

# VREMENSKA ANALIZA UTJECAJA MONETARNIH KANALA NA INDEKS CIJENA U HRVATSKOJ

---

Čotić, Mislav

Master's thesis / Diplomski rad

2019

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:124:430451>

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

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

*Repository / Repozitorij:*

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**EKONOMSKI FAKULTET**

**DIPLOMSKI RAD**

**VREMENSKA ANALIZA UTJECAJA MONETARNIH KANALA  
NA INDEKS CIJENA U HRVATSKOJ**

**Mentor:**

**izv. prof. dr. sc. Josip Visković**

**Student:**

**Mislav Čotić**

**Split, rujan, 2019.**

## Sadržaj

1. Problem istraživanja .....	3
1.1. Predmet istraživanja.....	5
1.2. Istraživačke hipoteze .....	6
1.3. Ciljevi istraživanja .....	7
1.4. Metode istraživanja.....	7
1.5. Doprinosi istraživanja .....	8
1.6. Struktura diplomskog rada .....	8
2. Monetarna politika u Republici Hrvatskoj.....	10
2.1. Hrvatska narodna banka.....	10
2.1.1. Nastanak i uloga Hrvatske narodne banke.....	10
2.2. Stabilnost cijena .....	12
2.2.1. Važnost stabilnosti cijena .....	13
2.2.2. Okvir monetarne politike .....	14
2.3. Transmisijski mehanizam monetarne politike.....	16
2.3.1. Kanali monetarne politike .....	17
2.3.2. Monetarna politika HNB.....	21
2.3.2.1. Operacije na otvorenom tržištu .....	22
2.3.2.2. Obvezna pričuva .....	24
2.3.2.3. Stalno raspoložive mogućnosti.....	24
2.4. Pregled istraživanja o učinkovitosti transmisijskih mehanizama .....	25
3. Vremenski nizovi .....	30
3.1. Vektorski model korekcije pogreške .....	35
3.2. Stacionarnost niza .....	37
3.3. Grangerova uzročnost .....	39
3.4. Utvrđivanje kointegracije .....	42
3.5. Vektorski model korekcije pogreške .....	44
4. Empirijsko istraživanje značaja transmisijskih kanala na i indeks cijena u Republici Hrvatskoj.....	47
4.1. Podaci i metodologija istraživanja.....	48
4.1.2. Provođenje empirijskog istraživanja .....	50
4.2. Utjecaj tečaja eura prema kuni na indeks cijena.....	58
4.3. Utjecaj M1 na indeks cijena .....	58

5. Zaključak.....	61
6. Literatura.....	63
Popis slika.....	66
Sažetak.....	67

## 1. Problem istraživanja

Republika Hrvatska, od svog osamostaljenja do danas, prolazi proces tranzicije na otvoreno tržišno gospodarstvo koje je suočeno s modernim izazovima brzog protoka ljudi, dobara i usluga i svih ostalih posljedica globalizacije društva i povećanih sloboda na tržištu. Upravo taj brzi protok ljudi i dobara mijenja društva oko nas, a da bi u takvom okruženju uspjeti, potrebno je organizirano i planirano djelovanje svih ključnih čimbenika koji određuju i omogućuju zdrave temelje za uspješno gospodarstvo.

Jedan od tih čimbenika koji predstavljaju 'stupove' moderne države je svakako monetarna politika. Monetarnu politiku mogli bi opisati kao proces upravljanja instrumentima monetarne politike od onih koji su zakonski ovlašteni da to čine. Odnosno, monetarna politika je skup procesa i načina na koje se donose odluke unutar monetarnog sustava.<sup>1</sup>

Za provođenje monetarne politike u Hrvatskoj zadužena je Hrvatska narodna banka. Hrvatska narodna banka je središnja banka Republike Hrvatske. Hrvatska narodna banka vodi monetarnu politiku, upravlja međunarodnim pričuvama Republike Hrvatske, izdaje hrvatski novac - kunu, izdaje odobrenja za rad kreditnim institucijama, kreditnim unijama te institucijama za platni promet i elektronički novac te nadzire njihovo poslovanje.<sup>2</sup>

Da bi ostvarili ulogu regulatora financijskog tržišta, Hrvatska narodna banka mora biti samostalna i neovisna kako bi osigurala svoj primarni cilj, a to je stabilnost cijena. Stabilnost cijena<sup>3</sup> osnovni je preduvjet za održiv gospodarski rast, što potvrđuju ekonomska istraživanja i dosadašnja iskustva. Općenito, stabilnost cijena u kontekstu cilja monetarne politike ne znači da stopa inflacije treba biti jednaka nuli, već se taj cilj obično tumači kao ostvarivanje blago pozitivne stope inflacije u dužem razdoblju. Prosječna godišnja stopa inflacije u Hrvatskoj u razdoblju od 2000. do 2015. godine iznosila je 2,5%, što za Hrvatsku narodnu banku znači održavanje niske inflacije.

---

<sup>1</sup> Investopedia, <https://www.investopedia.com/terms/m/monetarypolicy.asp>

<sup>2</sup> Hrvatska narodna banka, <https://www.hnb.hr/o-nama>

<sup>3</sup> Hrvatska narodna banka <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/ciljevi>

Na stabilnost cijena, odnosno inflaciju, mogu djelovati razni šokovi i promjene u gospodarstvu. Istraživanje Jayasooriya (2015.)<sup>4</sup> promatralo je učinak ekspanzivne monetarne politike u Šri Lanki. Pokušavaju riješiti deficit, ekspanzivna politika koja je provedena u Šri Lanki povećala je količinu novca i uzrokovala je dodatno povećanje inflacije i samim time povećala deficit.

U istraživanju Ayub et al.<sup>5</sup> koje se fokusiralo na pronalazak statistički značajne povezanosti nominalne kamatne stope i stope inflacije u dugom roku. Promatralo se razdoblje od 1973.-2010. u kojem se Engle-Grangerovim kointegracijskim testom i Johansenovim kointegracijskim testom dokazala statistički značajna veza između inflacije i nominalne kamatne stope u promatranom razdoblju.

Slično istraživanje provedeno je u Indiji, gdje su Bhat i Laskar (2016.)<sup>6</sup> promatrali kako su promjene bruto domaćeg proizvoda, kamatne stope i inflacije međusobno utjecali jedni na druge. Korištenjem SPSS multiple regresije dokazali su da postoji snažna povezanost između promatranih varijabli te da smanjenje kamatnih stopa dovodi do povećanja BDP-a, a povećanje h stopa uzrokuje povećanje inflacije.

Europska komisija<sup>7</sup> vršila je pregled monetarne politike balkanskih zemalja za vrijeme posljednje financijske krize, uključujući i Hrvatsku, pa su tako uočili kako je HNB za vrijeme krize putem kanala eskontnih kamatnih stopa i dizanjem cijena novca bankama smanjio razinu kreditiranja poduzećima i kućanstvima. No, željeni efekti su trajali kraće od očekivanog jer je velik dio subjekata počeo koristiti kredite iz inozemstva. Također, u istom istraživanju Europska komisija je zaključila kako je tečaj bio dominantni kanal makroekonomske politike na području cijele regije.

Joint Vienna<sup>8</sup> institut napravio je analizu zemalja zapadnog Balkana te zaključio kako su za vrijeme krize zemlje previše ovisile o stranom kapitalu, te zbog neadekvatne monetarne politike

---

<sup>4</sup> Jayasooriya, D. (2015). Money Supply and Inflation: Evidence from Sri Lanka. Asian Studies International Journal, 1(1), 22-28

<sup>5</sup> G, Ayub & N.U., Rehman & M, Iqbal & Zaman, Qamruz & Atif, Muhammad. (2014). Relationship between Inflation and Interest Rate: Evidence from Pakistan. Research Journal of Recent Sciences

<sup>6</sup> Bhat, Shariq & Laskar, Rasul. (2016). Interest rate, inflation rate and gross domestic product of India.

<sup>7</sup> European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs; the west Balkans in transition, occasional papers no. 46

<sup>8</sup> Joint Vienna institute [https://www.jvi.org/.../Banking\\_challenges\\_in\\_the\\_Western\\_Balk](https://www.jvi.org/.../Banking_challenges_in_the_Western_Balk)

nisu bile u mogućnosti ispuniti kreditna potraživanja lokalnog stanovništva i usporile proces oporavka.

Osim M1 i nominalne kamatne stope, kao što je prethodno navedeno, HNB koristi tečaj kao glavni instrument kontrole stabilnosti cijena. Prema određenim autorima (Calvo i Reinhart<sup>9</sup>, 2002; Edwards,<sup>10</sup> 2006), tranzicijske zemlje trebale bi koristiti fiksni tečaj prema onoj valuti s kojom imaju najveću razmjenu i ekonomsku ovisnost, pa su tako Fetai et.al (2017.)<sup>11</sup> objavili istraživanje u kojem su promatrali vezu između tečaja i inflacije u zemljama zapadnog Balkana (Albanija, Srbija i Makedonija). Istraživanje je otkrilo kako su ekonomije ovih zemalja snažno povezane s tečajem, te njihova ovisnost o tečaju stvara najveći inflatorni pritisak.

Očito je da inflacija ovisi o mnogo čimbenika u svakom gospodarstvu, a zadaća svake države je da prepozna prave monetarne alate s kojima će utjecati i kontrolirati razinu inflacije. Problem ovog istraživanja bit će praćenje trendova monetarnih agregata u Hrvatskoj te prepoznavanje njihovog značaja na promjenu indeksa cijena, odnosno razinu inflacije.

## **1.1. Predmet istraživanja**

Predmet istraživanja rada obuhvaća promatranje i uočavanje trendova odabranih monetarnih varijabli kroz promatrano razdoblje u Hrvatskoj, praćenje utjecaja mehanizama monetarnog prijenosa i uočavanje njihovog djelovanja na indeks cijena preko analize vremenskih nizova. Makroekonomske varijable koje će biti uključene i čija će se povezanost s promjenama indeksa cijena promatrati su eskontna kamatna stopa, M1 i tečaj EUR/HRK.

---

<sup>9</sup> Calvo, G., and Reinhart, M.,K., 2002, "Fear of Floting," Quarterly Journal of Economics.

<sup>10</sup> Edwards , S ., 2006: "The relationships between exchange rates and inflation targeting revisited"

<sup>11</sup>Fetai, Journal of Business, Economics and Finance; The Relationship Between Exchange Rate and Inflation: The Case of Western Balkans Countries

## 1.2. Istraživačke hipoteze

Na temelju problema i predmeta istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze.

### **H1: Tečaj EUR/HRK kroz promatrano razdoblje imao je značajan utjecaj na promjene indeksa cijena**

Kako je u fokusu hrvatske monetarne politike, odnosno Hrvatske narodne banke, da koristi tečaj eura prema kuni kao sidro na kojem se temelji uspješnost politike, a to je stabilnost cijena, za očekivati je da je taj utjecaj kroz vrijeme značajan. Stabilnost tečaja kao politika zaustavljanja rasta cijena za zemlje poput Hrvatske važna je zbog povezanosti njihovog gospodarstva s ostalim EU zemljama, količinom uvoza i izvoza koji se događa između članica i zajedničkih ciljeva monetarne politike. No, prema istraživanju Fetai et al. (2017.) o monetarnoj politici zemalja zapadnog Balkana, očito je da takva politika ovisnosti o tečaju može postići kontra efekt i biti ta koja stvara najveći pritisak za promjenu stope indeksa cijena zbog nemogućnosti točnog predviđanja inflacije te izloženosti vanjskim šokovima, ali i otvorenosti većine takvih zemalja.

### **H2: M1 kroz promatrano razdoblje imao je značajan utjecaj na promjene indeksa cijena**

Monetarni agregat M1 (najuži monetarni agregat) obuhvaća gotovinu u optjecaju i prekonoćne depozite u kunama i stranoj valuti<sup>12</sup>. Kontrolom monetarnog agregata M1 može se kontrolirati količina novca u optjecaju, koja određujući potražnju u konačnici djeluje i na inflaciju odnosno indeks cijena.. Primjerice u Kini se kroz količinu M1 utječe i na gospodarski rast i na inflaciju. Naime, Yugang He<sup>13</sup> (2017.) u svom istraživanju promatrao je načine na koje je Kina provodila svoju ekspanzivnu politiku i pritom kao cilj imala isključivo gospodarski rast te je zaključio kako je M1 korišten kao alat s kojima se poticao rast gospodarstva uz kontroliranu stopu inflacije. Kineska vlada je kao osnovni cilj svoje monetarne politike postavila gospodarski rast. Kako bi ostvarili taj gospodarski rast, novčana masa se povećavala, a samim time i stopa inflacije, ali

---

<sup>12</sup> Hrvatska narodna banka <https://www.hnb.hr/statistika/statisticki-podaci/financijski-sektor/monetarni-i-kreditni-agregati>

<sup>13</sup> He, Yugang. (2017). A Study on the Relationship between Money Supply and Macroeconomic Variables in China. Mediterranean Journal of Social Sciences



jedini uvjet da se takva politika nastavi je bila ta da stopa rasta gospodarstva bude veća od stope inflacije te se tako zadovolji cilj.

### **H3: Eskonta stopa kroz promatrano razdoblje ima značajan utjecaj na promjene indeksa cijena**

Zemlja koje imaju dominantnu ulogu banaka na financijskim tržištima i odnosu na ostale posrednike jedan od kanala kojima se može krojiti makroekonomska politika je kamatna stopa. Ekspanzivnom monetarnom politikom povećavaju se bankarske rezerve i depoziti te samim time ukupna suma kredita. Istraživanje europske komisije je pokazalo kako je Hrvatska i zemlje u njenom okruženju koristila kanal eskonte kamatne stope kao mjeru zaštite od inflacije i stabilizacije gospodarstva. Isto tako, treba naznačiti da taj kanal nije bio dugoročno efektivan. Stoga, treba ustanoviti utječe li ovaj kanal na gospodarstvo, a time i na inflaciju ili ne.

### **1.3. Ciljevi istraživanja**

Teorijski ciljevi istraživanja obuhvaćaju opis monetarne politike u Hrvatskoj te ciljeve i izazove s kojima je suočena. Nadalje, objasniti će se što su to monetarni agregati te kako zajedno s tečajem i kamatnim stopama utječu na stabilnost cijena. Dakle, empirijsko istraživanje rada pokušati će identificirati moguće značajne utjecaje varijabli na potrošački indeks cijena. HNB kao institucija koja brine o monetarnoj politici u Republici Hrvatskoj te stabilnosti cijena kroz svoje transmisijske kanale trebala bi prepoznati vanjske i unutarnje šokove na domaće tržište pa je fokus ovog istraživanja u prepoznavanju njihovog utjecaja korištenjem vektorskog model vremenskih nizova.

### **1.4. Metode istraživanja**

Metode istraživanja koje će biti korištene u diplomskom radu obuhvaćaju prvo metodu prikupljanja stručne literature i relevantnih podataka (sekundarni izvori), a potom i samostalnu analizu o relevantnosti utjecaja pojedinih varijabli na odabranu zavisnu varijablu.

Metodom deskripcije objasnit će se teorijska postavka, same pretpostavke rada i ključni čimbenici transmisivskih kanala u Hrvatskoj. Nadalje, objasnit će se pojam vremenskih nizova i metode njihovih korištenja pri analizi podataka i utvrđivanju međuovisnosti varijabli.

Empirijski dio rada bit će baziran na vremensku analizu i ispitivanje trendova odabranih varijabli u Republici Hrvatskoj uz uvažavanje mogućeg utjecaja vanjskih i unutarnjih šokova na promjene tih trendova (kriza).

Dinamičkom analizom podataka utvrđivat će se desezonirana vrijednost dinamičke integracije niza koja pokušava dokazati postojanje utjecanja nezavisnih varijabli na odabranu zavisnu (indeks cijena).

### **1.5. Doprinosi istraživanja**

Indeks cijena predstavlja temeljnu postavku hrvatske monetarne politike kao najznačajniji faktor održavanja makroekonomske stabilnosti. Šokovi koji su nastajali na svjetskoj i lokalnoj razini, kao što je posljednja financijska kriza te otvorenost ekonomija zbog posljedica globalizacije postavile su nove izazove u održavanju stabilnosti svakog gospodarstva.

Doprinos ovog istraživanja ogledat će se u promatranju makroekonomske situacije Hrvatske kroz uočavanje međuovisnosti koje su nastale između promatranih varijabli pomoću vremenskih nizova. Kao što smo mogli uočiti povezanost tečaja sa stabilnosti cijena u mnogim zemljama je značajna, eskontna politika ne mora uvijek imati željene učinke, a i efekt monetarnih agregata zbog financijskih inovacija ne mora imati očekivani utjecaj. Stoga će se promatrati međuovisnost i očekivani trend kretanja indeksa cijena sa spomenutim varijablama pomoću vremenske analize te upotrebom odgovarajućih testova.

### **1.6. Struktura diplomskog rada**

Prvo poglavlje rada definirat će problem i predmet istraživanja. Objasnit će se odabir varijabli i hipoteza koje će biti teorijski potkrijepljene. Osim toga će navedena biti i daljnja struktura rada.

Drugi dio biti će baziran na objašnjenje monetarne politike u Hrvatsko te ulogu Hrvatske narodne banke. Također, objasniti će se transmisijski ciljevi monetarne politike i učinkovitost transmisijskih mehanizama.

Treći dio objasniti će značajnost vremenskih nizova, metode i svrhu njihove uporabe. Detaljnije će se objasniti vektorski model korelacije pogreške, način upotrebe i procjene vektorskog modela.

Četvrto poglavlje predstavlja empirijski dio rada u kojem će biti provedena vremenska analiza varijabli i ispitivana međuovisnost. Svaki korak će se detaljno objasniti te će biti predstavljen kriterij odlučivanja i značajnost dobivenih rezultata.

Peto poglavlje predstavljati će zaključak diplomskog rada. Rezultati vremenske analize analize bit će sažeti te uspoređeni s teorijskim pretpostavkama rada.

Šesto, posljednje poglavlje, predstavlja detaljni popis korištene literature, slika i tablica, kao i sažetak rada.

