bi se mogao koristiti ARIMA model neophodno je da serija bude stacionarna (ne bude Unit Root), što podrazumijeva konstantnost varijanse i srednje vrijednosti u posmatranom periodu.

⁸ Prvi diferencijal logaritamske vrijednosti RPICG predstavlja stacionarnu seriju koja je upotrijebljena kao zavisna varijabla ARIMA modela.

Odgovarajući ARIMA modeli su u trećoj fazi estimovani metodom najmanjih kvadrata (OLS⁹). Kvalitet dijagnostike, ponašanje reziduala isfiltriraće najefikasnije ARIMA modele koji će biti osnov za prognozu inflacije u Crnoj Gori za 2007. godinu. Oni će biti ocjenjivani sa stanovišta dijagnostičkih kriterijuma: Visine apsolutne i prosječne standardne greške prognoze, Akaike Information Criteria (AIC), Schwarz Information Criteria (SIC), Theil Inequality Coefficient (TIC), itd.

Posmatrano sa stanovišta kvalitativnih kriterijuma odabrani su ARIMA modeli koji :

1. imaju vremensku postojanost (daju efikasne rezultate u izabranim podzorcima);
2. imaju koeficijente koji su stacionarni i neirevirtibilni;
3. u „ex-post“ simulaciji daje prognoze koje su kompatibilne sa posmatranom vremenskom serijom;
4. imaju grešku koja ima karakteristike nasumičnog kretanja (white noise);
5. imaju vrijednosti koeficijenata koji su konstantni u toku vremena;
6. imaju kvalitetnu prognozu za period januar - decembar 2007. godine.

Na taj način je ispoštovana Box-Jenkins procedura koja se sastoji od identifikacije (faza 1), procjene (faza 2), dijagnostike (faza 3) i prognoze (faza 4). Važno je naglasiti da je ovaj proces iterativan i da finalna verzija modela gotovo uvijek predstavlja proizvod „umjetnosti prije nego nauke“.¹⁰

2.2. Box-Jenkins: Faza Identifikacije

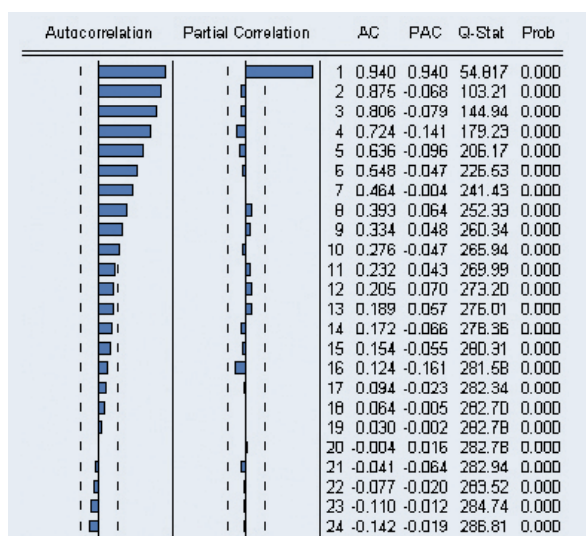
Jedan od osnovnih preduslova ARIMA modela je da vremenska serija mora biti stacionarna, odnosno odgovarajuća vremenska serija mora da posjeduje konstantnu varijansu i srednju vrijednost u vremenu¹¹. U tom pravcu, potrebno je odrediti da li indeks cijena na malo (RPICG) predstavlja stacionarnu seriju. Na osnovu grafičkog prikaza datog u odjeljku 1. grafik 1.2.2, možemo zaključiti da se radi o nestacionarnoj eksponencijalno opadajućoj seriji. Stacionarnost RPICG provjerena je korelogramom u okviru kojeg provjeravamo autokorelaciju i parcijalnu korelaciju RPICG vremenske serije, predstavljenim graficima 2.2.1. i 2.2.2. koji se odnose respektivno na korelograme serija RPICG i DLOGRPICG.

⁹ *Ordinary Least Squares*

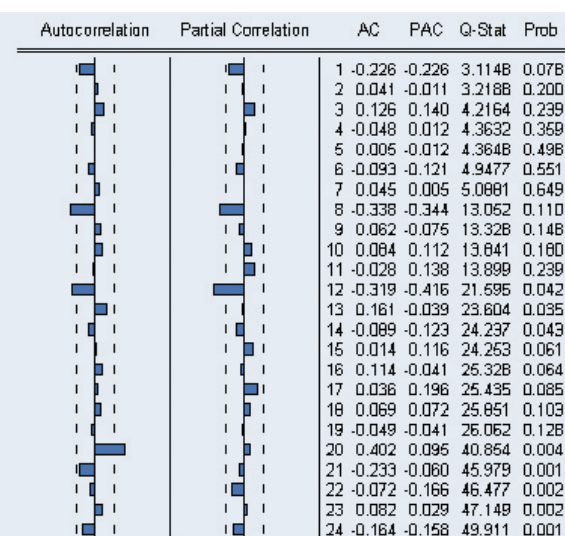
¹⁰ *Basic Econometrics, Fourth Edition, D. Gujarati, 2004*

¹¹ *Introductory Econometrics: A Modern Approach, Jeffrey M. Wooldridge, Second Edition, 2005*

Grafik br. 2.2.1 - Korelogram RPICG¹²



Grafik br. 2.2.2 - Korelogram DLOGRPICG



Izvršena je provjera stacionarnosti i preko Augmented Dickey Fuller (ADF) testa za stacionarnost kojim je utvrđeno da je RPICG stacionaran na prvom nivou, odnosno da je RPICG I(1). U tom pravcu, za potrebe ARIMA modela izvršena je transformacija RPICG u prvi diferencijal njegove logaritamske vrijednosti DLOGRPICG¹³. Upotrebom ADF testa provjerena je stacionarnost ove vremenske serije (tabela 2.2.1 i tabela 2.2.2.).

