

# BANKA SLOVENIJE

Prikazi in analize VI/2 (junij 1998), Ljubljana

## DENAR IN GOSPODARSKA AKTIVNOST

Aleš Delakorda

V trenutku prehoda iz naturalnega v menjalni način gospodarjenja je postala količina denarja odločilna determinanta censkih in hkrati (oziroma posledično) količinskih gibanj v narodnem gospodarstvu. Kljub temu, da poznamo izvor povečane količine denarja v obtoku, ne moremo z gotovostjo predvideti njenih censkih oziroma količinskih učinkov v realnem sektorju narodnega gospodarstva.

Osnovni namen raziskave je ugotoviti, ali in kako spremenjena količina denarja v obtoku vpliva na dogajanja v realnem sektorju slovenskega gospodarstva. Pomembno vlogo pri vodenju uspešne ekonomske politike ima učinkovito izvajanje ukrepov denarne politike. Nosilec denarne politike v tržno usmerjenih gospodarstvih je centralna banka, katere naloga je predvsem skrb za stabilnost nacionalne valute ter uravnavanje likvidnosti v domačem in mednarodnem plačilnem prometu. Končne cilje dosega centralna banka praviloma z zasledovanjem t.i. vmesnih ciljev, kar počne med drugim z uravnavanjem primarnega denarja oziroma posredno količine denarja v obtoku - to velja na primer za Banko Slovenije. Sama postavitve končnega cilja denarne politike (npr. ohranjanje stabilne vrednosti domače valute ter nizka in stabilna stopnja inflacije) pri tem ni dovolj. Tako z narodnogospodarskega vidika kot z mikroekonomske ravni posameznih podjetij in seveda z vidika centralne banke kot sprožilca ukrepov je namreč pomembno vedeti ali in kakšne učinke bodo imeli ukrepi denarne politike.

Odgovor na takšna vprašanja nam ponuja analiza transmisijskih mehanizmov denarne politike. Dale in Haldane (1993: str. 478) definirata transmisijski mehanizem denarne politike kot kanal, prek katerega vpliva denarna politika na svoj končni cilj. Lahko govorimo tudi o vseh spremembah, ki se zgodijo, da se ponovno vzpostavi denarno ravnovesje, ki ga je porušila dodatna količina denarja, ki je prišla v obtok (Ribnikar, 1995: str. 93). Pri tem moramo vedeti, da transmisijski mehanizmi ne pomenijo nujno le delovanja denarne politike v narodnem gospodarstvu. Transmisija se tako lahko nanaša na prenos ukrepov fiskalne politike v določenem narodnem gospodarstvu ali pa na transmisijo obrestnih mer. V naši analizi bomo obravnavali transmisijske mehanizme kot načine povezave med količino denarja v obtoku in gospodarsko aktivnostjo. Meltzer (1995: str. 49) navaja Ragnarja Frischa, ki je dinamično analizo gospodarskih nihanj razmejil na impulze in na proces delovanja impulzov. Impulzi se pojavljajo v naključnih intervalih in nato prek posebnega mehanizma delujejo v narodnem gospodarstvu. Sodobni avtorji besedo impulz nadomeščajo z besedo šok, proces delovanja impulzov pa s terminom transmisija. Na podlagi informacij o delovanju ukrepov denarne politike se lahko centralna banka odloča tudi o agregatih, ki jih zasleduje s svojimi ukrepi (Chouraqi et al., 1988: str. 4-5).

Pomen poznavanja transmisijskih mehanizmov se razlikuje glede na cilje denarne politike. Moutot (1997: str. 92) tako pravi, da je v primeru ciljanja denarja poznavanje transmisijskega mehanizma zaželeno, v primeru ciljanja inflacije pa je podrobno poznavanje kanalov, prek katerih deluje denarna politika, nujno potrebno.

Prispevek je sestavljen iz treh delov. Zaradi relativno slabe raziskanosti področja transmisijskih mehanizmov v Sloveniji bomo najprej opravili nekaj osnovnih