## **2. Monetarna politika u Republici Hrvatskoj**

### **2.1. Hrvatska narodna banka**

Monetarna politika neodvojivi je dio ekonomske politike svake uređene zemlje. Monetarna politika predstavlja dio ekonomske politike kojim upravlja za to nadležno tijelo, čija je zadaća regulacija ukupne ponude novca kako bi se ostvarili određeni ciljevi. U Republici Hrvatskoj za provođenje monetarne politike je zadužena središnja banka, Hrvatska narodna banka. Uz fiskalnu politiku, monetarna politika čini glavni element ukupne ekonomske politike neke države.

Središnja banka je nezavisno državno tijelo koje provodi monetarnu politiku neke zemlje, nagleda i regulira rad ostalih banaka kako bi ekonomija određene zemlje ostala stabilna i ostvarila zadane ciljeve.

#### **2.1.1. Nastanak i uloga Hrvatske narodne banke**

Hrvatska narodna banka središnja je banka Republike Hrvatske i sastavni je dio Europskog sustava središnjih banaka. Osnovni cilj HNB-a jest održavanje stabilnosti cijena, pri čemu HNB vodi računa i o stabilnosti financijskog sustava u cjelini. Hrvatska narodna banka vodi monetarnu politiku, upravlja međunarodnim pričuvama Republike Hrvatske, izdaje hrvatski novac - kunu, izdaje odobrenja za rad kreditnim institucijama, kreditnim unijama te institucijama za platni promet i elektronički novac te nadzire njihovo poslovanje. HNB također izdaje odobrenja za rad ovlaštenim mjenjačima. U ostvarivanju svog cilja i obavljanju svojih zadataka Hrvatska narodna banka samostalna je i neovisna, a izvješća o svom djelovanju podnosi Hrvatskom saboru.<sup>14</sup>

Pri procesu osamostaljenja Republike Hrvatske jedan od koraka pri stvaranju samostalne i neovisne države je ostvarenje monetarne neovisnosti. Tako je hrvatska narodna banka, koja je do tad bila dio monetarnog sustava Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije, Ustavom

---

<sup>14</sup> Hrvatska narodna banka: O HNB-u, <https://www.hnb.hr/o-nama> [12.08.2019]

Republike Hrvatske koji je donesen u prosincu 1990. godine postala središnja banka Republike Hrvatske. Taj ustav<sup>15</sup> je utvrdio njenu ulogu i odgovornosti:

“Narodna banka Hrvatske je središnja banka Republike Hrvatske. Narodna banka Hrvatske odgovorna je, u okviru svojih prava i dužnosti, za stabilnost valute i za opću likvidnost plaćanja u zemlji i inozemstvu. Narodna banka Hrvatske u svom radu je samostalna i odgovorna Hrvatskom saboru. Dobit ostvarena poslovanjem Narodne banke Hrvatske pripada državnom proračunu.”

Kao i svaka druga organizacija, narodna banka ima svoj unutarnji ustroj. Savjet je najviše tijelo hrvatske središnje banke, a sastoji se od osam članova koje čine guverner, zamjenik guvernera i šest viceguvernera. Savjet Hrvatske narodne banke odgovoran je za ostvarivanje cilja i izvršavanje zadataka HNB-a.<sup>16</sup>

Guvernera, zamjenika i viceguvernere Hrvatske narodne banke imenuje Hrvatski sabor na prijedlog Odbora za izbor, imenovanja i upravne poslove i na osnovi mišljenja Odbora za financije i državni proračun.

Hrvatska narodna banka ne može odobravati kredite Republici Hrvatskoj. Također, pravni poslovi koji su sklopljeni između HNB-a i Republike Hrvatske ne mogu imati obilježja kredita niti se mogu upotrijebiti za odobravanje kredita RH ili trećim osobama, čijim bi posredovanjem Republika Hrvatska bila krajnji korisnik kredita.<sup>17</sup>

Ulaskom u Europsku uniju Hrvatska narodna banka postala je punopravna članica europske zajednice središnjih banaka pa tako temeljem članka 3. Ugovora o Europskoj uniji mora ispunjavati zajedničke ciljeve koji uključuju:<sup>18</sup>

- Uravnotežen i održiv gospodarski rast
- Visoku razinu zaposlenosti

---

<sup>15</sup>HNB: Zakon o Hrvatskoj narodnoj banci <http://old.hnb.hr/propisi/hzakoni.htm>[13.08.2019.]

<sup>16</sup> HNB: Savjet i rukovodstvo HNB-a <https://www.hnb.hr/o-nama/funkcije-i-struktura/savjet-i-rukovodstvo> [13.08.2019.]

<sup>17</sup> HNB: Statut HNB-a [https://www.hnb.hr/documents/20182/120586/on-fs-sr-pdf-h-statut\\_hnb.pdf/f0138335-d692-4d50-85ac-883b9584c19a](https://www.hnb.hr/documents/20182/120586/on-fs-sr-pdf-h-statut_hnb.pdf/f0138335-d692-4d50-85ac-883b9584c19a) [13.08.2019.]

<sup>18</sup> HNB: Međunarodni odnosi <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/medunarodni-odnosi/europski-sustav-sredisnjih-banaka>[13.08.2019.]

Ti ciljevi se moraju podudarati s osnovnom ulogom središnje banke, a to je stabilnost cijena uz potporu niskoj i stabilnoj inflaciji.

## **2.2. Stabilnost cijena**

Prema Mishkinu i Eakinsu (2005.), postoje temeljni ciljevi monetarne politike kojima se treba težiti:

1. Visoka zaposlenost – Ostvarenje pune zaposlenosti, odnosno potražnja za radom je jednaka nuli
2. Ekonomski rast – Povećanje bruto domaćeg proizvoda i visoka zaposlenost stvara okolinu u kojoj su poduzeća spremna investirati te povećavati produktivnost gospodarstva
3. Stabilnost cijena – Stvaranje održivog ekonomskog rasta uz kontroliranu stopu inflacije (do 3% godišnje)
4. Stabilnost kamatnih stopa – Stvaranje okruženja stabilnost financijskog tržišta koje povećava transparentnost poslovanja i planiranje novčanih tijekova
5. Stabilnost financijskog tržišta – Efikasan prijenos sredstava od novčano suficitarnih do novčano deficitarnih subjekata

Održavanje stabilnosti cijena osnovni je cilj Hrvatske narodne banke kao kreatora monetarne politike. Ne dovodeći u pitanje ostvarivanje osnovnog cilja, Hrvatska narodna banka podupire i opću gospodarsku politiku Europske unije u skladu s ciljevima Europske unije određenima u članku 3. Ugovora o Europskoj uniji. Ti ciljevi uključuju ostvarivanje uravnoteženoga i održivoga gospodarskog rasta te postizanje visoke razine zaposlenosti. Također, zadaća HNB-a je i održavanje stabilnosti financijskog sustava u zemlji. Pritom valja naglasiti da su sekundarni ciljevi podređeni primarnom cilju HNB-a te da se mogu ostvarivati samo uz uvjet da je osnovni cilj ispunjen.

Pri ostvarivanju svojih ciljeva Hrvatska narodna banka treba djelovati u skladu s načelom otvorenoga tržišnoga gospodarstva, slobodne konkurencije, dajući prednost učinkovitoj raspodjeli sredstava, a u skladu s načelima iz članka 119. Ugovora o funkcioniranju Europske unije.<sup>19</sup>

### **2.2.1. Važnost stabilnosti cijena**

Stabilnost cijena osnovni je preduvjet za održiv gospodarski rast, što potvrđuju ekonomska istraživanja i dosadašnja iskustva. Općenito, stabilnost cijena u kontekstu cilja monetarne politike ne znači da stopa inflacije treba biti jednaka nuli, već se taj cilj obično tumači kao ostvarivanje blago pozitivne stope inflacije u dužem razdoblju. Prosječna godišnja stopa inflacije u Hrvatskoj u razdoblju od 2000. do 2015. godine iznosila je 2,5%, što za Hrvatsku narodnu banku znači održavanje niske inflacije.<sup>20</sup>

Niska i stabilna inflacija pridonosi višim razinama gospodarske aktivnosti i zaposlenosti putem više kanala. Kao prvo, niska i stabilna inflacija povećava transparentnost cijena, odnosno omogućuje potrošačima da iz cijena dobiju pravilnu i kvalitetnu informaciju o relativnoj vrijednosti pojedinih dobara. Naime, iskustva pokazuju da visoke stope inflacije rezultiraju velikim promjenama relativnih cijena. Kod nižih stopa inflacije cijene su stabilnije, odnosno lakše je uspoređivati vrijednosti različitih dobara i predvidjeti njihove promjene. U takvom okružju potrošači i poduzeća mogu kvalitetnije donositi odluke o potrošnji, štednji i investicijama, što rezultira učinkovitijom raspodjelom ukupnih resursa u gospodarstvu te naposljetku povećanjem blagostanja i proizvodnog potencijala gospodarstva.

Drugo, u uvjetima stabilnih cijena smanjuje se vjerojatnost da će se kućanstva i poduzeća svojim resursima koristiti u svrhu zaštite od inflacije umjesto da ih usmjere u proizvodnju. To može utjecati na destimuliranje investicija u produktivnije sektore, može potaknuti odljev kapitala te naposljetku kočiti gospodarski rast. Osim toga, visoka i promjenjiva inflacija povećava nesigurnost i neizvjesnost pred onim što donosi budućnost, što još više iskrivljuje vrijednosne

---

<sup>19</sup> HNB: Temeljne funkcije HNB-a <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/ciljevi> [14.08.2019.]

<sup>20</sup> HNB: Važnost stabilnosti cijena <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/ciljevi> [14.08.2019.]

prosudbe i utječe na očekivanja koja mogu bitno ugroziti pravilno donošenje ekonomskih i investicijskih odluka.

Nadalje, niska i stabilna inflacija pridonosi smanjenju premije na inflacijski rizik ugrađene u kamatne stope (to je zapravo nadoknada koju vjerovnici zahtijevaju od dužnika da bi se osigurali od rizika gubitka vrijednosti njihove imovine). Manja premija na rizik od inflacije pridonosi smanjenju realnih kamatnih stopa te tako potiče investicije.<sup>21</sup>

Kontrola inflacije iznimno je važna jer inflatorni pritisak potiče niz negativnih reakcija u gospodarstvu, a prema dosadašnjim iskustvima takve posljedice mogu biti:<sup>22</sup>

1. Redistribucija dohotka – Visoka inflacija potiče rast cijena dobara te usluga, a tako negativno utječe na standard stanovništva, posebice onog koji je najosjetljiviji( starija populacija, mlade obitelji)
2. Pad dohotka – Inflacija također smanjuje vrijednost dohotka stanovništva
3. Umanjivanje štednje i destabiliziranje financijskih tržišta
4. Otežavanje ekonomskog planiranja

### **2.2.2. Okvir monetarne politike**

U većini zemalja osnovni je cilj monetarne politike održavanje stabilnosti cijena, no središnje banke ostvaruju taj cilj na različite načine. Okvir monetarne politike način je na koji središnja banka instrumentima monetarne politike ostvaruje svoj cilj. Za svoj okvir provođenja monetarne politike središnje banke obično odabiru određenu varijablu na čiju razinu i/ili dinamiku kretanja mogu utjecati te preko nje posredno ostvarivati svoj osnovni cilj - održavanje stabilnosti cijena.

---

<sup>21</sup> Prema HNB-u <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/ciljevi> [14.08.2019.]

<sup>22</sup> Prema HNB-u <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/ciljevi> [14.08.2019.]



Hrvatska narodna banka odabrala je stabilnost tečaja kune prema euru kao nominalno sidro monetarne politike. Održavanjem stabilnosti tečaja kune prema euru HNB posredno utječe na svoj temeljni cilj, a to je stabilnost cijena.

S obzirom na visoku euroizaciju hrvatskoga bankovnog sustava, stabilnost tečaja jest alat kojim HNB održava i financijsku stabilnost, što sve skupa osigurava makroekonomsku stabilnost zemlje i očuvanje realne vrijednosti novčanih sredstava svih sektora gospodarstva.

Svaka država ne mora imati isto sidro makroekonomske politike, jer na izbor sidra utječe obilježje pojedine nacionalne ekonomije, pa se tako hrvatsko gospodarstvo prema HNB-u može opisati kao:

- a) Visoko euroizirano - Euroizacija je pojam koji označuje visoku zastupljenost strane valute, odnosno eura, kao valute štednje i mjerila vrijednosti u nekom gospodarstvu. U Hrvatskoj je visoka euroizacija posljedica dosadašnjih iskustava s visokom inflacijom koja su dovela do dugoročno ukorijenjenog nepovjerenja u domaću valutu, a koje se zadržava na visokoj razini unatoč stabilnosti kune od njezina uvođenja do danas. Tako danas u RH gotovo 80% depozita čine depoziti u stranoj valuti, a slična situacija je i s kreditima, koji su uglavnom vezani valutnom klauzulom ili su u stranoj valuti.
- b) Hrvatsko je gospodarstvo malo i otvoreno, što znači da razmjena robe i usluga s inozemstvom ima velik utjecaj na ukupnu gospodarsku aktivnost u Hrvatskoj. Zajednički udio izvoza i uvoza robe i usluga u bruto domaćem proizvodu iznosio je 90% u 2014. godini, pri čemu se više od polovine robnog izvoza i oko 60% robnog uvoza odnosilo na zemlje članice europodručja
- c) Zbog visoke uvozne ovisnosti hrvatskoga gospodarstva domaće su cijene osjetljive na promjene tečaja. S obzirom na to da velik dio dobara na hrvatskom tržištu potječe od uvoza iz europodručja (oko 60% u 2014.), znatniji porast tečaja kune prema euru mogao bi dovesti do rasta cijena tih dobara izraženih u kunama, a posredno i do rasta opće razine cijena, odnosno inflacije.

- d) Uz visoku euroizaciju duga prema domaćim bankama, hrvatsko je gospodarstvo dodatno izloženo tečajnim rizicima i zbog visoke razine inozemnog duga koji je najvećim dijelom iskazan u eurima.<sup>23</sup>

### 2.3. Transmisijski mehanizam monetarne politike

Složenost i međupovezanost današnjih gospodarstava stvara potrebu za donekle univerzalnim alatima kojima će kreatori monetarne politike svake države biti u mogućnosti ostvariti zadane ciljeve i držati gospodarstvo pod kontrolom. Ekonomska teorija govori o dvije vrste politika, fiskalnoj i monetarnoj, kao sredstvima koje omogućavaju stvaranje stabilne ekonomske okoline.

Prema Mishkinu (1996.)<sup>24</sup> fiskalna politika postaje sve manje značajna zbog sumnje u njenu sposobnost da će promjene u istoj rezultirati željenim stabilizacijskim efektom na gospodarstvo i proračunski deficit. Istovremeno, monetarna politika se našla u središtu pozornosti kao sredstvo ostvarenja održivog rasta i niske razine inflacije. Kao dokaz ove promjene u ekonomskoj zajednici Mishkin (1996.) navodi primjere središnjih banki raznih zemalja koje su podizanjem kamatnih stopa smirile uzburkanu ekonomiju i smanjile inflatorne pritiske.

Da bi monetarna politika uopće bila u stanju tako djelovati na neko gospodarstvo, važno je istaknuti ključni aspekt monetarne politike, a to je mehanizam monetarnog prijenosa, odnosno transmisijski mehanizam.

Mehanizam monetarnog prijenosa definira se kao prijenosni mehanizam utjecaja monetarnih kretanja na realna kretanja u gospodarstvu kao što su investicije, potrošnja, zaposlenost, realni nacionalni dohodak i razina cijena (Issing, 1993.)<sup>25</sup>. Za svaku ekonomiju to znači detaljnu razinu znanja o mehanizmima monetarnog prijenosa od strane monetarne vlasti, ali isto tako i znanje o pojedinim svojstvima nacionalne ekonomije, kao i pravovremene reakcije na događanja u istoj.

---

<sup>23</sup> HNB: Okvir monetarne politike HNB-a <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/okvir-monetarne-politike> [17.08.2019.]

<sup>24</sup> Mishkin F.S.(1996.), The channels of monetary transmission:Lessons for monetary policy, National bureau of economic reaserach

<sup>25</sup> Issing, Otmar, 1993, Einfuhrung in die Geldpolitik, München: Verlag Franz Vahlen, citirano u Perišin, Šokman i Lovrinović (2001: 230).

Također, Lovrinović et al. (2001)<sup>26</sup> ističe važnost razvijenosti financijskih struktura. Što je financijska struktura razvijenija, to se aktivne promjene monetarne politike brže i efikasnije osjete u gospodarstvu i povećava mogućnost željenog efekta na ekonomiju.

### 2.3.1. Kanali monetarne politike

Kako je i prethodno navedeno, zadatak provođenja monetarne politike je postizanje određenog cilja, što za većinu zemalja znači stabilan rast gospodarstva. Centralna banka Republike Hrvatske kao tijelo koje je zaduženo za provedbu monetarne politike, stabilan rast gospodarstva održava kroz stabilnost tečaja zbog visoke eurozacije hrvatskog gospodarstva.

Prema Mishkinu (1996.)<sup>27</sup> neki standardni kanali monetarnog prijenosu su:

a) *Kamatna stopa*

Tradicionalni pogledi na monetarnu transmisiju poput keynezijanskog ISLM makroekonomskog modela stavljaju kamatnu stopu kao osnovicu.

U ovom modelu kanal kamatne stope možemo prikazati slijedećim odnosom:

$$M \uparrow \rightarrow i, \downarrow \rightarrow I \uparrow \rightarrow Y \uparrow$$

Gornji model govori kako se korištenjem ekspanzivne monetarne politike ( $M \uparrow$ ) vodi do pada kamatnih stopa ( $i$ ), koje snižavaju trošak kapitala i tako izazivaju porast investicija, agregatne potražnje i outputa ( $Y$ ).

Premda je izvorno Keynes govorio o značenju odluka o investicijama, tijekom godina jednako značajan transmisijski mehanizam kamatne stope uočen je u potražnji kućanstava za trajnim

---

<sup>26</sup> Perišin, I. Šokman A., Lovrinović I. 2001, Monetarna politika, Fakultet ekonomije i turizma "Dr. Mijo Mirković", Pula str. 284

<sup>27</sup> Mishkin F.S.(1996.), The channels of monetary transmission:Lessons for monetary policy, National bureau of economic reaserach

dobrima i investicijama kućanstava. Taj mehanizam karakterizira naglasak na realnoj, a ne nominalnoj kamatnoj stopi i na dugoročnoj kamatnoj stopi, a ne na kratkoročnoj. O značajnosti kanala kamatne stope ne postoji jedinstveno stajalište, odnosno konsenzus o intenzitetu realnog utjecaja na samo gospodarstvo.