Tabela br. 2.2.1 - Augmented Dickey Fuller Unit Root Test za RPICG

ADF Test Statistics	-2.43*		t statistics
		1% Critical Value	-3.54
		5% Critical Value	-2.91
		10% Critical Value	-2.59

* MacKinnon (1996) one sided p values

Tabela br. 2.2.2 - Augmented Dickey Fuller Unit Root Test za DLOGRPICG

ADF Test Statistics	-9.30*		t statistics
		1% Critical Value	-3.55
		5% Critical Value	-2.91
		10% Critical Value	-2.59

* MacKinnon (1996) one sided p values

¹² Opadajući niz kretanja koeficijenata autokorelacije i parcijalne autokorelacije ukazuje na nestacionarnost RPICG vremenske serije

¹³ Log funkcija je upotrijebljena sa ciljem ublažavanja uticaja prelomnih tačaka u seriji

2.3. Box-Jenkins: Faza Estimacije

Faza procjene predstavlja drugu, najopsežniju fazu Box-Jenkinsa sa osnovnim ciljem kreacije modela, koji će u trećoj fazi dijagnosticanja biti svedeni na set modela koji su upotrebljivi za potrebe prognoze. Cjelokupna Box-Jenkins metodologija je fokusirana na preciznom odabiru autoregresivnih varijabli (lagovana zavisna varijabla) i pokretnih prosjeka (lagovane vrijednosti greške) u cilju dobijanja efikasnog ARIMA modela koji je podoban za prognozu. Ovaj proces je zato iterativan proces estimacije rezultata modela i upoređivanja njihove dijagnostike u cilju identifikacije modela.

Određivanje tipa ARIMA modela predstavlja nepredvidiv proces, tako da se izvjesna pomoć može dobiti iz iskustva prethodnih empirijskih istraživanja koja indiciraju primjenu različitih modela za različite tipove vremenskih serija, predstavljenih u tabeli 2.3.1.

Tabela br. 2.31 - Oblici autokorelacionih funkcija¹⁴

Oblik kretanja vremenske serije	Preporučeni model
Eksponencijalni, opadajući do nule	Autoregresivni model, iskoristiti parcijalni autokorelacijski plot za određivanje autoregresivnog modela (AR model)
Vremenska serija koja mijenja predznak konvergirajući ka nuli	Autoregresivni model, iskoristiti parcijalni autokorelacijski plot za određivanje autoregresivnog modela (AR model)
Vremenska serija ima nekoliko pikova, ostale ostaju na nivou nule	Model pokretnih prosjeka (MA model)
Vremenska serija opada poslije nekoliko lagova	Miks autoregresivnog modela i modela pokretnih prosjeka (ARMA)
Visoke vrijednosti na fiksним intervalima	Uključiti sezonske autoregresivne varijable

Na osnovu preporuka iz gore navedene tabele, i upoređivanjem istih sa tendencijom kretanja vremenske serije RPICG, odabran je četvrti, ARIMA oblik funkcije, koji će sadržati autoregresivne varijable kao i varijable pokretnih prosjeka, pri čemu je na osnovu plotova za filtriranje sezone (Spectral plot, Seasonal Stacked Plot) utvrđen sezonski efekat na osmom lagu.

Autokorelacijski plot RPICG indicira da model sadrži AR proces, dok autokorelacioni plot reziduala indicira postojanje pokretnih prosjeka (MA). Sa tim u vezi, provjereno je 137 modela sa različitim kombinacijama AR i MA varijabli.

Na osnovu iterativnog procesa, konačne estimacije parametara AR i MA varijabli uključenih u regresije, odabrana su tri modela sa najkvalitetnijom dijagnostikom.

¹⁴ *Engineering Statistic Textbook, Box Jenkins procedure, 2006*

Ujedno, na osnovu kriterijuma datih u poglavlju 2.1 (str.13), odabrana su tri modela koja zadovoljavaju potrebe projekcije.