teoretičnih opredelitev. V prvem delu bomo tako opozorili na razvejano področje empiričnih raziskav, ki obravnavajo povezavo med denarjem in gospodarsko aktivnostjo, ob tem pa bomo nekaj prostora namenili tudi pregledu različnih načinov delovanja denarne politike. Različnost teoretičnih pogledov na obravnavano povezavo pogojuje tudi raznolikost empiričnih pristopov. Osrednji del prispevka je zato namenjen prav uporabi različnih empiričnih metod preverjanja povezave med denarno politiko in gospodarsko aktivnostjo v Sloveniji. Pri tem smo uporabili različne vrste testov vzročnosti, enostavni VAR model, oblikovali pa smo tudi model simultanih regresijskih enačb. Rečemo lahko, da so rezultati metod, ki uporabljajo reducirano obliko enačbe precej neenotni, na drugi strani pa rezultati simulacij enostavnega regresijskega modela, ki edini omogoča vpogled v strukturo delovanja narodnega gospodarstva, dajejo precej logične in konsistentne rezultate ter opozarjajo na pomembne dileme, v katerih se pri odločitvah o svojih ukrepih nahaja Banka Slovenije. V zadnjem, tretjem delu bomo komentirali rezultate empiričnega dela raziskave, se opredelili do rezultatov simulacije modela regresijskih enačb in hkrati predlagali nekatere izboljšave.

## 1. TEORETIČNE OPREDELITVE

Zaradi svoje pomembnosti je povezava med denarjem in gospodarsko aktivnostjo pomembno področje obravnave večine šol ekonomske misli. Kljub razlikam, ki med njimi obstajajo glede učinkov, ki jih lahko s svojim delovanjem povzroča denarna politika, lahko rečemo, da med njimi obstaja soglasje o vplivu denarne politike na nominalni dohodek (razlike se pojavljajo glede censkih in realnih učinkov). Edina izjema je šola realnih poslovnih ciklov, ki pravi, da je denar strogo endogena spremenljivka, bančni sektor (oziroma proizvodnja finančnih storitev) pa enači z ostalimi sektorji, katerih osnovni cilj je pridobivanje dobička.

Razlike med pogledi posameznih šol se tako pojavljajo predvsem glede:

- razdelitve vplivanja denarne politike na censke in realne učinke (klasiki predpostavljajo le censke učinke, keynesijanci pa priznavajo tudi možnost vplivanja na realne količine),
- spektra aktiv (in njenih relativnih cen), ki jo vključujejo v svoje modele (keynesijanci tako uporabljajo le denar in obveznice, monetaristi pa tudi nekatere druge vrste vrednostnih papirjev, stvarno premoženje in človeški kapital),
- načina oblikovanja pričakovanj v narodnem gospodarstvu (keynesijanci zagovarjajo adaptivna pričakovanja in možnost obstoja negativno nagnjene Philipsove krivulje, monetaristi in predstavniki nove klasične šole pa se nagibajo k oblikovanju racionalnih pričakovanj in izključujejo možnost trade-offa ekonomske politike).

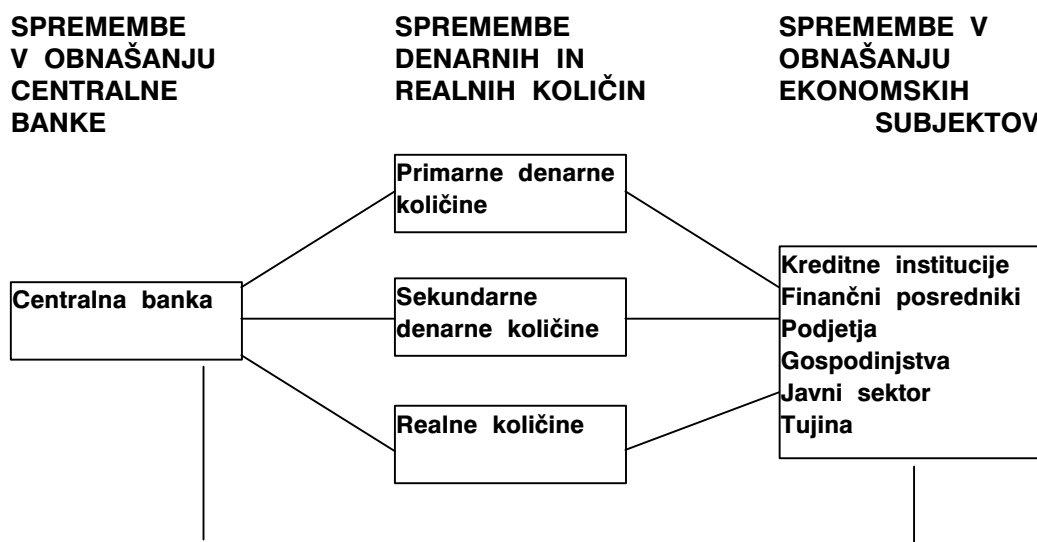
Klasične obravnave (v keynesijanskem smislu) delovanja denarne politike na realni sektor narodnega gospodarstva vključujejo v svoje modele oziroma empirične analize obrestno mero kot spremenljivko, ki jo lahko denarna oblast relativno uspešno določa, hkrati pa naj bi bila obrestna mera dejavnik, ki odločujoče vpliva na gibanje investicijskega povpraševanja in na povpraševanje po trajnih dobrinah. Izbrani sistem deviznega tečaja in mednarodna mobilnost kapitala določata možnost vplivanja denarne politike na plačilnobilančna gibanja in posledično na agregatno povpraševanje prek kanala deviznega tečaja. Nekateri avtorji ob obravnavi prenosa ukrepov denarne politike na realni sektor gospodarstva poudarjajo tudi pomen relativnih cen ostalih oblik premoženja kot so vrednostni papirji (npr. Tobinov "q") in nepremičnine, novejša teorije pa namenjajo največjo pozornost asimetričnosti informacij in težavam, povezanimi z njimi (možnost škodljive izbire in moralnega hazarda) na finančnih trgih. Slednja razlaga delovanja transmisijskih mehanizmov se