Taylor (1995.)<sup>28</sup> je u svom istraživanju kanala kamatne stope našao snažne empirijske dokaze kako je promjena kamatne stope značajno utjecala na ponašanje potrošača te razinu investicija.

S druge strane Gertler (1995.)<sup>29</sup> u svom radi iznosi suprotno stajalište da je učinak promjene kamatne stope puno manje značajan.

b) *Kanal ostale aktive (tečaj, cijena vrijednosnica, cijena stanova)*

Mishkin navodi kako se u ISLM modelu pri analizi promjena u monetarnoj politici prevelik značaj daje kamatnoj stopi, dok se zanemaruje potencijalni značaj ostalih čimbenika. Franco Modigliani(1971.)<sup>30</sup> pri izradi svog makromodela uključuje ostalu aktivu za koju smatra da ima značajnu ulogu u transmisijskog mehanizmu, a to je kanal tečaja i kanal cijene vrijednosnica.

Značaj kanala tečaja može se primijetiti u prethodnom poglavlju, gdje Hrvatska narodna banka posebno navodi važnost tečaja za stabilnost hrvatske ekonomije zbog velike ovisnosti o vanjskoj razmjeni i integriranosti ekonomije u europski kanal razmjene što podrazumijeva ovisnost nacionalne valute o euru kao glavnom sredstvu razmjene. Ovisnost makropolitike o tečajnom kanalu svakako nije vezana samo za Hrvatsku. Proširena sloboda razmjene i rast globalizacije uvelike su oblikovale međuovisnost odvojenih nacionalnih ekonomija. Države poput Hrvatske gdje se za primjer mogu uzeti nama slične zemlje u okruženju koje nisu dio eurozone pokazao je da nacionalne valute svake od tih država uvelike ovise o euru kao glavnom sredstvu razmjene što

---

<sup>28</sup> Taylor, The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework, Journal of Economic Perspectives- Volume 9, Number 4--Fall 1995-Pages 11-26

<sup>29</sup> Gertler, Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission, *The Journal of Economic Perspectives* Vol. 9, No. 4 (Autumn, 1995), pp. 27-48

<sup>30</sup> Franco Modigliani, "Monetary Policy and consumption", u Consumer Spending and Monetary Policy, Boston 1971, str. 9-84

nam pokazuje istraživanje Europske komisije <sup>31</sup> i Joint Vienna <sup>32</sup>instituta, te se makroekonomska politika svake od tih država koristi stabilnosti tečaja kao glavom kanalu monetarne transmisije i sidra stabilnosti gospodarstva.

Da značajnost kanala tečaja nije samo fenomen manjih država koje trguju s obližnjim zemljama eurozone koje imaju zajedničku valutu, prikazuje Mishkin koji navodi kako je za prikaz djelovanja transmisijskog mehanizma ključan utjecaj tečaja, pogotovo pri vanjskoj razmjeni. Kanal tečaja također uključuje promjene kamatne stope, jer se pokazalo da se padom kamatnih stopa povećava potražnja za devizama što za efekt ima deprecijaciju vrijednosti domaće valute. Nadalje, pad vrijednosti domaće valute snižava cijenu domaćih dobara u usporedbi s uvoznim dobrima, pa se tako podiže razina izvoza.

Prikaz ovog mehanizma je slijedeći:

$$M \uparrow \rightarrow i, \downarrow \rightarrow E \downarrow \rightarrow NX \uparrow \rightarrow Y \uparrow$$

Osim kanala tečaja, za transmisijski mehanizam je također važan kanal vrijednosnica. Za ovaj kanal navode se dva poznata kanala, Tobinova q teorija investicija i učinak imovine na potrošnju. Tobinova q teorija opisuje mehanizam kojim monetarna politika utječe na cijenu vrijednosnica<sup>33</sup>. Tobinov q jednak je tržišnoj vrijednosti poduzeća podijeljenom s troškovima zamjene kapitala, kada je q visok, tržišna je cijena poduzeća visoka u odnosu na troškove kapitala, pa stoga poduzeća radije izdaju vrijednosnice, nego što kupuju postojeću kompaniju. Investicije rastu, jer poduzeće kupuje novu investicijsku opremu, obrnuto vrijedi kad je q nizak, jer je isplativije kupiti postojeću kompaniju, nego investicijsku opremu. Stoga investicije i ukupni output padaju. Monetarna politika djeluje tako da svojom ekspanzijom povećava raspoloživu količinu novca i potrošnju, pa raste potražnja za vrijednosnicama. Na taj način raste njihova cijena, a padaju kamatne stope, što dovodi do rasta investicija. Vrijedi i obrnuto. Kod transmisijskoga mehanizma utjecaja imovine na osobnu potrošnju valja reći da je on vrlo sličan Tobinovoq q teoriji jer djeluje

---

<sup>31</sup> European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs; the west Balkans in transition, occasional papers no. 46

<sup>32</sup> Joint Vienna institute [https://www.jvi.org/.../Banking\\_challenges\\_in\\_the\\_Western\\_Balk](https://www.jvi.org/.../Banking_challenges_in_the_Western_Balk) [19.08.2019.]

<sup>33</sup> Investopedia: Tobinov Q omjer <https://www.investopedia.com/terms/q/qratio.asp> [19.08.2019.]

kroz cijenu vrijednosnica. Naime, vrijednost ukupnoga bogatstva pojedinca sastoji se od ljudskoga kapitala, realne i financijske imovine (Modigliani, 1971.).<sup>34</sup>

Kanal cijena stanova i zemljišta djeluje gotovo identično kao i kanal cijena vrijednosnica. Budući da je udio vrijednosti ove vrste imovine sve značajniji u ukupnoj imovini kućanstava, i značenje je ovoga kanala sve veće, osobito kada dugoročni čimbenici (npr. demografski) utječu na promjenu relativnih cijena.

### c) Kreditni kanal

Objašnjenja utjecaja monetarne politike koja su bila povezana uz kanal kamatne stope nisu bila dovoljna, pa se stvorila potreba za otkrivanjem novog kanala transmisijskog mehanizma koji se više fokusirao na asimetričnost informacija na financijskim tržištima.

Iz problema asimetričnosti informacija pojavila su se dva kanala monetarne transmisije, kanal kredita i kanal bilance.

Kanal kredita zasniva se na pogledu koji banke stavlja u središnju ulogu financijskog tržišta jer posjeduju najveći potencijal da riješe problem asimetričnosti informacija na tržištu kredita. Zbog određenog stupnja nezamjenjivosti uloge banaka, kanal kredita funkcionira na poseban način i osigurava bankama prethodnu navedenu središnju poziciju. Vođenjem ekspanzivne monetarne politike, koja povećava depozite banaka i njihove rezerve, banke dolaze u poziciju povećane razine mogućnosti kreditiranja. Odnosno, raste broj kredita te samim time i razina investicija.

Prikaz djelovanja kreditnog kanala:

$$M \uparrow \rightarrow \text{depoziti} \uparrow \rightarrow \text{krediti} \uparrow \rightarrow I \uparrow \rightarrow Y \uparrow$$

---

<sup>34</sup> <sup>34</sup> Modigliani F.(1971.), "Monetary Policy and consumption", u Consumer Spending and Monetary Policy, Boston 1971, str. 9-84

Jedna od važnijih implikacija bankovnog kanala, odnosno kanala kredita je ta da će monetarna politika imati veći utjecaj na potrošnju malih poduzeća, koja za razliku od velikih imaju suženi izbor kanala pribave kapitala, pa su oslonjeni na bankovno kreditiranje. Također, Mishkin ističe kako su dosadašnja istraživanja pokazala da kreditni kanal utječe onoliko koliko mu zakonska regulativa dopušta, odnosno omogućuje da se promjene u monetarnoj politici kroz bankovni kanal prebace na stanovništvo.

Kanal bilance predstavlja drugi kanal koji je predstavljen u rješavanju asimetrije informacija na financijskim tržištima. Za razliku od kreditnog kanala, kanal bilance bilježi sve veći značaj u današnje vrijeme.

Bilančni kanal objašnjava dinamičnost odnosa veličine nekog poduzeća i kvalitete kredita koji je tom poduzeću potreban. Generalno, manja poduzeća za banku predstavljaju manje kvalitetne klijente koji nisu u stanju ponuditi dovoljan kolateral i imaju manju neto vrijednost, pa se kreditiranjem takvih poduzeća povećava mogućnost gubitka pri lošoj selekciji. To će tjerati kreditora, banku, da plasira manje kredita što usporava gospodarsku aktivnost. Obrnuta situacija predstavlja poduzeća čija se neto vrijednost diže i samim time banke postaju spremnije dati više kredita i povećati ukupnu aktivnost na tržištu investicija.

### **2.3.2. Monetarna politika HNB**

Prethodno navedeni kanali, iako jako bitni u provođenju, predstavljaju samo jedan dio monetarne politike. Specifičnosti svake ekonomije tjeraju nacionalne ekonomiste da temeljito prouče svojstva svog gospodarstva, jer ne postoji univerzalna mjera koja će riješiti nastali problem u određenom gospodarstvu sa stopostotnom sigurnošću.

Uzevši u obzir da je zadatak provođenja monetarne politike stabilan gospodarski razvitak neke zemlje, a stabilnost cijena cilj monetarne politike Hrvatske, može se zaključiti da se velika pažnja pridaje tečaju domaće nacionalne valute, kuni.

Međutim, opisati proces vođenja monetarne politike u Hrvatskoj samo kroz stabilnost tečaja ne otkriva pravu sliku o složenosti, ali i dinamici procesa. Da bi kanali monetarne transmisije

pravilno funkcionirali, potrebno je detaljno planiranje kao i korištenje pravih instrumenata monetarne politike da bi gospodarstvo osjetilo željene efekte. HNB kao institucija zadužena za provođenje monetarne politike je ta koja koristi instrumente kako bi regulirala kreditne aktivnosti i likvidnost banaka, kontrolirala količinu novca u opticaju i pravilno koristila kanal kamatne stope da potakne ili destimulira investicija. Naime, u maloj otvorenoj ekonomiji kakva je Hrvatska, s visokom stopom euroizacije, međunarodni tokovi kapitala izrazito utječu na kretanje tečaja, pa bi nestabilnost tečaja u postojećim ugovornim odnosima nepovoljno utjecala na makroekonomsku stabilnost zemlje. Instrumenti monetarne politike stoga su podešeni na način koji omogućuje održavanje stabilnosti kretanja tečaja. Implicitno je na taj način određena i kamatna stopa koja je jednaka kamatnoj stopi zemlje uz čiju je valutu vezana domaća valuta uvećana za premiju za rizik.

Da bi Hrvatska narodna banka uspješno ispunjavala te ciljeve, na raspolaganju joj stoje sljedeći instrumenti:

- a) Operacije na otvorenom tržištu
- b) Obvezna pričuva
- c) Stalno raspoložive mogućnosti
- d) Ostali instrumenti i mjere<sup>35</sup>

### **2.3.2.1. Operacije na otvorenom tržištu<sup>36</sup>**

Operacijama na otvorenom tržištu središnja banka utječe na likvidnost bankovnog sustava i kretanje kamatnih stopa na novčanom tržištu. Operacije na otvorenom tržištu odnose se na kupnju ili prodaju određene imovine (vrijednosni papiri, devize i sl.) na financijskom tržištu

---

<sup>35</sup> HNB: Instrumenti monetarne politike, <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/instrumenti> [23.08.2019.]

<sup>36</sup> Obrađeno pomoću podataka o instrumentima monetarne politike HNB-a, HNB: Operacije na otvorenom tržištu <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/instrumenti/operacije-na-otvorenom-trzistu> [23.08.2019.]



odnosno na odobravanje kredita bankama i prikupljanje depozita od banaka. Imovinu koja je prihvatljiva za operacije na otvorenom tržištu središnja banka unaprijed određuje i obično je objavljuje.

Operacijama na otvorenom tržištu središnja banka utječe na likvidnost bankovnog sustava i kretanje kamatnih stopa na novčanom tržištu. Operacije na otvorenom tržištu odnose se na kupnju ili prodaju određene imovine (vrijednosni papiri, devize i sl.) na financijskom tržištu odnosno na odobravanje kredita bankama i prikupljanje depozita od banaka. Imovinu koja je prihvatljiva za operacije na otvorenom tržištu središnja banka unaprijed određuje i obično je objavljuje.

HNB navodi kako se operacija na otvorenom tržištu mogu provoditi kao:

a) Povratne

povratne (engl. reverse) operacije, odnosno transakcije s unaprijed definiranim rokom dospijeća, kao što su odobravanje kredita bankama ili repo transakcije, kod kojih se istodobno dogovara transakcija kupnje (prodaje) imovine na tekući datum i transakcija povratne prodaje (kupnje) iste imovine na unaprijed utvrđeni budući datum.

b) Konačne

konačne (engl. outright) operacije, što znači da se dogovara transakcija kupnje (prodaje) imovine bez obveze povratne prodaje (kupnje), odnosno transakcija je konačna nakon namire u prvom koraku. U tom slučaju kamatna stopa se ne ugovara, ali se na nju utječe količinom kupljene (prodane) imovine.

Također, operacije se mogu podijeliti s obzirom na njihovu učestalost i namjenu operacije:

a) Redovite – Učestalost ovih operacija je unaprijed poznata

b) Operacije fine prilagodbe – Operacije se rabe po potrebi

c) Strukturne – Operacije koje se rabe kada je potrebno djelovanje zbog strukturnih promjena u likvidnosti

Najčešće korištene operacije Hrvatske narodne banke jesu konačne (engl. outright) operacije, i to operacije kupoprodaje deviza, odnosno devizne aukcije. Navedene operacije mogu se smatrati operacijama fine prilagodbe, ali katkad su i strukturne. Devizne aukcije provode se radi očuvanja stabilnosti domaće valute i održavanja likvidnosti plaćanja u zemlji i inozemstvu. Deviznim aukcijama središnja banka nastoji utjecati na kretanje deviznog tečaja domaće valute u odnosu na referentnu stranu valutu.

Kupnjom strane valute središnja banka provodi emisiju domaće valute, čime povećava količinu domaće valute u optjecaju istodobno povlačeći stranu valutu iz optjecaja te tako utječe na deprecijaciju domaće valute. U suprotnome, prodajom strane valute središnja banka povlači domaću valutu iz optjecaja te utječe na aprecijaciju domaće valute u odnosu na referentnu stranu valutu.

#### **2.3.2.2. Obvezna pričuva**

Obvezna pričuva jest obveza kreditnih institucija da određeni postotak primljenih sredstava (primljeni a vista i oročeni depoziti, primljeni krediti i sl.) drže na računima kod Hrvatske narodne banke. Navedena sredstva u obliku pričuve izdvajaju se kod središnje banke na poseban račun ili se u određenom razdoblju održavaju u prosjeku na računu za namiru kreditne institucije.

Obvezna pričuva omogućuje središnjim bankama kontrolu nad ponudom novca te posljedično osiguranje monetarne stabilnosti i likvidnosti pojedinačnih banaka i bankovnog sustava u cjelini te neometano odvijanje platnog prometa. Povećanjem stope obvezne pričuve središnja banka sterilizira likvidnost, odnosno povlači novac iz optjecaja, dok spuštanjem stope obvezne pričuve provodi emisiju novčane mase, odnosno povećava likvidnost bankovnog sustava.<sup>37</sup>

#### **2.3.2.3. Stalno raspoložive mogućnosti**

Stalno raspoložive mogućnosti posuđivanja i deponiranja omogućuju kreditnim institucijama da na vlastitu inicijativu posuđuju ili deponiraju sredstva kod Hrvatske narodne banke, uglavnom na

---

<sup>37</sup> Prema HNB-u <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/instrumenti>

kraju radnoga dana, uz prekononočno dospijeće. Hrvatska narodna banka omogućuje posuđivanje sredstava putem prekononočnoga kredita, a deponiranje sredstava putem prekononočnog depozita.

Prekononočni kredit je kredit koji se odobrava na zahtjev banke na kraju radnog dana. Može se koristiti svakodnevno, ali i dospijeće je prekononočno. Zahtjeva određeni kolateral, a kamatna stopa iznosi 2,5%.

Prekononočni depozit predstavlja višak koje banke mogu deponirati kod HNB-a. Mogućnost deponiranja je svakodnevna, a njegova svrha je da ta sredstva ne ulaze u izračun održavanja obvezne pričuve.

Vidljivo je da za vođenje uspješne makroekonomske politike i očuvanje financijske stabilnosti potreban pouzdan i međupovezan sustav koji je u stanju pravovremeno detektirati i odgovoriti na mogući problem. Uspješnost kanala monetarne politike ne mora biti jednaka u svakom vremenskom intervalu niti jednaka za svaku zemlju koji kanal koristi. Poznavanje specifičnih odnosa monetarnih i realnih varijabli vezanih za svaku državu omogućit će uspješan preljev efekta monetarne politike na gospodarski rast i podizanje standarda građana. Slijedeće poglavlje promotrit će dosadašnja istraživanja o uspješnosti kanala monetarne politike i u kojoj je mjeri kanal značajan za određeni efekt.<sup>38</sup>

## **2.4. Pregled istraživanja o učinkovitosti transmisijskih mehanizama**

Promatranje uspješnosti monetarne politike proces je koji se konstantno razvija i omogućava razvoj novih pogleda i ideja o pravim kanalima za stabiliziranje gospodarstva.

Hrvatska je, kroz svoju relativno kratku povijest, prošla zanimljiv proces od planske ekonomije bivše države do tržišno orijentirane sve uz tranzicijski period pripreme za ulazak u Europsku uniju. Proces tranzicije u pravo tržišno gospodarstvo još traje, a jedan od završnih koraka koji je povezan s njim je i ulasku Europsku monetarnu uniju. Velika povezanost gospodarstva Republike Hrvatske s europskom obilježili također nosi određeni utjecaj na monetarnu politiku. Kao što je

---

<sup>38</sup> HNB: Stalno raspoložive mogućnosti <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/monetarna-politika/instrumenti/stalno-raspolozive-mogucnosti> [24.08.2019.]

prethodno spomenuto, Hrvatsku obilježava visoka stopa eurizacije pa se uspješnost određenih kanala ne mora očitovati kao što je to i očekivano.