Prvi ARIMA model (koji ne sadrži dummy varijable za struktuirne prelome), odabran za potrebe prognoze inflacije Crne Gore za 2007. godinu je:

$\text{DLOGRPICG} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{DLOGRPICG}_{t-1} + \alpha_2 \text{SDLOGRPICG}_{t-8} + \alpha_3 \text{DLOGRPICG}_{t-12} + \alpha_4 \text{DLOGRPICG}_{t-20} + \beta_1 e_{t-4} + \beta_2 e_{t-12} + u_t \dots \dots \dots \text{(ARIMA 1)}$
$\text{DLOGRPICG} = -0.009 - 0.336 \text{DLOGRPICG}_{t-1} - 0.441 \text{SDLOGRPICG}_{t-8} - 0.296 \text{DLOGRPICG}_{t-12} - 0.663 \text{DLOGRPICG}_{t-20} - 0.442 e_{t-4} - 0.663 e_{t-12} + u_t \dots \dots \dots \text{(ARIMA 1)}$

Navedeni model je efikasan posmatrano sa stanovišta robustnosti R2 , Durbin Watson Statistike, AIC i SIC kriterijuma, F statistike, RMSE (korijena srednje vrijednosti standardne greške), vrijednosti srednjeg apsolutnog odstupanja, kao i vrijednosti parcijalne autokorelacije i autokorelacije reziduala dobijenih modelom koji ukazuju da reziduali nijesu korelisani i da se ponašaju po sistemu White noise, odnosno da se kreću nasumično. Dijagnostika modela je data u prilogu.

Druga dva modela koja predstavljaju modifikaciju osnovnog modela sadrže dummy (vještačke) varijable, koje se odnose na strukturne prelome. U odabranoj vremenskoj seriji kretanja nivoa RPI indexa, provjeravane su observacije koje potencijalno predstavljaju strukturne prelome. Kao što je u odjeljku 1.2. navedeno, usljed specifičnih dešavanja u kretanju cijena pojedinih roba - usluga u periodu 2001. – 2006. godine, referentne observacije koje bi mogle predstavljati strukturne prelome provjerene su Chow Breakpoint Test–om (pogledati tabelu br. 1.2).

Upotrebom Chow structural break testa u slučaju dvije observacije (decembar 2004, decembar 2005), F vrijednost Chow testa je ukazao na postojanje strukturnog preloma, što je predstavljeno u tabeli 2.3.2.

Tabela br. 2.3.2 - Odabrane observacije koje predstavljaju strukturalni prelom serije RPICG

Chow Breakpoint Test 2005 m12			
F statistics	17,8***	Prob F(7,16)	0.00002
Log Likelihood Ratio	65,2	Chi Square	0.00000
Chow Breakpoint Test 2004 m12			
F statistics	16,2***	Prob F(7,16)	0.000019
Log Likelihood Ratio	55,4	Chi Square	0.00000

Kao što se može vidjeti, dvije observacije imaju vrijednosti F statistike koje odbacuju nultu hipotezu o nepostojanju strukturalnog preloma. Prva observacija se odnosi na decembar 2004. godine, dok se druga observacija odnosi na decembar mjesec 2005. godine.

U tom pravcu, obje tačke strukturnog preloma su obuhvaćene dummy varijablama dummysrbreak1 i dummysrbreak2 koji su potom implementirani u sljedećim ARIMA modelima:

$$DLOGRPICG = \alpha_0 + \alpha_1 DLOGRPICG_{t-1} + \alpha_2 SDLOGRPICG_{t-8} + \alpha_3 DLOGRPICG_{t-12} + \alpha_4 DLOGRPICG_{t-20} + \alpha_5 dummysrbreak1 + \alpha_6 dummysrbreak2 + \beta_2 e_{t-12} + u_t \dots \dots \dots (ARIMA2)$$

$$DLOGRPICG = -0.048 - 0.262 DLOGRPICG_{t-1} - 0.166 SDLOGRPICG_{t-8} - 0.324 DLOGRPICG_{t-12} + 0.654 DLOGRPICG_{t-20} - 0.903 e_{t-12} + 0.545 dummysrbreak1 + 0.0486 dummysrbreak2 + u_t \dots (ARIMA2)$$

Modelom ARIMA2, koji je ispoštovao strukturne prelome, dobijen je pesimistički scenario kretanja RPICG koji je anticipirao potencijalne inflatorne šokove. Kvalitet dijagnostike (RMSE, AMSE, itd) kao i spljoštenost distribucije je manje efikasna u odnosu na osnovni model, ali i dalje ima dovoljno kvalitetnu moć predikcije. Dijagnostika ARIMA2 modela data je u prilogu, tabela 5.2.

Treći ARIMA model (ARIMA3) sarži varijable sa strukturnim prelomima, a izabran je zbog efikasne dijagnostike i značajne prediktivne moći. Dijagnostika ARIMA3 modela data je u prilogu, tabela 5.3.

$$DLOGRPICG = \alpha_0 + \alpha_1 DLOGRPICG_{t-1} + \alpha_2 SDLOGRPICG_{t-8} + \alpha_3 DLOGRPICG_{t-1} + \alpha_4 DLOGRPICG_{t-20} + \alpha_5 dummysrbreak1 + \alpha_6 dummysrbreak2 + \beta_1 e_{t-4} + \beta_2 e_{t-12} + \beta_1 e_{t-14} + u_t \dots \dots \dots (ARIMA3)$$

$$DLOGRPICG = 0.0106 - 0.2715 DLOGRPICG_{t-1} - 0.0195 SDLOGRPICG_{t-8} - 0.1867 DLOGRPICG_{t-12} + 0.7282 \alpha_4 DLOGRPICG_{t-20} + 0.5931 dummysrbreak1 + 0.0140 dummysrbreak2 - 1.3032 \beta_1 e_{t-4} - 0.4510 e_{t-12} + 0.2922 e_{t-14} + u_t \dots \dots \dots (ARIMA3)$$