je v zadnjem desetletju razvila predvsem v ZDA<sup>1</sup> in poudarja pomen kreditov pri delovanju denarne politike. V okviru te razlage sta se oblikovali teoriji t.i. "posojilnega kanala" in t.i. "bilančnega kanala". Prvi poudarja odvisnost predsem majhnih in srednjevelikih podjetij od obstoja finančnih posrednikov, drugi pa se posveča obravnavi denarnih tokov potencialnih posojilojemalcev. Poleg že naštetih transmissijskih kanalov najdemo v literaturi (npr. World Economic Outlook, 1996) tudi navajanje kredibilnost delovanja denarnih oblasti, ki naj bi učinkovitost svojega delovanja določala prevsem prek vpliva na oblikovanje pričakovanj o censkih gibanjih pri ekonomskih subjektih.

Navedene kanale transmisije denarne politike v gospodarstvu določa več dejavnikov. Med njimi izstopajo razvitost in finančna stabilnost narodnega gospodarstva (finančna globina podjetniškega sektorja in sektorja prebivalstva, stopnja omejevanja dostopa do kreditov, segmentacija kapitalskih trgov na velika in majhna podjetja ter cene premoženja), razvitost, stabilnost ter institucionalna urejenost finančnih trgov in finančnega sektorja (in pri tem še posebej obnašanje in odzivanje poslovnih bank na ukrepe centralne banke), sestava premoženja v narodnem gospodarstvu, zadolženost podjetij in prebivalstva, odprtost posameznega gospodarstva in raven mednarodne menjave, sistem deviznega tečaja, mobilnost mednarodnih kapitalskih tokov, stabilnost funkcije povpraševanja po denarju, kredibilnost delovanja centralne banke (predvsem nemška literatura poudarja pomen javno definiranih ciljev denarne politike) ter način oblikovanja pričakovanj in stopnja prilagodljivosti plač in cen. Naštetih dejavnikov se med posameznimi državami precej razlikujejo, zato ne moremo govoriti o enem samem transmissijskem mehanizmu, ki bi hkrati veljal v več državah.

Centralna banka neposredno in posredno prek denarnih količin vpliva na spremembe v obnašanju gospodarskih subjektov in s tem na spremembe realnih količin. O tem govori tudi *shema 1*, ki prikazuje povezanost denarnega in realnega sektorja z vidika sodelujočih ekonomskih subjektov (podobno tabelo lahko najdemo tudi pri Ramey, 1993: str. 14).

**Shema 1: Povezanost denarnega in realnega sektorja**



Vir: Duwendag et al., 1993: str. 249.

<sup>1</sup> Pregled najdemo npr. pri Ramey (1993) ali pri Bernanke in Gertler (1995).

Denar oziroma količina denarja v obtoku na gospodarsko aktivnost ne vpliva neposredno (o neposrednosti takšnega vpliva so prepričani predvsem predstavniki monetaristične šole), temveč v naslednjih korakih (primerjaj King, 1993: str. 262-263):

- Uporaba instrumentov denarne politike povzroči spremembo količine denarja v obtoku (primarna denarna količina) – pri tem zanemarjamo sterilizacijske ukrepe denarne politike.
- Spremenjena količina denarja v obtoku vpliva na spremembe finančnih spremenljivk – sekundarne denarne količine (obrestna mera, devizni tečaj, spremembe v portfeljih ekonomskih subjektov).
- Spremenjene finančne spremenljivke povzročijo prilagajanje v strukturi in v ravni agregatnega povpraševanja (spremembe v obnašanju gospodarskih subjektov).
- Spremenjeno povpraševanje vpliva na spremembo gospodarske aktivnosti (sprememba realnih količin).