Prema Žigmanu i Lovrinčeviću<sup>39</sup>, transmisijski mehanizmi monetarne politike u Hrvatskoj vrlo su slabo istraženo područje. Nerazvijeno financijsko tržište, visoka razina euriziranosti gospodarstva koja u velikoj mjeri ograničuje vođenje suverene monetarne politike i provođenje uglavnom izravnih operacija monetarne politike ograničili su i mogućnost analize pojedinih kanala monetarne politike na kreditni kanal i u manjoj mjeri kanal tečaja.

Odlike hrvatskog gospodarstva tako imaju značajan utjecaj na izbor kanala monetarnog prijenosa. Edwards (2006.)<sup>40</sup> u svom istraživanju zaključuje kako za tranzicijske zemlje veliki značaj ima trgovinska razmjena. Naime, preporuča se korištenje fiksnog tečaja prema onoj valuti s kojom ta zemlja ima najveću količinu razmjene. Takva politika vođenja monetarne politike je dosta bliska Hrvatskoj, s obzirom da HNB koristi tečaj kao glavni instrument kontrole stabilnosti cijena koji u isto vrijeme može stvarati inflatorni pritisak, kao što su to dokazali Fetai et al (2017.)<sup>41</sup>

No, takva politika nije samo specifična za Hrvatsku, već za većinu balkanskih zemalja što je dokazala Europska komisija<sup>42</sup> i Joint Vienna<sup>43</sup> institut.

Oni su proveli istraživanje u kojem su promatrali ponašanje monetarne politike za vrijeme posljednje financijske krize. Osim što se fokus monetarne politike uglavnom sveo na politiku tečaja, ostali pokušaji stabilizacije gospodarstva putem restriktivne monetarne politike i smanjenja razine kreditiranja nisu bili uspješni na dugi rok. Razlog neuspjeha je zaobilazanje okvira smanjene mogućnosti kreditiranja koje su pružale domaće banke, pa se tako dio subjekata zadužio u inozemstvu, a kasnije se stvorio dodatni pritisak na gospodarstvo jer domaće banke nisu bile u stanju zadovoljiti kreditne potrebe lokalnog stanovništva i proces oporavka se dodatno usporio.

---

<sup>39</sup> Žigman, Ante i Željko Lovrinčević, 2005, "Monetarna politika ciljane inflacije i transmisijski mehanizam: iskustva za Hrvatsku", *Ekonomski pregled*, 56 (7-8), str. 433-457.

<sup>40</sup> Edwards, S., 2006: "The relationships between exchange rates and inflation targeting revisited"

<sup>41</sup> Fetai, *Journal of Business, Economics and Finance; The Relationship Between Exchange Rate and Inflation: The Case of Western Balkans Countries*

<sup>42</sup> European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs; *the west Balkans in transition*, occasional papers no. 46

<sup>43</sup> Joint Vienna institute [https://www.jvi.org/.../Banking\\_challenges\\_in\\_the\\_Western\\_Balk](https://www.jvi.org/.../Banking_challenges_in_the_Western_Balk) [24.08.2019.]

Kanal deviznog tečaja je svakako onaj koji je najviše proučavan od ekonomske zajednice. Tako Tkalec i Vizek (2009.)<sup>44</sup> proučava mehanizam monetarnog prijenosa i temelji ga na tri glavna kanala: kamatnoj stopi, deviznom tečaju i novčanoj masi M1.

Cilj istraživanja bio je utjecaj kanala monetarnog prijenosa na bruto domaći proizvod. Rezultati kointegracijske analize i analize korekcije odstupanja pokazali su da je industrijska proizvodnja najosjetljivija na kretanje deviznog tečaja. Rezultati su pokazali da dugoročna deprecijacija kune prema euru za jedan posto dovodi do pada industrijske proizvodnje za 0,014 posto. Zanimljivost ovog istraživanja je da se kosi s ekonomskom teorijom koja je objašnjena pri pregledu kanala tečaja. Naime, deprecijacija domaće valute trebala bi učiniti domaća dobra jeftinijim i povećati izvoz te potaknuti rast BDP-a, a Vizek je zaključila da je donijela pad industrijske proizvodnja, odnosno postigla kontra efekt.

Može se reći da Hrvatska većinu svoje monetarne politike zasniva na tečaju kao sidru što je dokazao i Benazić (2009.)<sup>45</sup> gdje se pokazalo da ostali kanali uopće nemaju značajnu ulogu. BIS (1998.)<sup>46</sup> tako ističe da je ponašanje industrijske aktivnosti, koja je postigla obrnuti smjer od ekonomske teorije pri deprecijaciji domaće valute, obilježje ekonomskih sustava koji se zasnivaju na nominalnom sidru deviznog tečaja.

Da je u Hrvatskoj kanal tečaja relativno najznačajniji u vođenju politike pokazalo je istraživanje Langa i Krznara(2004.).<sup>47</sup> Analizirali su transmisijski mehanizam bankarskih kredita i nisu pronađeni značajni empirijski dokazi o postojanju tog transmisijskog mehanizma u Hrvatskoj. HNB utječe na veličinu rezervi banaka, uz postupnu afirmaciju domaće valute kao medija izdvajanja kunskih i deviznih pričuva. Također, autori su u istom istraživanju utvrdili pozitivnu korelaciju između deprecijacije kune i restriktivne monetarne politike, kao i važnost vlasničke strukture banaka na djelovanje kreditnog kanala transmisijskog mehanizma.

---

<sup>44</sup> Tkalec, Marina i Maruška Vizek, 2009, "The Impact of Macroeconomic Policies on Manufacturing Production in Croatia"

<sup>45</sup> Benazić, Manuel, 2009, "Monetarni transmisijski mehanizam u Republici Hrvatskoj", doktorska disertacija, Zagreb: Ekonomski fakultet.

<sup>46</sup> BIS (Bank for International Settlements), 1998, "The Transmission of Monetary Policy in Emerging Market Economies", BIS Policy Papers, br. 3, Basel: Bank for International Settlements.

<sup>47</sup> Lang, Maroje i Ivo Krznar, 2004, "Transmission Mechanism of Monetary Policy in Croatia"

Za kanal kamatne stope uglavnom je utvrđeno kako nije signifikantan u odnosu na realnu ekonomsku aktivnost. Vizek (2006.)<sup>48</sup> u svom istraživanju zaključuje kako kanal kamatne stope nije značajan u Hrvatskoj pri vođenju monetarne politike i ne utječe na realnu ekonomsku aktivnost. Tkalec i Vizek (2009)<sup>49</sup> pokazuju da kamatna stopa ima utjecaja na tek nekoliko industrijskih grana i to slabi.

Visoka eurizacija hrvatskog gospodarstva također ima određeni utjecaj na učinkovitost monetarnih kanala. U svom radu Kraft (2003)<sup>50</sup> proučava upravo efekt eurizacije na monetarnu politiku. Njegovo istraživanje pokazalo je da postoji utjecaj deviznog tečaja na kretanje cijena koje su mjerene indeksom potrošačkih cijena.

Poveznicu tečaja i indeksa potrošačkih cijena dokazali su Billmeier i Bonato (2002.)<sup>51</sup> koji dolaze do zaključka da postoji dugoročna kointegracijska veza između deviznog tečaja i inflacije. Nadalje, pokazalo se da bi deprecijacija od jedan posto uzrokovala rast cijena za 0,06 posto.

Da postoji određene zanimljivosti oko djelovanja kanala tečaja na cijene dokazala su i ostala istraživanja poput istraživanja Malešević-Perović (2009.)<sup>52</sup>. Kointegracijskom analizom inflacije autorica je zaključila kako je deprecijacija od jedan posto dovela do pada inflacije za 0,315 posto. Također treba spomenuti i istraživanje Posedela i Tice (2009.)<sup>53</sup>. Korištenjem nelinearnog TAR modela autori istraživanja zaključuju kako postoji prag promjene deviznog tečaja od 2,69 posto koji stvara asimetričnu reakciju cijene na promjene tečaja. Ako se tečaj promijeni za manje od 2,69 neće postojati utjecaj na cijene, dok svaka promjena iznad ima signifikantan utjecaj na cijene.

---

<sup>48</sup> Vizek, Maruška, 2006, "Ekonomometrijska analiza kanala monetarnog prijenosa u Hrvatskoj", Privredna kretanja i ekonomska politika, 16(109), str. 29-61.

<sup>49</sup> Tkalec, Marina i Maruška Vizek, 2009, "The Impact of Macroeconomic Policies on Manufacturing Production in Croatia"

<sup>50</sup> Kraft, Evan, 2003, "Monetary Policy under Dollarization: The Case of Croatia", Comparative Economic Studies, 45(3), str. 256-277.

<sup>51</sup> Billmeier, Andreas i Leo Bonato, 2002, "Exchange Rate Pass-Through and Monetary Policy in Croatia", IMF Working Paper, br. 02/109, Washington, DC: International Monetary Fund.

<sup>52</sup> Malešević-Perović, L. (2009). 'Kointegracijski pristup analizi inflacije u Hrvatskoj', *Financijska teorija i praksa*, 33(2), str. 201-218. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/39905>

<sup>53</sup> Posedel, P., i Tica, J. (2007). 'Threshold Autoregressive Model of Exchange Rate Pass through Effect: the Case of Croatia', *EFZG working paper series*, (15), str. 1-12. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/137174>

Proučavanje direktnog kanala monetarnog prijenosa dovelo je do zaključka da je kanal novčane mase M1 signifikantan i to istraživanjem Vizeka(2006.). Pokazalo se da će rast novčane mase M1 za 1 posto u dugom roku dovesti do rasta industrijske proizvodnje za 0,146 posto. U istraživanju Vizeka i Broza(2009.) pokazalo se kako novčana masa M1 ima signifikantno djelovanje na razinu cijena, pa tako povećanje novčane mase dovodi rasta cijena za 0,07 posto.

Također, treba spomenuti da u kratkom roku novčana masa nema značajan utjecaj što ide u prilog istraživanju Erjaveca i Cote (2003.)<sup>54</sup> koje je pokazalo da monetarne varijable u kratkom roku ne utječu na realne varijable.

---

<sup>54</sup> Erjavec, N., Cota, B., (2003.). "Macroeconomic Granger-causal dynamics in Croatia: Evidence based on a vector error-correction modelling analysis", *Ekonomski pregled*, 54 (1-2).

### 3. Vremenski nizovi

Podaci o pojavama u gospodarstvu, ekonomiji i drugim područjima istraživanja najčešće se prikupljaju kao vremenski nizovi. Vrijednosti pojava u pravilu se odnose na jednake vremenske interval (mjesečne vrijednosti industrijske proizvodnje u nekoj zemlji, kvartalne vrijednosti BDP-a neke zemlje, godišnje kretanje kamatnih stopa...). Analiza takvih nizova ukazuje na potrebu definiranja analitičkih izraza ili modela kojim se opisuje mehanizam vrijednosti pojave (stohastičkog procesa) u vremenu.<sup>55</sup>

Modeliranje vremenskih serija dinamično je istraživačko područje koje je privuklo pozornost istraživače zajednica u posljednjih nekoliko desetljeća. Glavni cilj modeliranja vremenskih serija je prikupljanje i strogo proučavanje zapažanja vremenske serije kako bi se razvio odgovarajući model koji opisuje strukturu niza.

Tako se stvoreni modeli koriste za stvaranje buduće vrijednosti niza, tj. predviđanje. Prognoza vremenske serije na jedan način koristi i proučava podatke iz prošlosti kako bi predvidjeli kretanje tih podataka u budućnosti. Modeli vremenskih serija se koriste u raznim područjima poput ekonomije, financija, inženjerstva i za svaki niz treba razviti adekvatan model koji u sebe ima integriran specifičnost odnosa u nizu.

Tako će se u ovom radu za analizu utjecaja monetarnih kanala koristiti vremenski nizovi u programu *Stata*, čija će uloga i način funkcioniranja objasniti u slijedećim poglavljima. Da bi bili u mogućnosti raditi vremenski analizu bilo koje pojave, potrebno je stvoriti prihvatljivu bazu podataka koja sadrži sve potrebne informacije koje omogućuju daljnju analizu.

“Vremenska serija je skup podataka, mjerenih tipično tijekom određenog razdoblja.. Matematički se definira kao skup vektora  $x(t)$ ,  $t = 0,1,2, \dots$  gdje  $t$  predstavlja proteklo vrijeme. Varijabla  $x(t)$  se tretira kao slučajna varijabla. Mjerenja snimljena tijekom događaja u vremenskom nizu raspoređeni su u pravilnom kronološkom redosljedu.”<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> T. Farooq, A. Guergachi and S. Krishnan, “Chaotic time series prediction using knowledge based Green’s Kernel and least-squares support vector machines”, *Systems, Man and Cybernetics*, 2007. ISIC. 7-10 Oct. 2007, pages: 373-378.

<sup>56</sup> J. Lee, “Univariate time series modeling and forecasting (Box-Jenkins Method)”, *Econ 413*, lecture 4.



Vremenska serija koja sadrži zapise jedne varijable naziva se univarijatnom. Ali ako su zapisi od više varijabli smatraju se multivarijatnim. Vremenska serija može biti kontinuirana ili diskretna. U kontinuiranom vremenskom nizu promatranja se mjere na svakoj instanci vremena, dok diskretni vremenski niz sadrži opažanja mjerena u diskretnim točkama vremena.

Postoje dva osnovna modela vremenskih nizova koji čine osnovu statističke analize: aditivni i multiplikativni model:

a) Aditivni model

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + \epsilon_t, t = 1, 2, \dots, T$$

pri čemu je:

$T_t$  - trend komponenta (dugoročna tendencija pojave u vremenu)

$S_t$  – sezonska komponenta (ukazuje na obnavljanje s periodom od jedne godine ili kraćim razdobljem)

$C_t$  – ciklička komponenta (periodičko obnavljanje pojave s razdobljem od dvije i više godina)

$\epsilon_t$  - slučajna komponenta

Često se pri rastavu trend i ciklička komponenta ne razdvajaju pa se model predočava:

$$Y_t = (T C)_t + S_t + \epsilon_t, t = 1, 2, \dots, T$$

b) Multiplikativni model

$$Y_t = T_t \cdot C_t \cdot S_t \cdot \epsilon_t, t = 1, 2, \dots, T$$

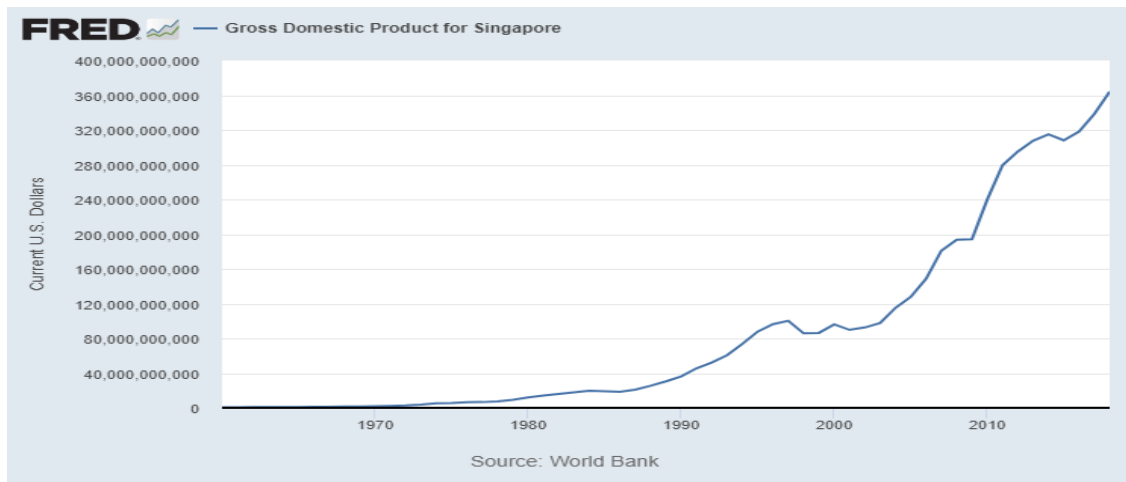
S nerazdvojenom cikličkom trend komponentom:

$$Y_t = (T C)_t \cdot S_t \cdot \epsilon_t, t = 1, 2, \dots, T$$

Generalno, na vremensku seriju utječu četiri glavne komponente, koje se mogu izdvojiti od promatranih podataka. Te komponente su slijedeće; trend, cikličnost, sezonalnost i slučajna komponenta.<sup>57</sup> Promatrajući neki niz postoji tendencija da se on tijekom dugog razdoblja povećava, smanjuje ili stagnira a tu pojavu nazivamo trend. Tako se može reći da je trend dugoročno kretanje u vremenskoj seriji.

---

<sup>57</sup> Komponente vremenske serije <https://itfeature.com/time-series-analysis-and-forecasting/component-of-time-series-data> [01.09.2019.]

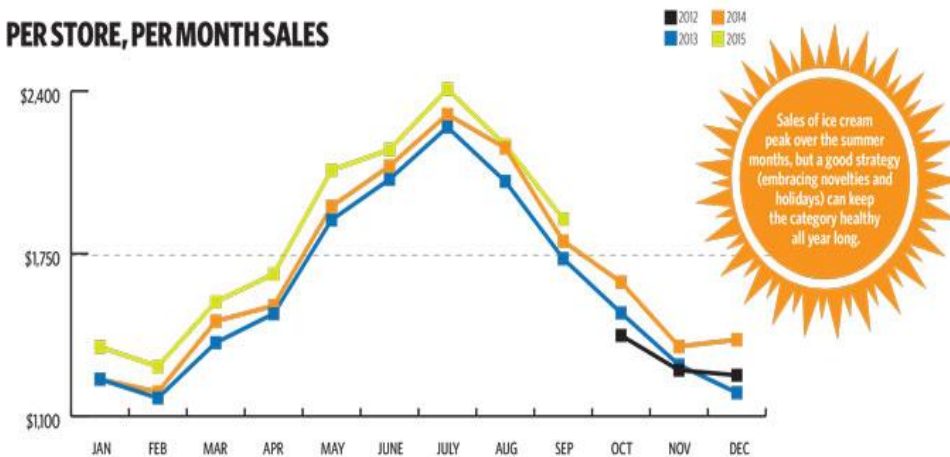


**Slika 1: Bruto domaći proizvod Singapura**

Izvor: <https://fred.stlouisfed.org/series/MKTGDPSGA646NWDB>

Promatrajući gornji graf BDP-a Singapura kroz dugoročno razdoblje jasno je da vremenski niz ima trend komponentu.