3. Box-Jenkins: Faza dijagnostike i projekcije odabranih ARIMA modela

Faza dijagnostike Box-Jenkins metoda predstavlja najdelikatniju fazu ove procedure, jer se u okviru ovog modela bira model čija je estimacija kompatibilna sa realnim podacima. U ovoj fazi se posmatra kretanje reziduala, odnosno da li se reziduali odabranih modela kreću nasumično.

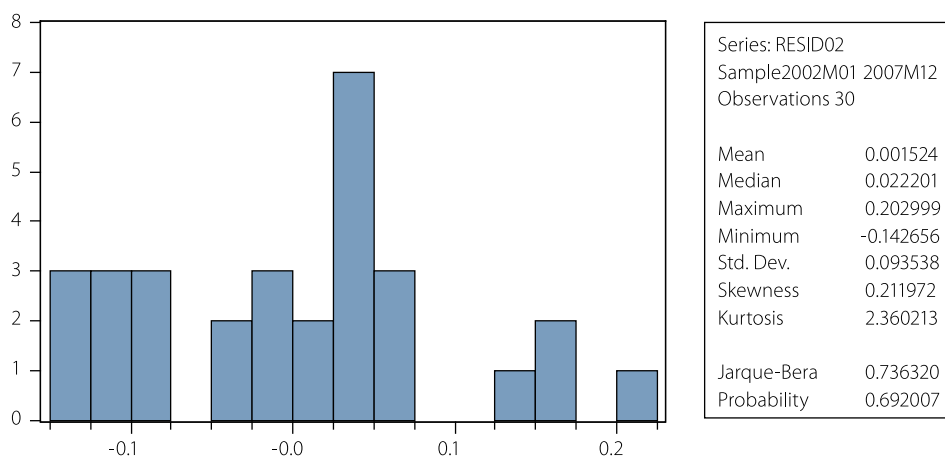
Upoređivanjem modela na osnovu dijagnostike odabrane za selekciju modela, uključujući i kvalitet njihove prediktivne moći, koristeći Box-Jenkins metodologiju, gore navedena tri modela su odabrana kao referentna za projekciju RPICG za 2007. godinu, pri čemu ARIMA1 model posjeduje neznatno bolju dijagnostiku u odnosu na ARIMA2 i ARIMA3 model. Njihova održivost biće testirana tokom 2007. godine.

U tom pravcu, za najefikasniji ARIMA1 model urađena je empirijska simulacija za prvih 11 mjeseci 2006 godine ARIMA1 modela, kao i test nasumičnog kretanja reziduala. Rezultati su predstavljeni u tabeli 3.1.1 i grafiku 3.1.1.

Tabela br. 3.1.1 - Ex post analiza ARIMA1 modela kratkoročne prognoze RPICG za 11 mjeseci 2006. godine

Period	ARIMA1 projekcija	Realne vrijednosti	Greška prognoze
2006m1	2,37	2,6	-0,23
2006m2	2,28	2,3	-0,02
2006m3	2,20	2	0,2
2006m4	2,04	2,1	-0,06
2006m5	2,37	2,2	0,17
2006m6	2,23	2,3	-0,07
2006m7	2,31	2,3	0,01
2006m8	2,85	2,3	0,55
2006m9	2,27	1,7	0,57
2006m10	2,26	1,7	0,56
2006m11	2,37	1,9	0,47

Grafik br. 3.1.1 - Dijagnostika ARIMA rezidula



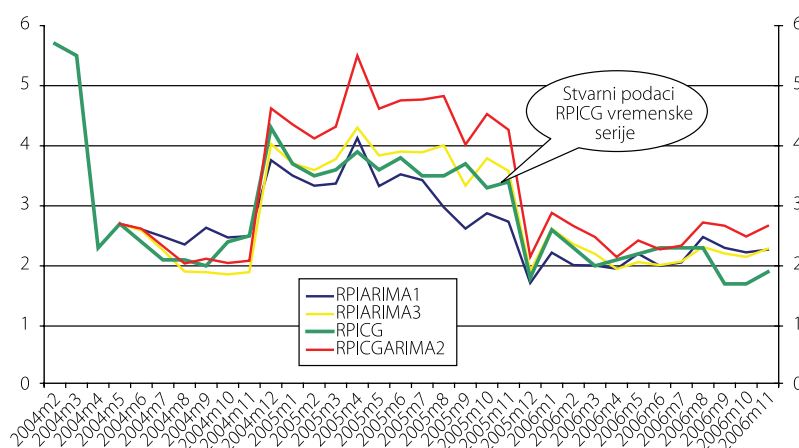
Iz tabele 3.1.1 može se zaključiti da ARIMA1 model daje efikasnu procjenu za 11 mjeseci 2006. godine, tako da se procijenjene vrijednosti razlikuju od originalnih u rasponu od 0,01 (jul 2006. godine) - minimalno odstupanje do 0,57 (septembar 2006) - maksimalno odstupanje. Imajući u vidu uporedna empirijska iskustva, dobijeni rezultati se mogu smatrati efikasnim.