Obravnavi dejavnikov, prek katerih deluje denarna politika in ki določajo njeno učinkovitost moramo dodati še opozorilo, da načini delovanja denarne politike in s tem tudi pomen posameznih transmisijskih mehanizmov v določenem narodnem gospodarstvu niso stalni, temveč se nenehno spreminjajo. Najpomembnejši razlogi, ki so v devetdesetih letih privedli do sprememb v delovanju transmisijskih mehanizmov (glede na sedemdeseta in osemdeseta leta) so bili (npr. World Economic Outlook, 1996: str. 44-46) zmanjšana regulacija finančnih sistemov, prestrukturiranje portfeljev (kratkoročni instrumenti se spreminjajo v bolj dolgoročne), prehod iz bretton-woodskega sistema fiksnih tečajev v sistem fleksibilnih tečajev med glavnimi svetovnimi valutami ter zmanjševanje stopenj rasti cen (povprečna stopnja rasti cen znaša v razvitih gospodarstvih v devetdesetih letih 3,5% letno, v osemdesetih letih pa je bila ta stopnja v povprečju 6% letno), kar je povzročilo izboljševanje kredibilnosti delovanja centralnih bank.

## 2. EMPIRIČNA ANALIZA

Razlike v pristopih posameznih šol ekonomske misli pogojujejo tudi razlike, ki se pojavljajo pri empiričnih analizah povezanosti med denarjem in gospodarsko aktivnostjo. Po različnosti empiričnih tehnik posebej izstopajo predstavniki keynesijanske in monetaristične šole. Medtem ko prvi zagovarjajo uporabo velikih strukturnih makroekonomskih modelov, se drugi nagibajo k uporabi reduciranih oblik modelov, s katerimi opazujejo neposredno povezanost med denarjem in gospodarsko aktivnostjo; narodno gospodarstvo pri tem obravnavajo kot t.i. "black box". V tem delu bomo prikazali rezultate, ki smo jih dobili s pomočjo tistih empiričnih metod, ki se najpogosteje uporabljajo pri preverjanju povezanosti med denarjem in gospodarsko aktivnostjo, hkrati pa bomo obravnavali nekatere njihove najpomembnejše lastnosti.

Zaradi nerazpoložljivosti podatkov po posameznih sektorjih narodnega gospodarstva in podatkov, ki temeljijo na sektorski klasifikaciji NACE, smo se omejili le na analizo agregatnih makroekonomskih podatkov (koristno bi bilo poznati tudi sektorske učinke delovanja denarne politike; takšno analizo sta – z uporabo VAR metodologije – opravila Ganley in Salmon, 1997). V analizi smo obravnavali obdobje januar 1992 - december 1997 (oziroma 1. četrletje 1992 - 4. četrletje 1997). Četrletne časovne vrste so, statistično gledano, bolj ustrezne, saj mesečni podatki prikazujejo močne sezonske motnje, ki so posebej očitne v posameznih sektorjih in izkazujejo pojav izrazite serijske korelacije. Na drugi strani zagotavljajo mesečne časovne vrste višje stopinje prostosti. Dodajmo še, da nobene od spremenljivk nismo desezonirali, le pri analizi vzročnosti in pri uporabi VAR metode smo zaradi doseganja stacionarnosti časovnih vrst uporabili diferenciranje (prve stopnje) oziroma pri Simsovem testu

različni metodi doseganja stacionarnosti, ki sta omenjeni v literaturi. Vse spremenljivke, ki smo jih uporabili v analizi, so pojasnjene v *Dodatku 1*.