Sezonske varijacije unutar vremenske serije predstavljaju fluktuacije unutar jedne godine promatranog niza. Postoje određeni faktori koji mogu uzrokovati sezonske varijacije i oni su; klima i vremenske promjene, običaji, tradicionalne navike i slično. Dobar primjer sezonske varijacije je prodaja sladoleda koja drastično raste tijekom ljetnih mjeseci.

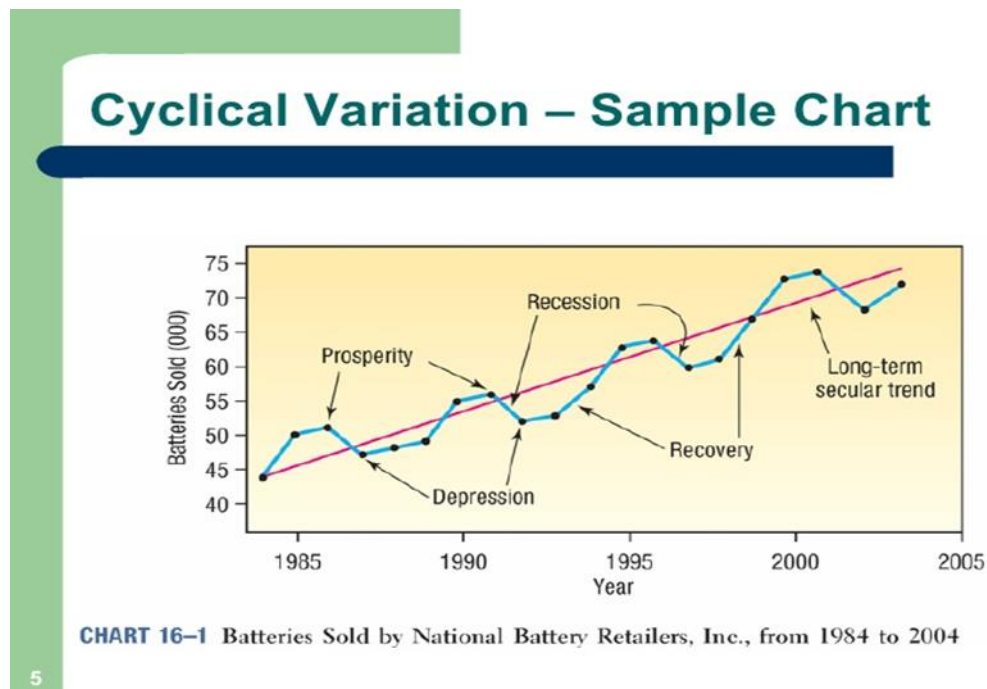


**Slika 2: Sezonalnost prodaje sladoleda**

Izvor: NACS <https://www.convenience.org/Media/NACS-Magazine/2016/February2016/Feature4>

Gornja slika prikazuje prodaju sladoleda prema mjesecima uporedno od 2012.-2015. godine u američkoj državi Tennessee. Proučavajući gornju sliku može se primijetiti porast prodaje sladoleda koji počinje krajem zime i rast traje do sredine srpnja. Ova slika služi kao dobar primjer sezonalnosti određenog niza koji u zbog promjene godišnjeg doma fluktuiraju što dokazuje postojanje sezonalnosti.

Cikličnost(ciklična varijacija) unutar vremenske serije objašnjava srednjoročne promjene unutar niza koje su uzrokovane određenim okolnostima i ponavljaju se u ciklusima. Trajanje ciklusa se širi na duže razdoblje, obično na dvije ili više godina<sup>58</sup>. Većina ekonomskih i finansijskih vremenskih nizova pokazuju određene znakove cikličnosti. Ove su varijacije inače poznate kao oscilirajući pokreti koji se događaju zbog uspona i padova koji se ponavljaju nakon razdoblja većeg od jedne godine. Ove varijacije, iako manje ili više redovne, nisu nužno jednolike. To znači da možda neće slijediti točno sličan obrazac nakon jednakih vremenskih intervala.



### Slika 3: Ciklična varijacija

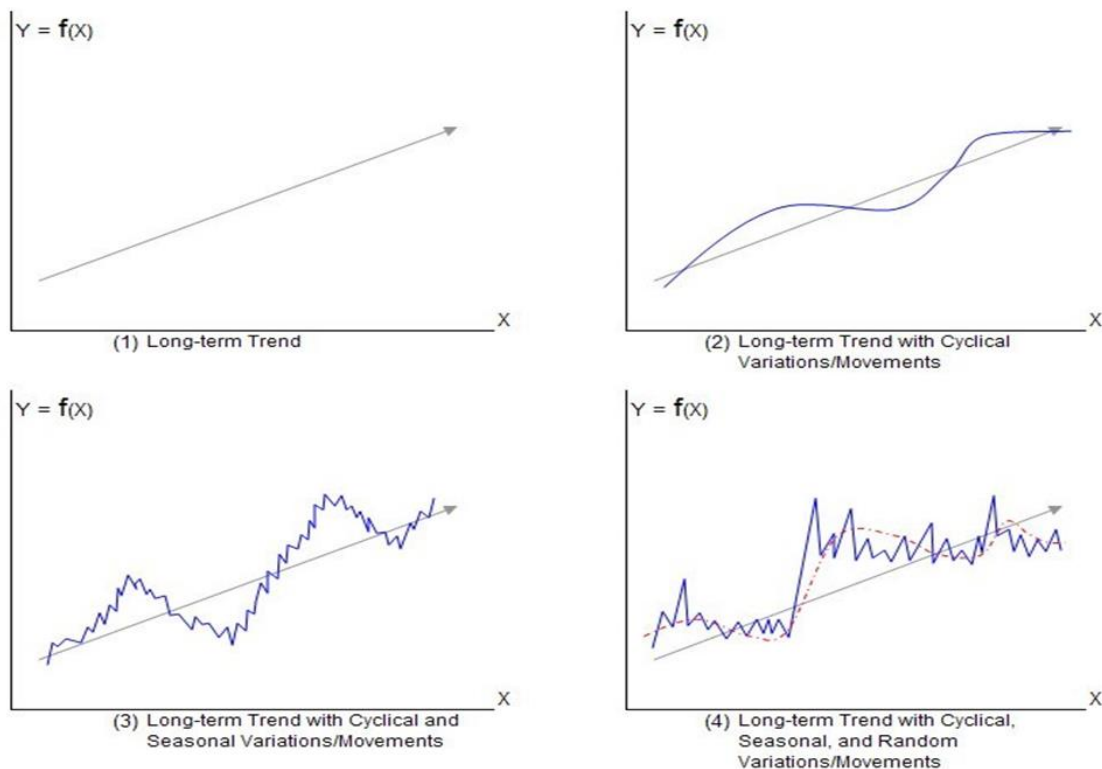
Izvor: <https://www.slideshare.net/bmcfad01/chapter-16-2700149>

<sup>58</sup>Ciklična varijacija, <https://homework1.com/statistics-homework-help/cyclical-variations/> [03.09.2019.]

Gornja slika prikazuje cikličku varijaciju prodaje baterija od 1984.-2004. Iako postoji rastući trend, cikličnost se javlja u četiri faze:<sup>59</sup>

- I. Faza prosperiteta- Faza unutar koje se događa rast
- II. Faza recesije – Usporavanje rasta i pad prodaje
- III. Faza depresije – Faza dužeg opadanja volumena prodaje
- IV. Faza oporavka – Mijenjanje trenda pada u trend rasta

Slučajna komponenta predstavlja nepravilne ili slučajne varijacije unutar vremenske serije koje su uzrokovane nepredvidljivim utjecajem. Mogu biti uzrokovane ratom, raznim prirodnim nepogodama i političkim turbulencijama.<sup>60</sup>



#### Slika 4: Komponente vremenskog niza

Izvor: <https://i2.wp.com/itfeature.com/wp-content/uploads/2014/06/Component-of-Time-Series-Data.jpg>

<sup>59</sup>ITFeature: Komponente vremenske serije <https://itfeature.com/time-series-analysis-and-forecasting/component-of-time-series-data> [03.09.2019.]

<sup>60</sup> ITFeature: komponente vremenske serije <https://itfeature.com/time-series-analysis-and-forecasting/component-of-time-series-data> [03.09.2019.]

Slika 4. prikazuje sve četiri komponente vremenske serije: trend, cikličnost, sezonalnost i slučajna komponenta. Također, prikaz je odvojen u četiri dijela. Dio (1) prikazuje trend komponentu niza na kojoj se vidi trend rasta. Drugi dio (2) tom istom dugoročnom trendu dodaje cikličnu komponentu. Dio (3) istom trendu uz ciklične varijacije dodaje prikaz prisutne sezonske komponente, odnosno utvrđuje postojanje sezonalnosti. Četvrti dio (4) uz sve navedeno prikazuje gornje objašnjenu slučajnu komponentu niza.

### 3.1. Vektorski model korekcije pogreške

Analiza povezanosti ekonomskih varijabli može se promatrati raznim ekonometrijskim metodama. Peacock i Scott (2000.) su zaključili da je kointegracijska metoda ispravnija pri pregledu dugoročne aktivnosti i ekonomskog razvoja.

Jedan od modela koji se često primjenjuje u analizi vremenskih nizova ekonomskih varijabli zove se model vektorske autoregresije (eng. Vector autoregression model, VAR). VAR modeli su dinamički modeli skupine vremenskih nizova i generalizacija su dinamičkih modela definiranih na osnovi jedne jednadžbe. Rezultati koji se dobiju korištenjem VAR modela osnova su za razumijevanje međusobne ovisnosti varijabli. Opći oblik vektorskog autoregresijskog modela na temelju  $n$  varijabli s duljinom pomaka  $k$  je:

$$Z_t = \mu + A_1 Z_{t-1} + \dots + A_k Z_{t-k} + \psi D_t + e_t \quad (1)$$

gdje je  $Z_t$   $n$ -dimenzionalni vektor potencijalno endogenih varijabli reda ( $n \times 1$ ),  $A_1, \dots, A_k$  su kvadratne matrice autoregresijskih parametara reda ( $n \times n$ ),  $D_t$  je vektor nestohastičkih egzogenih varijabli s matricom parametara  $\Psi$ ,  $\mu$  je vektor konstantnih članova za svaku varijablu,  $e_t$  je vektor inovacija, tj.  $n$ -dimenzionalni vektorski proces bijelog šuma s očekivanom vrijednosti nula i matricom kovarijanci  $\Sigma$  (Bahovec, Erjavec, 2009).

Jedna od prednosti VAR modela je ta što su pogodni za opisivanje dinamičke prilagodbe varijabli u procesu kretanja prema ravnotežnom stanju. No, za analizu dugoročne ravnoteže VAR modele je potrebno upotpuniti informacijama o dugoročnoj ravnoteži budući da oni zanemaruju informacije o dugoročnoj ravnoteži koju pruža ekonomska teorija (Kennedy, 2003). Iz tog

razloga definiran je model koji ima opći oblik VAR modela, a dodane su mu egzogene varijable te se zove model korekcije pogreške (*engl. error correction model, ECM*).

Vektorski model korekcije pogreške (VECM) dan je izrazom:

$$\Delta Z_t = \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta Z_{t-i} + \Pi Z_{t-k} + e_t \quad (2)$$

gdje je  $\Delta Z_t$  vektor prvih diferencija  $n$  varijabli,  $\Gamma_i = A_i + A_{i-1} + \dots + A_1 - I$ , pri čemu je  $I$  jedinična matrica reda  $n$ ,  $\Pi = \Gamma_k = A_k + A_{k-1} + \dots + A_1 - I$ . U modelu se preko procjene parametara matrica  $\hat{\Gamma}_i$  i  $\hat{\Pi}$  povezuju kratkoročna dinamika (član  $\sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta Z_{t-i}$ ) i dugoročna dinamika (član  $\Pi Z_{t-k}$ ) pojava (Bahovec, Erjavec, 2009). Najveća prednost modela je jednostavnost u smislu da ga je lako primijeniti u ekonomskim istraživanjima koja pretpostavljaju dugoročnu ravnotežu između varijabli.

Da bi objasnili proces dobivanja VECM modela prvo se kreće od općeg oblika vektorskog autoregresijskog modela (VAR-a) definiranog duljinom pomaka  $k$ :

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + \dots + A_k Z_{t-k} + \varepsilon_t,$$

### Slika 5: Opći oblik VAR-a

Izvor: Interni materijali EFST

Dok se VECM za  $k$  pomaka može zapisati pomoću ove jednadžbe:

$$\Delta Z_t = -\sum_{i=1}^{k-1} \theta_i \Delta Z_{t-i} + (\theta_0 - I) Z_{t-1} + \varepsilon_t = -\sum_{i=1}^{k-1} \theta_i \Delta Z_{t-i} + \Pi Z_{t-1}$$

### Slika 6: Prikaz VECM-a za $k$ pomaka

Izvor: Interni materijali EFST

pri kojoj su  $\theta_i$  definirane na sljedeći način:

$$\theta_0 = \sum_{j=1}^k A_j, \quad \theta_i = \sum_{j=i+1}^k A_j$$

### Slika 7: $\theta$ u prikazu VECM

Izvor: Interni materijali EFST

### 3.2. Stacionarnost niza

Stacionarnost u vremenskom nizu u širem smislu označava pojavu kad očekivana vrijednost i varijanca populacije ne ovise o vremenu  $t$  i tako kovarijanca dvaju članova niza  $Y_t$  i  $Y_{t+s}$  razmaknutih za  $s$  razdoblja ovisi o razmaku  $s$ , ali ne i o vremenu  $t$  (Dougherty, 2006.).

Prvi korak u analizi vremenskog niza je testiranje stacionarnosti. Kad bi uvrstili nestacionarni vremenski niz u ekonometrijski model može se dogoditi da se donese pogrešan zaključak o povezanosti između varijabli. Dickey-Fullerov ADF test (*engl. Augmented Dickey Fuller test*) najpopularniji je test za analizu reda integriranosti varijable u modelu u analizi VAR modela.

Jednadžbe na temelju koje se provodi Dicky- Fuller test je slijedeća:

$$\Delta Y_t = \gamma \cdot Y_{t-1} + \beta_1 \Delta Y_{t-1} + \beta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \beta_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

što se može zapisati kao:

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma \cdot Y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (4)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \beta_1 \cdot \Delta Y_{t-1} + \beta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \beta_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \gamma \cdot Y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (5)$$

Tj.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma \cdot Y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (6)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \beta_1 \cdot \Delta Y_{t-1} + \beta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \beta_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \gamma \cdot Y_{t-1} + \alpha_2 t + \varepsilon_t, \quad (7)$$

Tj.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma \cdot Y_{t-1} + \alpha_2 t + \varepsilon_t. \quad (8).$$

Rezultati Dicky-Fuller testa temelje se na slijedećem izrazu:

$$t = \frac{\hat{\gamma}}{SE(\hat{\gamma})} \quad (9),$$

čije su hipoteze:

$$H_0: \gamma = 0 \quad (\text{Proces } Y_t \text{ je nestacionaran})$$

$$H_1: \gamma < 0 \quad (\text{Proces } Y_t \text{ je stacionaran})$$

Stacionarnost vektora podrazumijeva stacionarnost svih njegovih komponenti. Ako su varijable stacionarne u razinama i nestacionarne u prvim diferencijama, kaže se da su integrirane istog reda što se označava oznakom I(1) (Bahovec, Erjavec, 2009).

Vektor  $Z_t = [Z_{1t}, Z_{2t}, \dots, Z_{nt}]$  je stacionaran ili integriran reda I(0) ako sve komponente vektora  $Z_{1t}, Z_{2t}, \dots, Z_{nt}$  stacionarne. U analizi kointegriranosti većinom se pretpostavlja da su varijable integrirane reda jedan I(1). Ako se dogodi da je koja komponenta vektora većeg reda integracije, varijabla se diferencira tako da je odgovarajuća diferencija reda jedan i kao takva se uključuje u VAR. Također, dovoljno je da su samo neke komponente vektora integrirane reda I(1), ostale mogu biti I(0).

Kako je  $\varepsilon_t$  stacionaran proces, tako i svi ostali članovi modela mogu biti stacionarni:

$$\sum_{i=1}^{k-1} \theta_i \Delta Z_{t-i} + \Pi Z_{t-1}$$

### Slika 8: Stacionarnost

Izvor: Interni materijali EFST



U analizi vremenskog niza nastupaju tri slučaja:

1. Prvi slučaj u kojem je  $Z_t$  stacionaran. Sve komponente su vektora su stacionarne i može se provesti VAR analiza.
2. Drugi slučaj kad je  $Z_t$  nestacionaran vektor i varijable nisu kointegrirane. Kako su  $\Delta Z_t - 1$  i  $\sum_{i=1}^{k-1} \theta_i \Delta Z_{t-1}$  stacionarni, postavlja se pitanje stacionarnosti  $\pi Z_{t-1}$ .

Analiza se potom provodi na temelju VAR modela definiranog pomoću prvih diferencijala, ako varijable nisu kointegrirane.

3. Treći slučaj u kojem matrica  $\pi$  ima reduciran rang zbog kointegracijskih relacija ( $0 < r < n$ )

### 3.3 Grangerova uzročnost

Granger (1969.) predlaže pristup podacima vremenskog niza na način da se proba utvrditi uzročnost. Grangerova uzročnost je način na koji se istražuje uzročnost između dvije varijable u vremenskom nizu. Njegov pristup se temelji na pretpostavci da je varijabla  $x$  uzrok varijable  $y$  samo ako je korisna za predviđanje varijable  $y$ . Njena *korisnost* označava sposobnost varijable  $x$  da poveća točnost predviđanja  $y$ , uzimajući u obzir samo prošle vrijednosti  $y$ .