Takođe, na osnovu grafika 3.1.1 zaključuje se da ARIMA model ima normalan raspored distribucije reziduala, čija vrijednost autokorelacije i parcijalne autokorelacije ukazuje da se radi o nasumičnom (white noise) kretanju reziduala, što indicira da ARIMA 1 model zadovoljava kriterijume dijagnostičke faze Box-Jenkins procedure (efikasna ex post simulacija i nasumičnost reziduala).

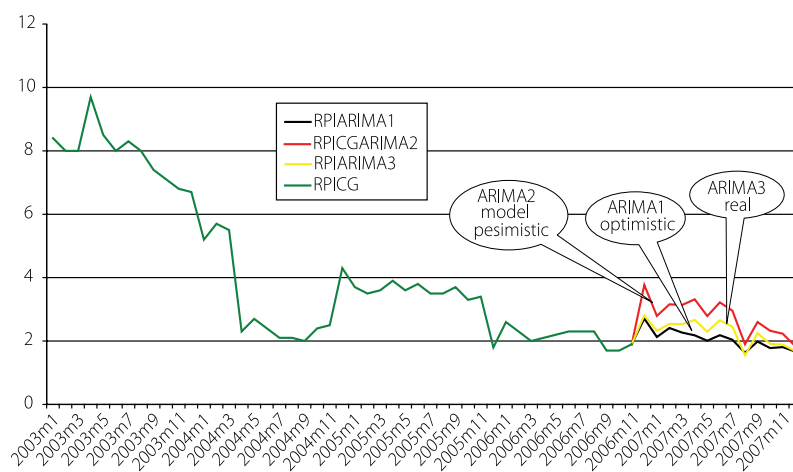
Na grafiku 3.1.2 predstavljena je simulacija estimovanih vrijednosti sva tri ARIMA modela za period 2004 - 2007. godine u odnosu na originalnu vremensku seriju.

Odabrani ARIMA1, ARIMA2, i ARIMA3 modeli su upotrijebljeni za prognozu kretanja RPICG indeksa za period januar 2007 - decembar 2007. godine. Na grafiku 3.1.2 dat je prikaz projekcije za sva tri odabrana modela, dok su za potrebu izrade FAN Charta upotrijebljeni ARIMA1 i ARIMA3 modeli koji su sa stanovišta ekonometrijske efikasnosti i eksperske analize najkvalitetniji.

Grafik br. 3.1.2 - Simulacija ARIMA1, ARIMA2 i ARIMA3 modela za period 2004. - 2006. godina u odnosu na originalnu RPICG vremensku seriju



Grafik br. 3.1.3 - Prognoza ARIMA1, ARIMA2 i ARIMA3 modela za 2007. godinu u odnosu na originalnu RPICG vremensku seriju



4. Zaključne ocjene

Izvršeno istraživanje je usmjereno na estimaciju najkvalitetnijeg ARIMA modela koji može poslužiti za efikasnu prognozu kretanja indeksa cijena na malo za Crnu Goru za 2007. godinu. U samom procesu odabira ARIMA modela pridržavali smo se ustaljenog procesa Box-Jenkins procedure koja se sastoji od prikupljanja podataka o odabranoj vremenskoj seriji, određivanje nivoa njene stacionarnosti, identifikacije modela (određivanje autoregresivnih varijabli kao i varijabli pokretnih prosjeka), provjera dijagnostike, provjera stabilnosti modela ("Ex-post" simulacija) i na samom kraju određivanje potencijala projekcije odabranih modela.

Ovaj proces je iterativan, i traje sve do dobijanja seta efikasnih modela koji mogu poslužiti za prognozu. Posmatrano sa stanovišta kvaliteta samog ARIMA pristupa u projektovanju inflacije, imajući u vidu često spočitavanu jednostavnost ovog tipa modela, ARIMA modeli su se generalno pokazali kao vrlo efikasni, tako da Stockton i Glassman (1999) naglašavaju da je „prilično iznenađujuće da tako primitivni modeli kao što su ARIMA modeli ostvaruju tako respektabilne rezultate u projektovanju inflacije“. U našem empirijskom istraživanju koristila se vremenska serija indeksa cijena na malo RPICG za Crnu Goru za period januar 2002 - novembar 2006. godine. Koristeći Box-Jenkins proceduru, 137 provjerenih modela su svedena na 3 modela (ARIMA1, ARIMA2 i ARIMA3), koji su preko kriterijuma AIC, RMSPE, MAE, MPB i MAPE okarakterisani kao najkvalitetniji za potrebe prognoze. Za potrebe FAN charta upotrijebljeni su ARIMA1 i ARIMA3 modeli, pri čemu će se efikasnost modela i njihova prediktivna moć testirati tokom 2007. godine.