### 2.1. Reducirana oblika enačb

Rečemo lahko, da so se empiričnih potrditev svojih raziskav prvi lotili monetaristi. Osnovno delo s tega področja je delo Friedmana in Schwartzve (1963), v katerem sta se avtorja posvetila predvsem točkam obratov v ciklih gibanja količine denarja v obtoku in proizvoda ter ugotovila, da med denarjem ter nominalnim in realnim proizvodom obstaja močna in stabilna povezava. Pri tem običajno gibanja v količini denarja "predhajajo" gibanja gospodarske aktivnosti, kljub temu pa povezava obstaja tudi v obratni smeri (opazovala sta obnašanje različnih komponent ponudbe denarja in delovanje denarne politike v različnih denarnih sistemih). Takšna obravnava povezave med denarjem in gospodarsko aktivnostjo ima bolj kvalitativni kot kvantitativni značaj (Cagan, 1993: str. 410). Predstavniki monetaristične šole so zato v svojih nadaljnjih analizah obravnavali reducirane oblike enačb. Eno najbolj znanih (in hkrati najbolj kontroverznih) enačb sta ob koncu šestdesetih let uporabila Andersen in Jordan (1968)<sup>2</sup>. Gotovo je, da njunega modela ne moremo (in ne smemo) uporabiti neposredno za preverjanje delovanja posameznih ekonomskih politik v Sloveniji. Preskušanje veljavnosti takšnega modela bi lahko imenovali "merjenje brez teorije". Kot majhno odprto gospodarstvo je Slovenija namreč danes precej bolj odvisna od zunanjih razmer gospodarjenja, kot je bilo to v primeru ZDA ob koncu šestdesetih let.

Poglavitna ugotovitev raziskave Andersena in Jordana je bila (glej opombo št. 2), da spremembe oziroma uporaba instrumentov fiskalne politike ne igrajo pomembne vloge pri spremembah gibanja proizvoda. Le gibanja oziroma spremembe v količini denarja v obtoku lahko povzročijo spremembe gospodarske aktivnosti. Takšni enostranski sklepi so privedli do nasprotovanja predstavnikov ostalih šol, AJ enačba pa je polagoma utonila v pozabo (Rasche, 1993: str. 3).

### 2.2. Analiza vzročnosti

Druga, pomembna smer raziskovanja na tem področju so raziskave o vzročnosti oziroma posledičnosti, torej vprašanje, ali denar "povzroča" gospodarsko aktivnost,

<sup>2</sup> Zaradi velikega pomena, ki ga je imela omenjena analiza (AJ enačba) na nadaljnji razvoj preverjanja povezave med količino denarja v obtoku in gospodarsko aktivnostjo, predstavljamo njene najpomembnejše rezultate (Andersen in Jordan, 1968: str. 17; odvisna spremenljivka: realni BDP – prva diferenca; pojasnjevalni spremenljivki: količina denarja v obtoku (dM) in proračunski izdatki (dG) – prve diference (vse v milijardah dolarjev); v oklepajih so zapisane t-statistike; obdobje analize ni navedeno):

	dM	dG
t	1,57 (2,17)	-0,15 (0,65)
t-1	1,94 (3,60)	-0,20 (1,08)
t-2	1,80 (3,37)	0,10 (0,55)
t-3	1,28 (1,88)	0,47 (1,95)
vsota	6,59 (7,73)	0,22 (0,45)
konstanta	1,99 (2,16)	
R <sup>2</sup> =0,56	S.E.=4,24	D-W=1,54

ali pa poteka vzročnost v drugi smeri. Pionirja raziskav na tem področju sta bila Granger (1969) in Sims (1972), ki je analiziral prav dinamične odnose med denarjem in proizvodom. Vzročnost, ki jo testiramo v ekonomiji ne pomeni, da je neka časovna vrsta vzrok druge časovne vrste oziroma da so vrednosti spremenljivk ene časovne vrste posledica vrednosti druge spremenljivke. Kljub temu da nekateri avtorji trdijo, da lahko že samo s pomočjo testov vzročnosti ugotovimo, katera spremenljivka je vzrok in katera posledica, danes večina analitikov soglaša, da o vzročnosti ne moremo odločati le na podlagi rezultatov statistične povezanosti med dvema spremenljivkama (kljub precejšnji sofisticiranosti posameznih postopkov), temveč moramo tovrstno analizo dopolniti z ustrezno teoretično podlago dejanskega mehanizma, ki povezuje dve spremenljivki (analiza vseh relevantnih funkcionalnih odnosov, ki obstajajo med opazovanima spremenljivkama, od katerih vseh ne moremo statistično zajeti).

Empirične analize preverjanja testov vzročnosti kažejo, da so njihovi rezultati običajno odvisni od (po Holmes in Hutton, 1992: str. 338-339):

- vrste testa, ki ga uporabljamo pri analizi;
- metod, s katerimi odpravljamo nestacionarnost časovnih serij (odpravljanje trenda, "filtriranje podatkov", logaritmiranje, diferenciranje originalnih vrednosti spremenljivk);
- izbire dolžine odloga in od
- izbire funkcijske oblike enačbe, s katero preverjamo moč povezave med spremenljivkami.