Uzročnost kao pojam leži na *sličnim* temeljima kao pojam uzročno-posljedične veze. Iako slični, Grangerova uzročnost kao test ne utvrđuje pravu uzročno-posljedičnu vezu, već se fokusira na povećavanje točnosti predviđanja varijable  $y$  u smislu vremenskog niza, dok bi se prava uzročnost bazirala na utvrđivanje je li varijabla  $x$  uzrok varijable  $y$  i obrnuto.

Također, treba napomenuti da je Grangerova uzročnost „bottom up“ pristup, odnosno pretpostavka je da su procesi generiranja podataka u bilo kojem vremenskom nizu nezavisne varijable. Nakon toga se skupovi podataka analiziraju kako bi se vidjelo jesu li korelirani.

Suprotno „bottom up“ pristupu je „top down“ metoda. Top down metoda pretpostavlja da procesi generiranja podataka nisu nezavisni, pa se skup podataka analizira kako bi se vidjelo jesu li generirani neovisno jedan od drugog.<sup>61</sup>

Uobičajeno, Grangerov test uzročnosti se primjenjuje u tri različite situacije:<sup>62</sup>

1. Jednostavni test Grangerove uzročnosti između dvije varijable i njihovih lagova(vremenskih pomaka).
2. Multivarijatni Grangerov test uzročnosti u kojeg su uključene više od dvije varijable jer je pretpostavljeno da više od jedne varijable utječe na rezultat.
3. Grangerov test unutar VAR-a. U ovom slučaju multivarijatni model je proširen kako bi se testirale sve uključene varijable.

Prije samog testiranja uzročnosti, postoje određeni koraci koji trebaju biti napravljeni:

- Odabrati nultu hipotezu. Na primjer  $x(t)$  u Grangerovom smislu ne uzrokuje  $y(t)$ .
- Odabrati broj lagova(vremenskih pomaka). Ovaj korak ovisi uglavnom o broju podataka koji su na raspolaganju. Moguće je i odabrati nekoliko vrijednosti i više puta pokrenuti Grangerov test kako bi se vidjelo jesu li rezultati isti s obzirom na različite razine vremenskog pomaka.
- Izračun F-testa da bi donijeli odluku o hipotezi. Sastoji se od tri postupka:

- Izračun f vrijednosti:

$$y(t) = \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_i y(t-i) + c_1 + v_1(t)$$
$$y(t) = \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_i y(t-i) + \sum_{j=1}^{\infty} \beta_j x(t-j) + c_2 + v_2(t)$$

### Slika 9 : Grangerov test

Izvor: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/granger-causality/>

<sup>61</sup>Datascience central: Grangerova uzročnost <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/granger-causality/> [07.09.2019.]

<sup>62</sup>Sciece direct: Primjena Granger testa <https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/granger-causality> [07.09.2019.]

- Izračun F koristeći jednažbu:

$$F = \frac{(ESS_R - ESS_{UR})/q}{ESS_{UR}/(n - k)}$$

### Slika 10: Grangerov test (F)

Izvor: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/granger-causality/>

- Odbacivanje nulte hipoteze ako je  $F > f$

Na temelju procijenjene jednažbe ili VAR modela može se provoditi test Grangerove uzročnosti.

Ako je jednažba:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \alpha_i Y_{t-i} + \dots + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

### Slika 11: Granger i VAR

Izvor: Interni materijali EFST

Grangerovim uzročnim testom ispitujemo uzrokuju li prethodne vrijednosti varijable X varijablu Y.

Tako su hipoteze slijedeće:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \exists \beta_i \neq 0$$

### Slika 12: Hipoteze Grangerovog testa

Izvor: Interni materijali EFST

Ako se  $H_0$  ne odbacuje može se zaključiti da u Grangerovom smislu X ne uzrokuje Y.

### 3.4. Utvrđivanje kointegracije

Prije pojave kointegracije kao dijela testa stacionarnosti, uobičajena praksa bila je da se nestacionarni nizovi diferenciraju kako bi postali stacionarni. No, uvođenjem pojma kointegracije je pokazalo da može postojati linearna kombinacija nestacionarnih varijabli koja je stacionarna.

Kointegrirane varijable su nestacionarne varijable između kojih postoji dugoročna ravnoteža.

Prikaz navedenog svojstva je slijedeći, uz pretpostavku da su pojave  $X_t$  i  $Y_t$  nestacionarne te je  $Y_t$  linearna funkcija od  $X_t$ :

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \quad (10)$$

Ako je gornja pretpostavka točna, odstupanja između  $Y_t$  i linearne funkcije  $(\alpha + \beta X_t)$

$\varepsilon_t = Y_t - (\alpha + \beta X_t)$  trebala bi činiti stacionaran proces. Odnosno, razlika između dinamike pojava  $Y_t$  i  $X_t$  trebala bi biti ograničen, tj. da će pojave  $Y_t$  i  $X_t$  imati sličnu dugoročnu dinamiku.

One pojave koje zadovoljavaju navedeno svojstvo smatra se da su kointegrirane reda (1,1), a uvjet za postojanje kointegracije je da obe pojave sadrže trend, odnosno da su integrirane istim redom integracije (Erjavec 2009.). Analiza integriranosti i kointegriranosti varijabli dozvoljava definiranje odgovarajućeg VAR ili VECM modela.

U poglavlju stacionarnosti niza spomenuti su slučajevi koji se pojavljuju kod analize vremenskog niza, a jedan od tih slučajeva je slučaj ( $0 < r < n$ ) kointegracijskih relacija u kojem matrica  $\Pi$  ima reduciran rang. Johanova procedura određivanja kointegracijskih relacija bazira se na određivanju ranga matrice  $\Pi$ . Ako je rang matrice  $\Pi$  jednak broju varijabli u modelu, vektorski proces  $Z_t$  je stacionaran.

Analizom kointegracije varijabli i ranga matrice  $\Pi$  nastupaju tri slučaja:

1. Matrica  $\Pi$  je nul matrica i ne postoji kointegracija
2. Matrica  $\Pi$  je regularna matrica i rang je  $n$  što znači da su sve komponente vektora  $Z_t$  stacionarne

3. Matrica  $\alpha$  je singularna matrica i njen rang je  $r < n$  što znači da je  $Z_t \sim I(1)$  i da postoji točno  $r$  kointegracijskih relacija između varijabli. Odnosno  $r$  je manji od broja varijabli u modelu,  $\beta$  je nestacionaran vektor i postoji  $r$  kointegracijskih relacija. Matrica se u tom slučaju može rastaviti na:

$$\Pi = \alpha\beta',$$

gdje su  $\alpha$  i  $\beta$  matrice reda  $n \times r$ .

Matrica  $\beta$  se naziva kointegracijska matrica i njeni stupci sadrže parametre pripadnih jednadžbi dugog roka.

Matrica  $\alpha$  je matrica brzina korekcije pogreške i njeni se elementi interpretiraju kao brzina kojom se varijable prilagođavaju ravnotežnom stanju. Onda vrijede slijedeće postavke:

- Ako je matrica  $\Pi$  nul-matrica ili regularna matrica čiji je rang jednak broju varijabli  $n$ , tada ne postoji kointegracija među varijablama.
- Ako je matrica  $\Pi$  singularna matrica čiji je rang  $r$  manji od broja varijabli  $n$ , postoji  $r$  kointegracijskih relacija između varijabli.

Za određivanje broja kointegracijskih vektora koriste se dva testa. Distribucija test veličina, a time i kritične vrijednosti  $\lambda_{\text{trace}}$  i  $\lambda_{\text{max}}$  testova, ovise o specifikaciji determinističkih komponenti u VEC modelu (Bahovec, Erjavec, 2009.). Testovi broja kointegracijskih vektora i njima pripadajuće hipoteze su:

- Test traga matrice svojstvenih vrijednosti

$$H_0 : \lambda_{r+1} = \lambda_{r+2} = \dots = \lambda_n = 0 \quad (\text{Broj kointegracijskih relacija} \leq r)$$

$$H_1 : \lambda_{r+1} \neq 0 \quad (\text{Broj kointegracijskih relacija} \neq r)$$

- Test najveće svojstvene vrijednosti

$$H_0 : \text{Broj kointegracijskih relacija} = r$$

$$H_1 : \text{Broj kointegracijskih relacija} = r + 1$$

U oba testa praksa je da se testiranje provodi dok se prvi put ne može odbaciti nulta hipoteza, a kad se prvi put odbaci, zaključak je da je broj kointegracijskih vektora jednak  $r$  (Asteriou, 2006).

### 3.5. Vektorski model korekcije pogreške

Vektorski model korekcije pogreške (VEC) predstavlja ograničeni VAR koji je dizajniran tako da se koristi s nestacionarnim nizom za koji se zna da postoji mogućnost kointegracije.

VEC ima kointegracijske relacije ugrađene u svoje specifikacije tako se se ograničava dugoročno ponašanje endogenih varijabli da se konvergiraju u kointegracijske odnosno, istovremeno omogućavajući kratkoročnu dinamiku prilagodbe. Izraz kointegracije poznat je kao termin korekcije pogreške jer se odstupanje od dugotrajne ravnoteže ispravlja postupno nizom djelomičnih kratkoročnih podešavanja.

Primjer jednostavne kointegracijske relacije je slijedeći:

$$y_{2,t} = \beta y_{1,t}$$

#### Slika 13: Kointegracijska relacija

Izvor: eviews [http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2FVAR-Vector\\_Error\\_Correction\\_\(VEC\)\\_Models.html%23ww59603](http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2FVAR-Vector_Error_Correction_(VEC)_Models.html%23ww59603)

A odgovarajući VEC model je:

$$\begin{aligned}\Delta y_{1,t} &= \alpha_1(y_{2,t-1} - \beta y_{1,t-1}) + \epsilon_{1,t} \\ \Delta y_{2,t} &= \alpha_2(y_{2,t-1} - \beta y_{1,t-1}) + \epsilon_{2,t}\end{aligned}$$

#### Slika 14: VEC model

Izvor: eviews [http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2FVAR-Vector\\_Error\\_Correction\\_\(VEC\)\\_Models.html%23ww59603](http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2FVAR-Vector_Error_Correction_(VEC)_Models.html%23ww59603)

U ovom jednostavnom modelu, desni dio je onaj koji je dio korekcije pogreške. U dugoročnom ekvilibrijumu, on iznosi nula, no ako  $y_1$  i  $y_2$  odstupaju od dugoročnog ekvilibrijuma, dio korekcije

pogreške postaje različit od nule i svaka varijabla djelomično se vraća u ravnotežno stanje. Koeficijent  $\alpha_i$  je taj koji mjeri brzinu prilagođavanja endogene varijable ravnotežnom stanju.<sup>63</sup>

U svom radu, Lena Malašević (2009.) istraživala je determinante inflacije u Hrvatskoj koristeći kointegracijski pristup. Model koji je korišten je slijedeći:

$$\Delta Y_t = v + \alpha[\beta' Y_{t-1} + \tau(t-1)] + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \phi D_t + \varepsilon_t$$

### Slika 15: Primjer modela i vektorske procjene

Izvor: Ekonomski fakultet, Split

gdje je  $Y_t$  ( $m \times 1$ ) – vektor  $m$  različitih (endogenih) varijabli koje variraju kroz vrijeme,  $v$  - ( $m \times 1$ ) vektor konstanti,  $\alpha$  - ( $m \times r$ ) matrica koeficijenata brzine prilagodbe,  $r$  – broj kointegracijskih vektora,  $\beta'$  - ( $r \times m$ ) matrica kointegracijskih koeficijenata,  $Y_{t-1}$  - ( $m \times 1$ ) vektor endogenih varijabli s jednim vremenskim pomakom,  $\tau$  - ( $r \times 1$ ) vektor koeficijenata vremenskog trenda ( $t-1$ ), koji je veličine ( $1 \times r$ ) i ograničen na kointegracijski vektor,  $\Gamma_t$  - ( $m \times m$ ) matrica koeficijenata za svaki vremenski pomak (pri čemu je  $k$  broj vremenskih pomaka) pojedine endogene varijable,  $D$  – vektor egzogenih dummy varijabli,  $\phi$  -matrica koeficijenata ispred tih varijabli,  $\varepsilon_t$  - ( $m \times 1$ ) vektor white noise grešaka.<sup>64</sup>

Dobivene su dvije kointegracijske relacije:

$$\begin{aligned} lcp_i &= 0,139lw_t - 0,315ler_t + 0,002t + ec_{1,t} \\ &\quad (4,755) \quad (-4,960) \quad (6,473) \\ lprod_t &= 0,297lw_t + 0,216lm1_t + 0,001t + ec_{2,t} \\ &\quad (8,651) \quad (7,852) \quad (2,789) \end{aligned}$$

### Slika 16: Kointegracijske relacije

Izvor: Ekonomski fakultet, Split

<sup>63</sup> EViews: VAR model, [http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2FVAR-Vector Error Correction \(VEC\) Models.html%23ww209299 \[11.09.2019.\]](http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2FVAR-Vector%20Error%20Correction%20(VEC)%20Models.html%23ww209299%5B11.09.2019.%5D)

<sup>64</sup> Malašević Perović, Lena. (2009). Kointegracijski pristup analizi inflacije u Hrvatskoj. 33.

gdje su procijenjene t-statistike dane u zagradama, a *ect* označava odstupanja od procijenjene kointegracijske relacije.

Za primjer će poslužiti interpretacija rezultata prve relacije a ona je:

- porast plaća od 1% (*ceteris paribus*) vodi porastu razine cijena za 0,139%. Porast tečaja (indirektna kotacija) znači aprecijaciju valute, što negativno utječe na cijene. Preciznije, deprecijacija kune za 1% (*ceteris paribus*) vodi porastu cijena od 0,315%.



#### **4. Empirijsko istraživanje značaja transmisijskih kanala na i indeks cijena u Republici Hrvatskoj**

U prethodnim poglavljima, objašnjeni su i navedeni glavni kanali monetarne transmisije u Hrvatskoj za čije je funkcioniranje zadužena Hrvatska narodna banka. Promatranje varijabli monetarnog prijenosa zanimljivo je područje koje otkriva uspješnog odabranih kanala s kojima monetarna vlast utječe na gospodarstvo, pa tako Europska komisija (2009.) i Joint Vienna (2017.) institut u svojim istraživanjima primjećuju veliki značaj kanala tečaja koji se koristi kao sidro monetarne politike kako u Hrvatskoj, tako i u susjednim zemljama, no s ograničenim uspjehom.

Benazić (2009.) ističe kako se osim tečaja koji se koristi kao sidro makroekonomske politike, ostali kanali u procesu monetarne transmisije nisu dovoljno značajni, a kanal tečaja najveći učinak ima na industrijsku proizvodnju što je pokazalo istraživanje Vizeka (2006.)

Stabilnost cijena predstavlja glavni cilj Hrvatske narodne banke kao voditelja monetarne politike. Stabilnost cijena osnovni je preduvjet za održiv gospodarski rast, što potvrđuju ekonomska istraživanja i dosadašnja iskustva. Indeks potrošačkih cijena (IPC) odražava promjene u razini cijena dobara i usluga koje u tijeku vremena nabavlja, koristi se njima ili ih plaća referentno stanovništvo (privatna kućanstva) radi potrošnje. Izrađuje se u skladu s metodološkim načelima koja su postavili Međunarodna organizacija rada (ILO) i Statistički ured Europske unije (Eurostat). Državni zavod za statistiku (DZS) institucija je koja izračunava i objavljuje indeks potrošačkih cijena za Republiku Hrvatsku.<sup>65</sup>

U nastavku rada, korištenjem analize vremenskih nizova u programu *Stata*, proučavati će se odnosi između odabranih monetarnih kanala i indeksa cijena u razdoblju od siječnja 2008. godine nekoliko mjeseci prije nego je efekt zadnje ekonomske krize sustigao Hrvatsku, do prosinca 2018. godine, koristeći podatke Hrvatske narodne banke i Zavoda za statistiku.

---

<sup>65</sup> HNB:Indeks cijena <https://www.hnb.hr/statistika/statisticki-podaci/odabrane-nefinancijske-statistike/indeksi-cijena> [12.09.2019.]

#### 4.1. Podaci i metodologija istraživanja

U analizi koja se izvršava dalje u radu, koriste se mjesečne vrijednosti varijabli počevši od siječnja 2008. godine kao razdoblja koje je prethodilo ekonomskoj krizi u Hrvatskoj, koja se počela očitovati krajem 2008. godine, do prosinca 2018. godine. Vrijednosti svih odabranih varijabli vremenskih nizova preuzete su s internetskih stranica Hrvatske narodne banke. Također, kako je napomenuto u poglavlju o vremenskim nizovima, česta je pojava sezonske komponente u određenom nizu, pa su podaci unaprijed desezonirani i kao takvi dostupni na stranicama Hrvatske narodne banke<sup>66</sup>. Jedini niz koji nije unaprijed desezoniran je *tečaj hrvatske kune prema euru(HRK/EUR)*, čija se desezonirana vrijednost dobila korištenjem Seats metode dostupne preko online alata<sup>67</sup>.



**Slika 17: Prikaz vremenskog niza tečaja prije i nakon desezoniranja**

Izvor: Obrada studenta

Gornje slike grafički prikazuju vremenski niz tečaja hrvatske kune prema euru. Nakon što je utvrđeno da u nizu sa slike 17. postoji sezonska komponenta izvršeno je desezoniranje niza prema Seats metodi te je dobiven novi niz koji ima korekciju sezonske komponente što je nužno za nastavak istraživanja.

<sup>66</sup> Podaci o gospodarskim kretanjima uz isključenje sezonske komponente  
[https://www.hnb.hr/documents/20182/120742/h-bilten\\_sezonski-prilagodene-dodatne-vremenske-serije.xlsx/ba2571e4-e99c-4976-91f7-27a7f6ff101d](https://www.hnb.hr/documents/20182/120742/h-bilten_sezonski-prilagodene-dodatne-vremenske-serije.xlsx/ba2571e4-e99c-4976-91f7-27a7f6ff101d)

<sup>67</sup> SEATS: alat za desezoniranje, <http://www.seasonal.website/> [12.09.2019.]