5. Prilog: Dijagnostika odabranih ARIMA modela

Tabela br. 5.1 - Dijagnostika ARIMA1 modela (model bez strukturnih preloma)

Dependent Variable: D(LOG(RPI))				
Sample (adjusted): 2004M06 2006M11				
Included observations: 30 after adjustments				
Convergence achieved after 19 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.008921	0.005857	-1.523197	0.1413
AR(1)	-0.335761	0.146005	-2.299656*** ¹	0.0309
AR(12)	-0.296401	0.103359	-2.867687***	0.0087
AR(20)	0.415931	0.114951	3.618316***	0.0014
SAR(8)	-0.441522	0.099064	-4.456925***	0.0002
MA(12)	-0.663840	0.274504	-2.418329***	0.0239
MA(4)	-0.442598	0.186499	-2.373194***	0.0264
R-squared	0.771258	Mean dependent var		-0.011713
Adjusted R-squared	0.711586	S.D. dependent var		0.195603
S.E. of regression	0.105047	Akaike info criterion		-1.467852
Sum squared residual	0.253803	Schwarz criterion		-1.140906
Log likelihood	29.01778	F-statistic		12.92501
Durbin-Watson stat	1.994327	Prob(F-statistic)		0.000002
Root Mean Squared Error	0.389			
Mean Absolute Error	0.312			
Mean Abs. Percent Error	11.96			
Theil Inequality Coefficient	0.069			
Bias Proportion	0.042			
Variance Proportion	0.189			
Covariance Proportion	0.768			

¹ *Signifikantnost varijable za $\alpha=1\%,5\%,10\%$ prag povjerljivosti*

Tabela br. 5.2 - Dijagnostika ARIMA2 modela (sa strukturnim prelomima)

Dependent Variable: D(LOG(RPI))				
Method: Least Squares				
Backcast: 2003M06 2004M05				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DUMMYSTRBREAK	-0.048648	0.143443	-0.339146	0.7376
DUMMYSTRBREAK1	0.545593	0.111907	4.875435***	0.0001
AR(1)	-0.262496	0.112849	-2.326092***	0.0292
AR(12)	-0.324322	0.193972	-1.672008*	0.1081
AR(20)	0.654612	0.145414	4.501705***	0.0002
SAR(8)	-0.166292	0.213755	-0.777955	0.4445
MA(12)	-0.903057	0.045279	-19.94443***	0.0000
R-squared	0.908230	Mean dependent var		-0.011713
Adjusted R-squared	0.884290	S.D. dependent var		0.195603
S.E. of regression	0.066537	Akaike info criterion		-2.381159
Sum squared resid	0.101824	Schwarz criterion		-2.054213
Log likelihood	42.71739	Durbin-Watson stat		2.105088
Root Mean Squared Error	0.7080			
Mean Absolute Error	0.5684			
Mean Abs. Percent Error	20.3523			
Theil Inequality Coefficient	0.1123			
Bias Proportion	0.5223			
Variance Proportion	0.2113			
Covariance Proportion	0.2662			

*Tabela br. 5.3 - Dijagnostika ARIMA3 modela
(prošireni model sa strukturnim prelomima)*

Dependent Variable: D(LOG(RPICG))				
Method: Least Squares				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010642	0.013190	0.806833	0.4293
DUMMYSTRBREAK1	0.593189	0.149653	3.963753	0.0008
DUMMYSTRBREAK2	0.014048	0.165495	0.084886	0.9332
AR(1)	-0.271525	0.133199	-2.038495	0.0549
AR(12)	-0.186799	0.110457	-1.691152	0.1063
AR(20)	0.728231	0.137007	5.315268	0.0000
SAR(8)	-0.019590	0.156641	-0.125061	0.9017
MA(4)	-1.303201	0.238750	-5.458424	0.0000
MA(12)	-0.451010	0.376247	-1.198706	0.2447
MA(14)	0.292247	0.341369	0.856104	0.4021
R-squared	0.891485	Mean dependent var		-0.011713
Adjusted R-squared	0.842653	S.D. dependent var		0.195603
S.E. of regression	0.077590	Akaike info criterion		-2.013556
Sum squared resid	0.120404	Schwarz criterion		-1.546490
Log likelihood	40.20333	F-statistic		18.25623
Durbin-Watson stat	2.168442	Prob(F-statistic)		0.000000
Root Mean Squared Error	0.3038			
Mean Absolute Error	0.2528			
Mean Abs. Percent Error	9.9786			
Theil Inequality Coefficient	0.0524			
Bias Proportion	0.0402			
Variance Proportion	0.0575			
Covariance Proportion	0.9022			

Tabela br. 5.4 - Cijene na malo, troškovi života i cijene proizvođačkih industrijskih proizvoda