Da bi se izognili prvi pripombi, smo vzročnost testirali z uporabo različnih metod, namreč z Grangerjevim (po Granger, 1969), Simsovimi (Sims, 1972) in Gewekeovim testom (Geweke, 1982). Nestacionarnost smo pri Grangerjevem in Gewekeovem testu odpravili s pomočjo diferenciranja, pri Simsovem testu pa smo preskušali metodi filtriranja, ki jo predlaga Sims (1972), in uporabo postopka, ki ga zasledimo pri Sargentu in Wallaceu (1973). Da bi se izognili očitku o izbiri dolžine odloga, smo različne teste vzročnosti preskušali ob spremenjenih dolžinah odlogov. Pri vseh oblikah testov vzročnosti smo predpostavili linearno funkcijsko obliko enačbe, s katero smo ocenjevali povezanost med dvema spremenljivkama. Tudi drugi avtorji običajno uporabljajo linearno funkcijsko obliko, razen npr. Sargenta in Wallacea (1973), ki za kratke časovne vrste predlagata izbiro enačbe z eksponentno funkcijsko obliko (ibid.: str. 340).

### 2.2.1. Grangerjev test vzročnosti<sup>3</sup>

Enostavni test vzročnosti je Grangerjev test<sup>4</sup>, s katerim preverjamo vzročno povezanost med dvema spremenljivkama.

Predpostavimo, da opazujemo dve stacionarni in stohastični spremenljivki  $x$  in  $y$ . Model, s pomočjo katerega analiziramo vzročnost med obema spremenljivkama, lahko zapišemo takole (Granger, 1969: str. 427):

$$x_t + b_0 y_t = \sum_{j=1}^m a_j x_{t-j} + \sum_{j=1}^m b_j y_{t-j} + e_{t1} \quad (3)$$

<sup>3</sup> Nekateri avtorji ga imenujejo tudi Granger-Wienerjev test, saj je Granger svoj test zasnoval na delu Wienerja (1956; citirano v Granger, 1969).

<sup>4</sup> Geweke et al. (1983) so ugotovili, da je prav Grangerjev test med vsemi testi vzročnosti tisti, čigar rezultati so najmanj odvisni od različnih metod filtriranja. Von Hagen (1984: str. 564) zato sklepa, da je Grangerjev test najprimernejši med vsemi testi vzročnosti.

$$y_t + c_0 x_t = \sum_{j=1}^m c_j x_{t-j} + \sum_{j=1}^m d_j y_{t-j} + e_{t2} \quad (4)$$

Če velja  $b_0=c_0=0$ , govorimo o preprostem modelu vzročnosti ("simple causal model"), v nasprotnem primeru ( $b_0=c_0 \neq 0$ ) pa o modelu s simultano obojestransko vzročnostjo ("instantaneous causality model"). Pri Grangerjevem testu uporabljamo tudi predpostavko, ki pravi, da v modelu preverjanja vzročnosti zajamemo celoten splet informacij, ki vpliva na gibanje obravnavane "povzročene" spremenljivke (kot vemo, je veljavnost takšne predpostavke zelo vprašljiva).

Ko analiziramo vzročnost med dvema spremenljivkama rečemo, da spremenljivka  $y$  "povzroča" spremenljivko  $x$ , če velja (Granger, 1969: str. 428)

$$\sigma^2(x|x^p) > \sigma^2(x|x^p, y^p) \quad (5) ,$$

pri čemer sta:

$\sigma^2(x|x^p)$  varianca napake ocene spremenljivke  $x$  na osnovi preteklih vrednosti spremenljivke  $x$  in  
 $\sigma^2(x|x^p, y^p)$  varianca napake ocene spremenljivke  $x$  na osnovi preteklih vrednosti spremenljivke  $x$  in preteklih vrednosti spremenljivke  $y$ .

Da lahko govorimo o vzročni povezanosti med spremenljivkama  $y$  in  $x$ , mora vključevanje spremenljivke  $y$  zmanjšati varianco napake ocene spremenljivke  $x$ , zaradi česar se izboljša ocena za spremenljivko  $x$ <sup>5</sup>.

V tabeli 1 predstavljamo rezultate, ki smo jih dobili z ocenjevanjem preprostega neomejenega ("unrestricted") modela vzročnosti ( $b_0$  in  $c_0$  sta enaka 0 v enačbah 3 in 4), pri čemer smo obravnavali odloge do 12 mesecev.