Monetarne varijable koje se koriste u analizi vremenskog niza su sljedeće:

- IPC- Indeks potrošačkih cijena koji odražava promjene u razini cijena dobara i usluga koje u tijeku vremena nabavlja s baznom godinom 2015.(desezonirana vrijednost)
- M1- realna novčana masa u milijardama kuna(desezonirana vrijednost)
- ESK- Eskontna stopa, kojom središnja banka utječe na ponudu i potražnju za novcem(nema sezonsku komponentu)
- TEC- Tečaj hrvatske nacionalne valute, kune, prema euru(desezonirana vrijednost)

Kanal deviznog tečaja, odnosno tečaja kune prema euru, smatra je najznačajnijim kanalom monetarne transmisije u Hrvatskoj. Kanal tečaja predstavlja sidro monetarne politike Republike Hrvatske. Značajnost ovog kanala ističe Hrvatska narodna banka, kao i razna istraživanja poput onog Europske komisije (2009.) koja su ovaj kanal detektirala kao najznačajniji i jedini značajan.

Također, odabrana je eskontna stopa kao kanal koji igra određenu ulogu u ponudi i potražnji za novcem. Eskontna kamatna stopa je ona kojom središnja banka utječe na ponudu i potražnju za novcem naziva se diskontna ili eskontna kamata. Temeljem visine ove kamate i drugih, prvenstveno tržišnih uvjeta formiraju se kamate na tržištu.<sup>68</sup> Prema Zakonu o obveznim odnosima eskontna stopa služi za izračun zakonske zatezne kamate, koja se određuje za svako polugodište iznova, a zakonska zatezna kamata polazna je veličina za određivanje najviše dopuštene ugovorne kamatne stope.<sup>69</sup> Istraživanje Europske komisije (2009.) pokazalo je kako je mehanizam eskontne kamatne stope za vrijeme krize poslužio kao dodatna mjera sigurnosti i stabilnosti gospodarstva te zaštititi od inflacije kako u Hrvatskoj, tako i u susjednim zemljama.

Utjecaj novčane mase izabran je jer predstavlja glavni način kontrole ponude novca od strane monetarne vlasti, odnosno HNB-a, pa predstavlja jako bitan kanal pri analizi transmisijskog mehanizma. Utjecaj novčane maseobuhvaća gotov novac izvan kreditnih institucija, depozite ostalih financijskih institucija kod Hrvatske narodne banke te depozitni novac kod kreditnih institucija.<sup>70</sup>

---

<sup>68</sup> Eskontna stopa <http://www.moj-bankar.hr/Kazalo/E/Eskontna-kamatna-stopa> [15.09.2019.]

<sup>69</sup> HNB i eskontna stopa <https://www.hnb.hr/-/eskontna-stopa-smanjena-s-9-na-7-> [15.09.2019.]

<sup>70</sup> HNB: M1 <https://www.hnb.hr/statistika/statisticki-podaci/financijski-sektor/monetarni-i-kreditni-agregati1> [15.09.2019.]

Kako je stabilnost cijena glavni cilj monetarne politike u Hrvatskoj, izbor indeksa cijena kao varijable čija se osjetljivost na promjene u transmisivskim kanalima je zanimljiv jer indeks cijena otkriva o promjene u razini cijena dobara i usluga.

Prvi korak pri analizi vremenskog niza odrađen prethodno korištenjem desezoniranih vrijednosti varijabli. Također, da bi bila moguća analiza odnosa odabranih varijabli, potrebno je odraditi analizu reda integriranosti varijabli. Ukoliko se razina pojava i veličina odstupanja od prosječne razine ne mijenjaju znatno s vremenom, može se zaključiti kako je vremenski niz stacionaran (Bahovec i Erjavec, 2009). Uvođenje stacionarnih vremenskih nizova u ekonometrijski model može dovesti do pogrešnih zaključaka.

Kao osnovni alat kojim će se proučavati dugoročan odnos, odnosno postojanje kointegracije između korištenih varijabli i odnos spomenutih varijabli u kratkom roku, koristi se vektorski model korekcije pogreške (VECM). Rezultati VECM modela objašnjavaju brzinu prilagodbe zavisne varijable u ravnotežno stanje nakon promjene drugih zadanih varijabli. Samo određivanje kointegracijskih relacija temelji se na Johansenovoj proceduri. Ona se temelji na određivanju ranga matrice koje je obrađeno u pogavlju analize vremenskih serije. Rang matrice  $\Pi$  određuje se koristeći svojstvene vrijednosti pa se u mora odrediti broj svojstvenih vrijednosti različit od nule kako bi se dobio traženi broj kointegracijskih vektora (Johansen, 1988; Johansen i Juselius, 1990).

#### **4.1.2. Provođenje empirijskog istraživanja**

Prvi korak u provođenju analize, nakon definiranja vremenskog niza i desezoniranja varijabli, je ispitivanje stacionarnosti. Stacionarnost u vremenskom nizu u širem smislu označava pojavu kad očekivana vrijednost i varijanca populacije ne ovise o vremenu  $t$  i tako kovarijanca dvaju članova niza  $Y_t$  i  $Y_{t+s}$  razmaknutih za  $s$  razdoblja ovisi o razmaku  $s$ , ali ne i o vremenu  $t$  (Dougherty, 2006.) i uvrštavanje takvih članova u model može dovesti do pogrešnog zaključka. Stacionarnost niza se ispituje korištenjem Dicky-Fuller testa.

- *Testiranje stacionarnosti niza indeksa cijena:*

Slika 18. prikazuju rezultate Dicky-Fuller testa za niz indeksa cijena. Iz rezultata se može zaključiti da je indeks cijena nestacionaran u razinama, ali stacionaran u prvim diferencijama te se postupak ispitivanja stacionarnosti drugih varijabli može nastaviti.

```
. dfuller IPC

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       131

          _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
          Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -2.730         -3.500         -2.888         -2.578
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0689

. dfuller d.IPC

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       130

          _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
          Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -8.708         -3.500         -2.888         -2.578
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

### Slika 18: Dicky-Fuller test stacionarnosti indeksa cijena

Izvor: Obrada studenta

- Testiranje stacionarnosti novčane mase (M1)

Dicky-Fuller test stacionarnosti novčane mase pokazuje da je niz nestacionaran u razinama, ali stacionaran u prvim diferencijama i to pri razini od 1%.

```
. dfuller M1
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       131
```

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	5.892	-3.500	-2.888	-2.578

```
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 1.0000
```

```
. dfuller d.M1
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       130
```

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-9.769	-3.500	-2.888	-2.578

```
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

### Slika 19: Dicky-Fuller test stacionarnosti novčane mase (M1)

Izvor: Obrada autora

- *Testiranje stacionarnosti eskontne kamatne stope (ESK)*

Kao i za prethodne dvije varijable, Dicky-Fuller test stacionarnosti pokazuje da je niz eskontne kamatne stope nestacionaran u razinama, ali stacionaran u prvim diferencijama te se može provesti test stacionarnosti posljednje varijable, tečaja hrvatske kune prema euru koji predstavlja i najznačajniji kanal monetarne transmisije te se u prošlim istraživanjima pokazao kao jedini značajan prema Europskoj komisiji(2009.) i Joint Vienna institutu(2017.).

```
. dfuller ESK
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =      131
```

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-0.681	-3.500	-2.888	-2.578

```
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.8516
```

```
. dfuller d.ESK
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =      130
```

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-11.474	-3.500	-2.888	-2.578

```
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

## Slika 20: Dicky-Fuller test stacionarnosti eskontne kamatne stope

Izvor: Obrada autora

- *Testiranje stacionarnosti tečaja hrvatske kune prema euru(TEC)*

Slika 21. predstavlja završni test stacionarnosti u kojem se ispitivala stacionarnost tečaja hrvatske kune prema euru. Rezultati testa su pokazali da je niz nestacionaran u razinama, ali stacionaran u prvim diferencijama.

Nakon što su svi rezultati testa stacionarnosti završeni, a temeljem odrađenih testova možemo zaključiti da su nizovi integrirani reda I(1), postupak ispitivanja mogućnosti postojanja kointegracije i procjene VEC-a se nastavlja.

```

. dfuller TEC

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs   =       131

           _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
           Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
           Statistic     Value          Value          Value
-----
Z(t)          -1.793          -3.500          -2.888          -2.578
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3837

. dfuller d.TEC

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs   =       130

           _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
           Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
           Statistic     Value          Value          Value
-----
Z(t)          -12.655          -3.500          -2.888          -2.578
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

```

## Slika 21: Dicky-Fuller test stacionarnosti tečaja hrvatske kune prema euru

Izvor: Obrada autora

Slijedeći korak pri vremenskoj analizi kanala monetarnih kanala na indeks cijena je određivanje broja vremenskih pomaka.

- Određivanje broja pomaka(lagova)

```

. varsoc IPC M1 ESK TEC

Selection-order criteria
Sample: 2008m5 - 2018m12                Number of obs   =       128

lag | LL      LR      df      p      FPE      AIC      HQIC      SBIC
----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----
  0 | -876.882 |          |          |          | 11.1593 | 13.7638 | 13.8      | 13.8529
  1 | - .834008 | 1752.1* | 16      | 0.000 | .000016* | .325531* | .506593* | .771161*
  2 | 11.8864 | 25.441 | 16      | 0.062 | .000017 | .376776 | .702686 | 1.17891
  3 | 16.2137 | 8.6547 | 16      | 0.927 | .000021 | .55916 | 1.02992 | 1.7178
  4 | 23.5908 | 14.754 | 16      | 0.543 | .000024 | .693893 | 1.3095 | 2.20903

Endogenous:  IPC M1 ESK TEC
Exogenous:   _cons

```

## Slika 22: Određivanje broja pomaka

Izvor: Obrada autora



Rezultati testa pokazali su da je optimalan broj pomaka jednak 1, te se nastavlja postupak ispitivanja, a slijedeći korak je ispitivanje kointegracije.

- Ispitivanje postojanja kointegracije

```
. vecrank IPC M1 ESK TEC , trend(constant)
```

```
Johansen tests for cointegration  
Trend: constant                Number of obs =   130  
Sample:  2008m3 - 2018m12       Lags =           2
```

---

maximum				trace	5%
rank	parms	LL	eigenvalue	statistic	critical
0	20	-17.489627	.	63.3467	47.21
1	27	3.0505771	0.27094	22.2663*	29.68
2	32	10.594231	0.10957	7.1790	15.41
3	35	13.549293	0.04444	1.2688	3.76
4	36	14.183715	0.00971		

---

```
:
```

### Slika 23: Testiranje postojanja kointegracije

Izvor: Obrada autora

Na temelju testa o broju kointegracijskih vektora (test traga matrice) može se zaključiti da kointegracija postoji.

Kod testa ranga matrice postavljene su slijedeće hipoteze:

- Test traga matrice svojstvenih vrijednosti

$$H_0 : \lambda_{r+1} = \lambda_{r+2} = \dots = \lambda_n = 0 \quad (\text{Broj kointegracijskih relacija} \leq r)$$

$$H_1 : \lambda_{r+1} \neq 0 \quad (\text{Broj kointegracijskih relacija} \neq r)$$

Prema (Asteriou, 2006). test traga matrice se provodi dok god se ne može odbaciti prva hipoteza. Iz rezultata ispitivanja postojanja matrice možemo zaključiti kako je rang matrice jednak 1. No, kako maksimalan broj kointegracijskih vektora 1 slučaju analize dvije varijable, a u slučaju analize više varijabli  $n-1$ , što u našem slučaju iznosi 3, možemo zaključiti kako može postojati linearna kombinacija nestacionarnih varijabli koja je stacionarna. Tako će se u nastavku analize u procjenu VECM modela uključiti kointegracijski rank 1 koji je dobivenim provođenjem testa kointegracije. Posljednji korak je sama procjena vektorskog modela korekcije pogreške.

U samu procjenu VECM modela će biti uključeni optimalni broj vremenskih pomaka koji iznosi 1 te kointegracijski rang(test traga matrice), koji također iznosi 1. VECM model ispitat će postojanje dugoročnih ravnotežnih odnosa između odabranih varijabli, desezoniranje vrijednosti indeksa cijena kao neovisne, desezoniranih vrijednosti novčane mase i tečaja hrvatske kune prema euru u razdoblju od siječnja 2008. godine do prosinca 2018. godine te eskontne stope u istom razdoblju kao nezvisnih varijabli.

- *Procjena vektorskog modela korekcije pogreške*

Vector error-correction model

```

Sample: 2008m2 - 2018m12           No. of obs   =       131
                                   AIC            =    .3194459
Log likelihood = -9.923705          HQIC         =    .4175492
Det(Sigma_ml) = .0000137          SBIC         =    .5608747
  
```

Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
D_IPC	2	.318304	0.1212	17.79829	0.0001
D_M1	2	.993788	0.3866	81.31802	0.0000
D_ESK	2	.389996	0.0190	2.494956	0.2872
D_TEC	2	.031543	0.0013	.1723719	0.9174

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
D_IPC						
_cel						
L1.	-.0181056	.008478	-2.14	0.033	-.0347223	-.0014889
_cons	.1468492	.0350807	4.19	0.000	.0780923	.2156062
D_M1						
_cel						
L1.	.1866379	.0264696	7.05	0.000	.1347584	.2385174
_cons	.0173643	.1095268	0.16	0.874	-.1973043	.2320329
D_ESK						
_cel						
L1.	.008617	.0103876	0.83	0.407	-.0117423	.0289763
_cons	-.0675353	.0429821	-1.57	0.116	-.1517786	.016708
D_TEC						
_cel						
L1.	-.0000652	.0008402	-0.08	0.938	-.0017119	.0015814
_cons	.0012886	.0034764	0.37	0.711	-.0055251	.0081023

**Slika 24: Procjena VECM modela**

Izvor: Obrada autora

Cointegrating equations

Equation	Parms	chi2	P>chi2
_ce1	3	31.46163	0.0000

Identification: beta is exactly identified

Johansen normalization restriction imposed

beta	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
_ce1					
IPC	1	.	.	.	.
M1	-.0376729	.0502662	-0.75	0.454	-.1361927 .060847
ESK	-.8091751	.4266696	-1.90	0.058	-1.645432 .027082
TEC	-20.99497	3.940174	-5.33	0.000	-28.71757 -13.27237
_cons	69.46358	.	.	.	.

## Slika 25: Kointegracijska relacija

Izvor: Obrada autora

Slika 24. Procjene vektorskog modela pogreške prikazuje brzinu prilagodbe u slučaju vremenskog pomaka od jednog razdoblja. Slika 25. Prikazuje nastavak provedbe testa vektorske korekcije pogreške koji pokazuje postoji li dugoročna dinamika između promatranih varijabli.

Iz rezultata se može zaključiti kako postoji dugoročna dinamika u promatranom modelu. Na vremenski niz indeksa cijena dugoročan utjecaj ima eskontna stopa i to razini signifikantnosti od 10%, dok kanal tečaja dugoročan utjecaj na indeks cijena ima pri razini signifikantnosti od 1%.

Kointegracijski vektor prema VECM modelu izgledao bi:

$$IND = 20.995 \times TEC + 0.809ESK - 69.464$$

Objašnjenje relacija u kointegracijskom vektoru VECM modela objašnjeno je u sljedećim poglavljima.

## 4.2. Utjecaj tečaja eura prema kuni na indeks cijena

Kanal tečaja predstavlja glavni kanal vođenja monetarne politike u Hrvatskoj. Stabilnost cijena je cilj vođenja monetarne politike od HNB-a te po dosadašnjim istraživanjima tečaj je jedini kanal koji ima značajan utjecaj na ostale kanale transmisije i na samu stabilnost gospodarstva, što potvrđuje istraživanje Europske Komisije (2009.) Indeks cijena kao mjera stabilnosti cijena dobara stoga pruža zanimljivu varijablu koja bi trebala biti ovisna o promjenama u kanalu tečaja.

Prema rezultatima VECM kointegracijskog testa uz vremenski pomak od jednog razdoblja može se zaključiti kako između tečaja hrvatske kune prema euru i indeksa cijena postoji statistički značajna veza pri razini signifikantnosti od 1% i da se hipoteza *H1* prihvaća. Takav rezultat se poklapa s dosadašnjim istraživanjima koja su ovom kanalu dala najveći značaj pri procesu monetarne transmisije, ali i samom načinu vođenja monetarne politike koja se oslanja na kanal tečaja kao sidru. Odnosno, može se zaključiti da postoji dugoročna ravnotežna dinamika između ove dvije varijable.

Takav rezultat poklapa se s teorijskim postavkama rada, koje kanal tečaja stavljaju kao glavni kanal vođenja makroekonomske politike u Hrvatskoj. Točnije, HNB, kao institucija zadužena za provođenje makroekonomske politike koristi tečaj kao sidro održavanja stabilnosti cijena kao glavnog cilja. Važnost uloge kanala tečaja istaknuta je u brojnim istraživanjima, poput onoga Europske komisije (2009.) i Vienna instituta (2017.) koji su zaključili kako je ovaj kanal za vrijeme krize bio jedini značajan.

## 4.3. Utjecaj M1 na indeks cijena

Novčana masa također predstavlja jedan od važnijih kanala u monetarnoj transmisiji. Novčana masa, prema HNB-u, obuhvaća gotovinu u opticaju u prekončne depozite u kunama i stranoj valuti. Kontrolom monetarnog agregata *m1* može se kontrolirati količina novca u opticaju, koja određujući potražnju u konačnici djeluje i na inflaciju, pa tako može imati određeni utjecaj na sami indeks cijena.

Prema rezultatima VECM kointegracijskog testa uz vremenski pomak od jednog razdoblja može se zaključiti da između utjecaj novčane mase i indeksa cijena u promatranom razdoblju ne postoji statistički značajna veza i odbacuje se hipoteza *H2*. Odnosno, između ove dvije varijable u promatranom modelu ne postoji dugoročna dinamika.

Nepostojanje značajne dinamike između novčane mase i indeksa cijena ne poklapa se s teorijskim postavkama. Novčana masa predstavlja važan kalan koji bi trebao djelovati na inflaciju, no određeni autori poput Lovrinčevića i Žigmana (2005.) ističu slabu razvijenost financijskog tržišta koja sužava značajnost djelovanja kanala monetarne transmisije, pa se nepostojanje dinamike između promatrane dvije varijable može protumačiti nerazvijenošću financijskog tržišta, ali i samom prirodom hrvatskog gospodarstva koje je visoko eurizirano i koje kanalu tečaja pridaje najveći značaj.

#### **4.4. Utjecaj eskonte stope na indeks cijena**

Eskontna stopa se stopa kojom središnja banka utječe na ponudu i potražnju za novcem naziva se diskontna ili eskontna kamata. Temeljem visine ove kamate i drugih, prvenstveno tržišnih uvjeta formiraju se kamate na tržištu.<sup>71</sup> Kako se promatra razdoblje u koje je uključen period zadnje financijske krize, treba napomenuti da je prema izvješću Europske komisije (2009.) eskonta stopa tijekom tog razdoblja služila kao dodatni kanal osiguranja preko kojeg se utjecalo na inflaciju stoga se može očekivati određena veza između eskontne stope i indeksa cijena u promatranom razdoblju.

Temeljem rezultata kointegracijske relacije VECM modela može se zaključiti da u promatranom razdoblju eskontna stopa ima statistički značajan utjecaj na indeks cijena pri razini signifikantnosti od 10%, odnosno *postoji* dugoročna ravnotežna dinamike između ove dvije varijable i prihvaća se hipoteza *H3*. Ovakav rezultat se poklapa s teorijskim postavkama rada. Kanali kamatne stope uglavnom su značajni pri vođenju makroekonomske politike, iako Vizek (2006.) u svom istraživanju tvrdi kako isti kanal u Hrvatskoj nije značajan. No, značajnost kanala kamatne stope istakla je Europska komisija (2009.) koja je pri analizi makroekonomske politike u

---

<sup>71</sup> Eskontna stopa <http://www.moj-bankar.hr/Kazalo/E/Eskontna-kamatna-stopa> [19.09.2019.]

Hrvatskoj uz značaj kanala tečaja, istakla kanal kamatne stope kao kanal kojim se središnja banka koristila kako bi minimalizirala efekte inflacije i dodatno osnažila gospodarstvo.

- *Test autokorelacije reziduala*