God.	Mjes.	Cijene na malo						Troškovi života		Cijene proizv. ind. proizvoda	
		Ukupno		Robe		Usluge		Ukupno		Ukupno	
		gsr	msr	gsr	msr	gsr	msr	gsr	msr	gsr	msr
2001.	Jan	20.5	3.7	21.7	4.5	15.1	0.3	20.1	4.8	12.4	1.1
	Feb	21.4	1.6	22.4	1.5	16.5	2.4	20.5	1.7	12.4	5.3
	Mar	20.3	0.7	20.7	0.3	18.3	2.3	19.7	0.7	10.9	-0.5
	Apr	19.2	0.8	19.4	0.8	18.4	0.6	17.5	0.8	10.8	0.6
	May	18.8	1.0	19.0	1.2	18.3	0.0	17.9	1.8	13.2	1.3
	Jun	21.9	3.2	19.3	0.9	34.4	14.1	22.1	3.0	13.1	0.3
	Jul	23.4	2.4	18.6	0.5	45.3	10.4	21.5	0.4	15.5	1.1
	Aug	24.8	2.7	20.5	3.2	44.9	1.1	23.3	2.7	19.7	1.6
	Sep	25.6	2.0	21.4	2.0	45.3	1.8	23.5	1.3	18.6	-1.2
	Oct	25.1	0.5	20.9	0.6	44.8	0.1	22.8	0.5	19.4	-0.5
	Nov	25.0	2.8	21.5	3.5	41.5	0.0	24.3	3.7	12.7	1.2
	Dec	28.0	3.5	25.6	4.0	39.5	1.7	26.5	2.5	15.1	4.1
2002.	Jan	20.3	1.7	19.0	0.6	26.5	6.9	18.3	1.3	7.3	0.6
	Feb	19.7	0.9	18.7	1.1	24.5	0.3	18.0	1.3	6.0	1.1
	Mar	19.8	0.6	19.2	0.8	22.3	0.0	18.2	0.9	7.9	1.0
	Apr	20.8	1.6	20.6	2.0	21.6	0.1	19.7	2.0	7.1	-0.2
	May	21.3	1.4	21.1	1.6	21.9	0.3	19.4	1.7	6.6	0.4
	Jun	20.7	0.8	21.2	0.9	18.2	0.2	19.1	0.8	3.8	-2.4
	Jul	19.4	0.1	20.7	0.1	13.5	0.2	17.6	-1.0	2.4	-0.3
	Aug	17.3	0.3	18.2	0.3	13.0	0.8	15.8	0.4	0.9	-0.6
	Sep	16.1	0.9	16.9	0.8	12.6	1.4	15.5	0.9	3.8	1.4
	Oct	15.7	0.3	16.4	0.3	12.7	0.2	15.1	0.2	4.2	-0.1
	Nov	12.8	0.3	12.4	0.0	14.7	1.9	11.0	0.1	3.9	0.1
	Dec	9.4	0.1	8.7	0.1	12.7	0.0	9.2	0.5	0.7	-0.3
2003.	Jan	8.4	0.8	8.4	0.3	8.4	2.8	8.4	0.5	-0.7	-0.1
	Feb	8.0	0.5	7.5	0.2	10.3	2.1	7.2	0.1	-1.5	0.0
	Mar	8.0	0.6	6.8	0.1	13.8	3.2	6.5	0.2	-0.7	1.8
	Apr	9.7	3.2	8.1	3.2	17.3	3.2	7.7	3.1	3.8	3.8
	May	8.5	0.2	6.6	0.2	17.4	0.4	6.1	0.2	2.9	0.0
	Jun	8.0	0.3	6.0	0.4	17.1	0.0	6.6	1.3	6.7	0.9
	Jul	8.3	0.3	5.8	-0.2	19.8	2.4	6.9	-0.8	7.2	0.2
	Aug	8.0	0.1	5.7	0.1	18.9	0.0	6.7	0.2	7.9	0.0
	Sep	7.4	0.3	5.2	0.4	17.4	0.2	6.3	0.5	6.7	0.4
	Oct	7.1	0.1	5.0	0.1	17.2	0.0	6.3	0.2	7.0	0.1
	Nov	6.8	0.0	5.0	0.0	15.1	0.0	6.4	0.1	7.3	0.2
	Dec	6.7	0.0	5.1	0.2	14.3	-0.7	6.2	0.3	8.2	0.6

*Tabela br. 5.4 - Cijene na malo, troškovi života i cijene proizvođačkih industrijskih proizvoda-
Nastavak tabele*