**Tabela 1: Rezultati analize vzročnosti mesečnih agregatnih časovnih vrst v Sloveniji (po Grangerju)\***

Spr./ odlog	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B, BDP	0.068	0.054	0.030	0.048	0.149	0.143	0.269	0.005	0.011	0.028	0.063	0.048
M <sub>1</sub> , BDP	0.009	0.005	0.006	0.037	0.065	0.036	0.089	0.011	0.022	0.075	0.044	0.030
BDP, B	0.211	0.254	0.004	0.001	0.002	0.006	0.018	0.008	0.002	0.003	0.002	0.004
BDP, M <sub>1</sub>	0.367	0.292	0.000	0.000	0.001	0.008	0.013	0.012	0.003	0.008	0.002	0.038
B, EXP	0.677	0.068	0.112	0.216	0.306	0.044	0.069	0.135	0.044	0.068	0.087	0.013
M <sub>1</sub> , EXP	0.002	0.008	0.001	0.128	0.364	0.170	0.323	0.449	0.468	0.408	0.422	0.309
EXP, B	0.874	0.892	0.423	0.127	0.026	0.160	0.171	0.182	0.033	0.057	0.038	0.121
EXP, M <sub>1</sub>	0.115	0.623	0.003	0.044	0.067	0.092	0.147	0.107	0.026	0.023	0.000	0.000
B, IND	0.069	0.022	0.022	0.036	0.502	0.411	0.248	0.267	0.422	0.435	0.444	0.293
M <sub>1</sub> , IND	0.013	0.013	0.014	0.040	0.309	0.251	0.025	0.044	0.053	0.056	0.169	0.272
IND, B	0.129	0.391	0.003	0.007	0.012	0.078	0.139	0.112	0.007	0.017	0.029	0.043
IND, M <sub>1</sub>	0.481	0.616	0.177	0.150	0.249	0.468	0.405	0.255	0.077	0.035	0.017	0.063

\* p-vrednosti F-testa; odlogi v mesecih; uporabili smo prve diference spremenljivk.

<sup>5</sup> Kritična pripomba pri tem in pri vseh testih vzročnosti, ki jih obravnavamo v tej raziskavi, je, da takšna definicija opredeli le možnost vplivanja spremenljivke  $y$  na spremenljivko  $x$ . Spremenljivka  $y$  lahko namreč v avtoregresijski enačbi, s pomočjo katere analiziramo vzročnost, nastopa le kot proxy spremenljivka za neko spremenljivko, ki je v analizi nismo upoštevali.

Rezultate Grangerjevih testov oziroma verjetnosti, s katerimi lahko sprejmemo oziroma zavrnilo ničelno hipotezo, da med opazovanima spremenljivkama ne obstaja vzročna povezanost, povzemamo iz tabele v naslednjih dveh točkah:

- Denar in gospodarska aktivnost sta relativno konsistentno povezana, če kot proxy spremenljivko gospodarske aktivnosti upoštevamo bruto domači proizvod in industrijsko proizvodnjo. V teh primerih poteka povezanost v obeh smereh. Med denarjem in realnimi izdatki institucionalnih sektorjev obstaja le minimalna stopnja povezanosti.
- Pričetek "vpliva" denarja na gospodarsko aktivnost<sup>6</sup> se pokaže že v prvem oziroma drugem mesecu, medtem ko je povratni vpliv (gospodarska aktivnost → denar) statistično značilen šele po odlogu treh mesecev, najbolj izrazit in konsistenten pa je med šestim in dvanajstim mesecem odloga.

### 2.2.2. Simsov test vzročnosti

Simsov test (Sims, 1972) predstavlja izpopolnjeno verzijo Grangerjevega testa. Sims je pri izpeljavi tega testa izrabil osnovno predpostavko Grangerjeve vzročnosti, po kateri bodoča gibanja ene spremenljivke ne morejo vplivati na pretekla gibanja druge spremenljivke oziroma "...prihodnost ne more povzročati sedanosti" (Granger, 1969: str. 428).