```
. vec1mar , mlag(1)

Lagrange-multiplier test
```

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	5.8488	16	0.98965

```
H0: no autocorrelation at lag order
```

**Slika 26: Test autokorelacije reziduala**

Izvor: Obrada autora

Jedan od dodatnih testova koji se provodi nakon izračuna VECM modela je test autokorelacije reziduala. Iz slike 26. prikaza testa možemo zaključiti kako se prihvaća nulta hipoteza  $H_0$  i u modelu ne postoji autokorelacija reziduala.

- *Test normalnosti reziduala*

```
. vecnorm, jbera

Jarque-Bera test
```

Equation	chi2	df	Prob > chi2
D_IPC	14.006	2	0.00091
D_M1	4.283	2	0.11749
D_ESK	2.8e+04	2	0.00000
D_TEC	605.568	2	0.00000
ALL	2.9e+04	8	0.00000

**Slika 27: Normalnost reziduala**

Izvor: Obrada autora

Posljednji test koji se provodi je test normalnosti reziduala. Na temelju testa možemo zaključiti da u modelu postoji problem i da rezidualni *nisu* normalno distribuirani.

## 5. Zaključak

Hrvatska narodna banka institucija je zadužena za provođenje monetarne politike Republike Hrvatske. Kao glavni cilj vođenja monetarne politike, Hrvatska narodna banka je izabrala stabilnost cijena. Da bi centralne banke uspješno provodile svoju politiku, na izboru im stoje brojni kanali monetarne transmisije. Kanali monetarne transmisije predstavljaju dio vođenja monetarne politike preko kojih se pokušava utjecati na makroekonomsku stabilnost i postići željeni efekt monetarne politike. Hrvatska narodna banka je kao glavni kanal monetarne transmisije izabrala kanal tečaja. Točnije, zbog visoke povezanosti hrvatske ekonomije i europskog područja kanal tečaja eura prema kuni predstavlja najučinkovitiji kanal transmisije.

Da bi promatrali aktivnosti koje se provode tijekom određenog razdoblja i pokušali razumjeti međusobne odnose koji se događaju u tom razdoblju vrijednosti tih pojava se spremaju u vremenske serije s određenim intervalom koji označava dinamiku promjene u nizu.

Vremenski nizovi stoga predstavljaju podatkovno strukturirane pojave s određenom vremenskom komponentom koja pravilno označava dinamiku promjene niza. Da bi razumjeli događanja u određenom vremenskom nizu pokušava se stvoriti model koji objašnjava međusobne odnose među pojavama. Glavni cilj modeliranja vremenskih serija je prikupljanje i strogo proučavanje zapažanja vremenske serije kako bi se razvio odgovarajući model koji opisuje strukturu niza.

Kao osnovni alat koji se koristio za proučavanje dugoročnog odnosa, odnosno postojanje kointegracije između korištenih varijabli i odnos spomenutih varijabli u kratkom roku, je vektorski model korekcije pogreške (VECM). Rezultati VECM modela objašnjavaju brzinu prilagodbe zavisne varijable u ravnotežno stanje nakon promjene drugih zadanih varijabli.

Unutar samog modela, indeks cijena u razdoblju od 2008. do 2018. je postavljen kao zavisna varijabla, tj. varijabla za koju su se tražile statistički značajne dugoročne relacije. Nezavisne varijable koje su korištene u modelu su; novčana masa ( $m1$ ), tečaj hrvatske kune prema euru ( $TEC$ ) i eskontna stopa ( $ESK$ ). Sve vrijednosti su prije uvrštavanja u model desezonirane kako bi predviđanja modela bila što pravilnija.

Osim procedure desezoniranja, potrebno je odraditi par koraka prije same procjene VECM modela. Prvi korak je ispitivanje stacionarnosti. Rezultati testa stacionarnosti pokazali su kako su

varijable stacionarne u prvim diferencijama. Drugi korak prije procjene je utvrđivanje broja vremenskih pomaka. Rezultati su otkrili kako je broj vremenskih pomaka od jednog razdoblja optimalan pa se testiranje nastavilo s korištenjem pomaka od jednog razdoblja. Posljednji test prije procjene modela je test traga matrice. Testom traga matrice utvrđeno je kako je rang matrice jedan, pa se osim korištenja vremenskog pomaka od jednog razdoblja u model uvrstio rang matrice koji je dobiven testom.

Rezultati VECM modela pokazali su kako među zadanim varijablama postoji statistički značajna dugoročna povezanost. Tako se iz kointegracijske relacije VECM modela može zaključiti kako između nezavisne varijable indeksa cijena i varijable tečaja postoji statistički značajna dugoročna ravnotežna dinamika pri razini signifikantnosti od 1%. Također, između nezavisne varijable indeksa cijena i varijable eskontne stope postoji statistički dugoročna ravnotežna dinamika pri razini signifikantnosti od 10%. Utjecaj novčane mase na indeks cijena prema zadanom VECM modelu nije imao statistički značajan utjecaj u promatranoj vremenskoj seriji.

Prema teorijskim postavka rada, rezultati su relativno zadovoljavajući. Kao što su to ostala istraživanja istaknula, kanal tečaja predstavlja najznačajniji kanal monetarne transmisije u Republici Hrvatskoj. Kanal eskontne stope je korišten kao dodatno osiguranje od inflacije za vrijeme krize tako da se pokazalo da je i on imao određeni utjecaj, iako daleko manji u usporedbi s kanalom tečaja. Za utjecaj novčane mase istraživanja su pokazala umjeren značaj na ovim prostorima, pa se pokazalo da u promatranom modelu vremenskog niza ovaj kanal nije bio značajan.



## 6. Literatura

1. Asteriou, D. (2006) Applied Econometrics: A Modern Approach Using Eviews and Microfit. Palgrave Macmillan, Basingstoke. Modern Economy, Vol.6 No.3, March 10, 2015
2. Ayub, Rehman, Zaman, Qamruz and Muhammad. (2014). Relationship between Inflation and Interest Rate: Evidence from Pakistan. Research Journal of Recent Sciences. 3. Str 51-55.
3. Bahovec V., Erjavec N., 2009., Uvod u ekonometrijsku analizu, Element, Zagreb
4. Benazić, Manuel, 2009, "Monetarni transmisijski mehanizam u Republici Hrvatskoj", doktorska disertacija, Zagreb: Ekonomski fakultet.
5. Billmeier, Andreas i Leo Bonato, 2002, "Exchange Rate Pass-Through and Monetary Policy in Croatia", IMF Working Paper, br. 02/109, Washington, DC: International Monetary Fund.
6. BIS (Bank for International Settlements), 1998, "The Transmission of Monetary Policy in Emerging Market Economies", BIS Policy Papers, br. 3, Basel: Bank for International Settlements.
7. Blanchard, O.J and D. Quah (1989): The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances, *American Economic Review*
8. Bhat, Shariq & Laskar, Rasul. (2016). INTEREST RATE, INFLATION RATE AND GROSS DOMESTIC PRODUCT OF INDIA. International Journal of Technical Research & Science, Volume 1 Issue 9, December 2016, str. 284-288.
9. Calvo, G., and Reinhart, M.,K., 2002, "Fear of Floting," Quarterly Journal of Economics.
10. Edwards , S ., 2006: "The relationships between exchange rates and inflation targeting revisited" NBER, Working Paper 12163, Cambridge, str.1-33.
11. Erjavec, N., Cota, B., (2003.). "Macroeconomic Granger-causal dynamics in Croatia: Evidence based on a vector error-correction modelling analysis", Ekonomski preglad, 54 (1-2).
12. European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs; the west Balkans in transition, occasional papers no. 46, 2009

13. Eviews; VECM ,raspoloživo na [http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2FVAR-Vector\\_Error\\_Correction\\_\(VEC\)\\_Models.html%23ww59603](http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2FVAR-Vector_Error_Correction_(VEC)_Models.html%23ww59603)
14. Fetai, Besnik & Koku, Paul & Chaushi, Agron & Fetai, Ariana. (2016). The Relationship Between Exchange Rate and Inflation: The Case of Western Balkans Countries. Journal of Business, Economics and Finance. 5. 360-364. 10.17261/Pressacademia.2017. str.358.
15. Franco Modigliani, “Monetary Policy and consumption“, u Consumer Spending and Monetary Policy, Boston 1971, str. 9-84
16. Gertler, Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission ,The Journal of Economic Perspectives Vol. 9, No. 4 (Autumn, 1995), str. 27-48
17. Granger, C. W. J. “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods.” Econometrica, vol. 37, no. 3, 1969, str. 424–438.
18. Hrvatska narodna banka, raspoloživo na [www.hnb.hr](http://www.hnb.hr)
19. Homework1.com: Ciklička varijacija, raspoloživo na <https://homework1.com/statistics-homework-help/cyclical-variations/>
20. Issing, Otmar, 1993, Einführung in die Geldpolitik, München: Verlag Franz Vahlen
21. Investopedia; Tobinov q omjer, raspoloživo na <https://www.investopedia.com/terms/q/qratio.asp>
22. ITFeature ; Komponente vremenske serije, raspoloživo na <https://itfeature.com/time-series-analysis-and-forecasting/component-of-time-series-data>
23. Lee, J. “Univariate time series modeling and forecasting (Box-Jenkins Method)”, Econ 413, lecture 4.
24. Jayasooriya, D. (2015). Money Supply and Inflation: Evidence from Sri Lanka. Asian Studies International Journal, 1(1), str. 22-28
25. Joint Vienna institute(2017.); Bankovni izazovi na zapadnom Balkanu, raspoloživo na [https://www.jvi.org/.../Banking\\_challenges\\_in\\_the\\_Western\\_Balkan](https://www.jvi.org/.../Banking_challenges_in_the_Western_Balkan)
26. Kraft, Evan, 2003, “Monetary Policy under Dollarization: The Case of Croatia”, Comparative Economic Studies, 45(3), str. 256-277.
27. Lang, Maroje i Ivo Krznar, 2004, “Transmission Mechanism of Monetary Policy in Croatia”, Dubrovnik

28. Malešević-Perović, L. (2009). 'Kointegracijski pristup analizi inflacije u Hrvatskoj', *Financijska teorija i praksa*, 33(2), str. 201-218. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/39905>
29. Mishkin, F. S (1995.), *The Economics of Money, Banking and Financial Markets*. Fourth Edition, New York: HarperCollins, 1995.
30. Frederic S.Mishkin(1996.), *The channels of monetary transmission:Lessons for monetary policy*, National bureau of economic reaserach
31. Mishkin, S.F., Eakins,G.S. 2005, *Financijska tržišta i institucije*, Mate, Zagreb
32. Orłowski, L.T., (2000.). "Direct Inflation Targeting in Central Europe", *Post-Soviet Geography and Economics*, 41, No.2
33. Peterman, N.E. and Kennedy, J. (2003) Enterprise education: Influencing students' perceptions of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 28, 2, str. 129-144.
34. Perišin, I. Šokman A., Lovrinović I. 2001, *Monetarna politika*, Fakultet ekonomije i turizma "Dr. Mijo Mirković", Pula
35. Posedel, P., i Tica, J. (2007). 'Threshold Autoregressive Model of Exchange Rate Pass through Effect: the Case of Croatia', *EFZG working paper series*, (15), str. 1-12. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/137174>
36. Statisticshowto ; Grangerova uzročnost  
<https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/granger-causality/>
37. T. Farooq, A. Guergachi and S. Krishnan, "Chaotic time series prediction using knowledge based Green's Kernel and least-squares support vector machines", *Systems, Man and Cybernetics*, 2007. ISIC. 7-10 Oct. 2007, pages: 373-378.
38. Taylor, *The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework*, *Journal of Economic Perspectives*-Volume 9, Number 4-Fall 1995str. 11-26
39. Tkalec, Marina i Maruška Vizek, 2009, "The Impact of Macroeconomic Policies on Manufacturing Production in Croatia" , Zagreb
40. Vizek, Maruška, 2006, "Ekonometrijska analiza kanala monetarnog prijenosa u Hrvatskoj", *Privredna kretanja i ekonomska politika*, 16(109), str. 29-61.
41. Žigman, Ante i Željko Lovrinčević, 2005, "Monetarna politika ciljane inflacije i transmisijski mehanizam: iskustva za Hrvatsku", *Ekonomski pregled*, Zagreb

42. Yugang, He (2017). A Study on the Relationship between Money Supply and Macroeconomic Variables in China. Mediterranean Journal of Social Sciences. 8. 10.1515/mjss-2017-0046.

## Popis slika

<b>Slika 1: Bruto domaći proizvod Singapura</b> .....	32
<b>Slika 2: Sezonalnost prodaje sladoleda</b> .....	32
<b>Slika 3: Ciklička varijacija</b> .....	33
<b>Slika 4: Komponente vremenskog niza</b> .....	34
<b>Slika 5: Opći oblik VAR-a</b> .....	36
<b>Slika 6: Prikaz VECM-a za k pomaka</b> .....	36
<b>Slika 7: <math>\theta</math> u prikazu VECM</b> .....	37
<b>Slika 8: Stacionarnost</b> .....	38
<b>Slika 9 : Grangerov test</b> .....	40
<b>Slika 10: Grangerov test (F)</b> .....	41
<b>Slika 11: Granger i VAR</b> .....	41
<b>Slika 12: Hipoteze Grangerovog testa</b> .....	41
<b>Slika 13: Kointegracijska relacija</b> .....	44
<b>Slika 14: VEC model</b> .....	44
<b>Slika 15: Primjer modela i vektorske procjene</b> .....	45
<b>Slika 16: Kointegracijske relacije</b> .....	45
<b>Slika 17: Prikaz vremenskog niza tečaja prije i nakon desezoniranja</b> .....	48
<b>Slika 18: Dicky-Fuller test stacionarnosti indeksa cijena</b> .....	51
<b>Slika 19: Dicky-Fuller test stacionarnosti pnovčane mase(M1)</b> .....	52
<b>Slika 20: Dicky-Fuller test stacionarnosti eskontne kamatne stope</b> .....	53
<b>Slika 21: Dicky-Fuller test stacionarnosti tečaja hrvatske kune prema euru</b> .....	54
<b>Slika 22: Određivanje broja pomaka</b> .....	54
<b>Slika 23: Testiranje postojanja kointegracije</b> .....	55
<b>Slika 24: Procjena VECM modela</b> .....	56
<b>Slika 25: Kointegracijska relacija</b> .....	57
<b>Slika 26: Test autokorelacije reziduala</b> .....	60
<b>Slika 27: Normalnost reziduala</b> .....	60

## Sažetak

Centralne banke provode monetarnu politiku kako bi zadovoljile određeni cilj koji je postavljen i održale stabilnost gospodarstva. Hrvatska narodna banka kao glavi kanal monetarne transmisije pri ostvarenju svog cilja, stabilnosti cijena, odabrala je kanal tečaja.

Cilj ovog rada je istražiti značajnost kanala monetarne transmisije na indeks cijena u Hrvatskoj. Za provođenje istraživanja korišteni je vremenska analiza, odnosno vektorski autoregresijski model korekcije pogreške. Rezultati istraživanja su pokazali kako su na indeks cijena u promatranom razdoblju značajno utjecali kanal tečaja i kanal eskontne kamatne stope, dok utjecaj novčane mase u promatranom razdoblju nije značajno utjecao na indeks cijena.

**Ključne riječi:** HNB, monetarna transmisija, vremenski nizovi, indeks cijena, tečaj, novčana masa, eskontna stopa

## Summary

Central banks enforce monetary policy to accomplish the set goal and maintain the stability of the economy. Croatian central bank (HNB) has chosen the channel of exchange rate as it's main transmission channel for maintaining the stability of the economy.

The aim of this paper is to investigate the significance of the monetary transmission channels on price index in Croatia. Time series analysis, Vector autoregression error correcting model to be exact, is used for data analysis. The results of this paper have shown that price index in the selected time frame is significantly impacted by exchange rate channel and interest rate channel, while money supply (m1) channel did not have any significant impact.

**Key words:** HNB, monetary transmission, time series, price index, exchange rate, money supply (m1), key interest rate