God.	Mjes.	Cijene na malo						Troškovi života		Cijene proizv. ind. proizvoda	
		Ukupno		Robe		Usluge		Ukupno		Ukupno	
		gsr	msr	gsr	msr	gsr	msr	gsr	msr	gsr	msr
2004.	Jan	5.2	0.1	4.2	0.1	10.3	0.2	5.2	0.1	6.3	-0.2
	Feb	5.7	0.5	4.5	0.2	11.1	2.3	5.4	0.2	6.9	0.5
	Mar	5.5	0.1	4.9	0.1	8.4	0.2	5.8	0.1	8.7	3.3
	Apr	2.3	0.1	1.7	0.2	5.0	0.0	2.6	0.0	6.3	0.6
	May	2.7	0.6	1.7	0.2	7.4	2.6	2.8	0.4	6.7	0.3
	Jun	2.4	0.0	1.3	0.0	7.5	0.1	0.9	-0.6	5.5	-0.4
	Jul	2.1	0.0	1.5	-0.1	5.0	0.1	0.9	-0.7	5.7	0.2
	Aug	2.1	0.1	1.4	0.1	5.0	0.0	0.8	0.1	6.0	0.3
	Sep	2.0	0.2	1.2	0.1	5.2	0.3	0.3	0.0	4.9	-0.6
	Oct	2.4	0.5	1.3	0.2	7.1	1.8	0.3	0.3	4.6	-0.1
	Nov	2.5	0.1	1.2	0.1	7.8	0.0	-0.1	0.1	4.0	0.0
	Dec	4.3	1.8	1.1	-0.1	18.1	9.5	1.5	1.6	3.6	-0.4
2005.	Jan	3.7	0.1	0.9	0.1	16.5	0.0	1.2	0.1	3.6	0.1
	Feb	3.5	0.1	0.9	0.1	15.0	0.0	1.2	0.1	3.3	0.2
	Mar	3.6	0.2	1.0	0.2	15.2	0.2	1.3	0.2	2.5	2.2
	April	3.9	0.4	1.3	0.4	15.6	0.3	1.8	0.5	0.4	-1.5
	Maj	3.6	0.2	1.4	0.3	12.8	0.1	2.0	0.6	0.5	0.5
	Jun	3.8	0.2	1.6	0.2	13.2	0.4	2.9	0.3	1.7	0.8
	Jul	3.5	-0.2	1.3	-0.3	13.1	0.0	2.7	-1.0	1.5	0.0
	Aug	3.5	0.1	1.3	0.1	13.1	0.0	2.7	0.2	1.3	0.1
	Sep	3.7	0.3	1.4	0.3	13.2	0.3	3.2	0.4	2.1	0.2
	Oct	3.3	0.2	1.4	0.2	11.4	0.3	3.2	0.3	2.1	-0.1
	Nov	3.4	0.1	1.5	0.1	11.4	0.0	3.8	0.6	2.2	0.1
	Dec	1.8	0.1	1.8	0.1	1.8	0.0	2.4	0.2	3.5	0.8
2006.	Jan	2.6	0.2	2.8	0.3	1.6	0.0	2.9	0.3	3.1	0.1
	Feb	2.3	0.1	2.5	0.2	1.6	0.0	2.9	0.3	-2.8	0.4
	Mar	2.0	0.1	2.2	0.1	1.5	0.1	2.8	0.2	2.3	1.0
	April	2.1	0.6	2.3	0.7	1.0	0.1	3.1	0.7	3.8	0.4
	Maj	2.2	0.3	2.5	0.4	0.9	0.0	3.3	0.7	3.9	0.2
	Jun	2.3	0.2	2.6	0.2	0.8	0.1	3.1	0.1	3.6	0.5
	Jul	2.3	-0.2	2.6	-0.2	0.9	0.0	3.3	-1.1	3.6	0.0
	Avg	2.3	0.2	2.4	0.1	1.6	0.7	3.3	0.3	3.8	0.2
	Sep	1.7	0.1	1.7	0.0	1.8	0.3	2.7	0.3	4.3	0.7
	Oct	1.7	0.0	1.6	-0.1	2.0	0.5	2.8	0.4	4.1	0.4
	Nov	1.9	0.1	1.9	0.1	2.0	0.0	2.7	0.3	4.1	0.2
	Dec	2.0	0.2	2.0	0.2	2.0	0.0	2.8	0.3	2.9	0.4

Literatura

- Beguín, J.-M., C. Gourieroux and A. Monfort, 1980. "Identification of a Mixed Autoregressive Moving Average Process: The Corner Method", in O.D. Anderson (ed.) *Time Series*, North-Holland: Amsterdam.
- Box, G. and G. Jenkins, 1976. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, Holden Day: San Francisco.
- Charles S. Bos, P. H. Franses and M. Ooms, 2001. "Inflation, Forecast Intervals and Long Memory Regression Models", *Tinbergen Institute Discussion Paper*, TI 2001-029/4
- Gómez, V. and A. Maravall, 1998. "Automatic Modelling Methods for Univariate Series", *Banco de España Working Paper* No. 9808.
- Gujarati D., 2004. "Basic Econometrics", *F. E. Mc Graw Hill*
- Kenny, G., A. Meyler and T. Quinn, 1998. "Bayesian VAR Models for Forecasting Irish Inflation", *Central Bank of Ireland Technical Paper* 4/RT/98.
- Mills, T., 1993. *The Econometric Modelling of Financial Time Series*, Cambridge University Press: Cambridge.
- Salam M. A., S. Salam and M. Feridun, 2006. "Forecasting Inflation in Developing Nations: The Case of Pakistan", *International Research Journal of Finance and Economics*, No. 3 (2006).
- Stock, J. H., Watson, M. W., 1999. "Forecasting inflation", *Journal of Monetary Economics* 44, pp. 293-335.
- Stockton, D. J. and J.E. Glassman, 1987. "An Evaluation of the Forecasting Performance of Alternative Models of Inflation", *The Review of Economics and Statistics*, pp. 108-117.
- Toshitaka, S., 2001. "Modeling and Forecasting Inflation in Japan", *IMF Working Paper*, WP/01/82,
- Webb R. H., 1995. "Forecast of Inflation from VAR models", *Journal of Forecasting*, Vol. 14, No. 3, pp. 268-285.