Enačbo (3) zapišimo kot izpopolnjeno verzijo Simsovega testa, ki je prikazana v Geweke et al. (1983)<sup>7</sup>:

$$x_t = b + \sum_{j=1}^k g_j x_{t-j} + \sum_{j=-m}^k d_j y_{t-j} + n_t \quad (6)$$

Vidimo, da so poleg preteklih odlogov (lagov) pri spremenljivki  $y$  ( $t-1$ ,  $t-2$ , ...,  $t-k$ ) prisotni tudi bodoči odlogi (leadi:  $t+1$ ,  $t+2$ , ...,  $t+m$ ). Če so bodoči odlogi pri spremenljivki  $y$  statistično značilno različni od nič (zavrnilo ničelno hipotezo) lahko rečemo, da spremenljivka  $x$  "povzroča" spremenljivko  $y$ . Ker gibanja v prihodnosti ne morejo povzročati gibanj v sedanosti, bodoče vrednosti spremenljivke  $y$  ne morejo povzročati sedanjih vrednosti spremenljivke  $x$ . Potreben pogoj za trditev, da  $x$  ne povzroča  $y$ , so prav bodoči koeficienti z vrednostjo nič pri spremenljivki  $y$ . Logično sklepanje nas pripelje do ugotovitve, da lahko na osnovi vrednosti koeficientov pri  $y$ , ki so različne od nič sklepamo, da je spremenljivka  $x$  vzrok za spremembe spremenljivke  $y$ .

Za potrebe naše analize bomo enačbo (6) prilagodili tako, da bomo poleg denarja in gospodarske aktivnosti v njej upoštevali tudi "ostale pogoje" (glej npr. Bole, 1994: str. 36 ali Bole, 1996: str. 36). Ocenjevano enačbo lahko zapišemo takole:

$$x_t = b_0 + b_1 Z + \sum_{j=1}^k g_j x_{t-j} + \sum_{j=-m}^k d_j y_{t-j} + n_t \quad (7)$$

Spremenljivka  $Z$  (namesto nje lahko nastopa tudi več spremenljivk) označuje tiste ostale pogoje delovanja opazovanega mehanizma (povezava med denarjem in gospodarsko aktivnostjo), ki jih želimo odstraniti iz povezave. S takšnim zapisom enačbe želimo namreč izločiti potencialno možno navidezno vzročnost med

<sup>6</sup> Oblikujemo naslednje pravilo: ob komentarjih rezultatov testov vzročnosti med dvema spremenljivkama v nadaljevanju vedno predpostavljamo, da opazujemo povezavo, ki poteka od prve proti drugi spremenljivki.

<sup>7</sup> Podobno obliko Simsovega testa sta uporabila tudi Sargent in Wallace (1973).



opazovanima spremenljivkama, ki bi lahko bila posledica siceršnjih značilnosti delovanja gospodarstva (tretjih spremenljivk). V primeru povezave med denarjem in gospodarsko aktivnostjo smo "siceršnje dogajanje" v slovenskem gospodarstvu opisali z deviznim tečajem kot eno od pomembnejših determinant uspešnosti majhnega odprtega gospodarstva, z blagajniškimi zapisi Banke Slovenije na enoto denarnega agregata  $M_3$  kot determinanto aktivnosti centralne banke pri monetizaciji deviznih prilivov in s premoženjem nefinančnih sektorjev brez vrednostnih papirjev kot pokazateljem procesa poglobljanja finančnega trga.

Prikažimo rezultate analize vzročnosti na osnovi pogojnega ("restricted") Simsovega testa vzročnosti med denarnimi agregati in makroekonomskimi spremenljivkami gospodarske aktivnosti v tabeli 2, kjer so poleg vrednosti F-testa, s katerim testiramo ničelno hipotezo  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = 0$  ( $j=1,2,3$ ; v testu predpostavljamo tudi, da je  $m=k=3$ )<sup>8</sup>, zapisane še vrednosti t-statistik koeficientov  $y_{t+1}$ ,  $y_{t+2}$  in  $y_{t+3}$ . Sims (1972: str. 545-547) je v svoji analizi zapisal tudi vrednosti regresijskih koeficientov, pri čemer dodaja, da je absolutna velikost regresijskega koeficienta pomembnejša kot statistični testi značilnosti, ko le-ti - npr. t-test - kažejo na statistično (ne)značilnost določene spremenljivke. Pripomnimo, da smo v primeru Simsovega testa kljub neugodnim rezultatom testov stacionarnosti uporabili dejanske podatke. Posebnega načina odpravljanja nestacionarnosti, kot ga predlaga Sims (1972: str. 545)<sup>9</sup> zaradi ad hoc izbire filtra sicer nismo vključili v preverjanje Simsove vzročnosti, zato pa smo uporabili bolj enostaven pristop pri doseganju stacionarnosti<sup>10</sup>. Puščici v spodnji tabeli kažeta smer vplivanja.

**Tabela 2:** Rezultati analize vzročnosti med mesečnimi agregatnimi časovnimi serijami v Sloveniji (po Simsu)\*

<-----	B			$M_1$			$M_2$			$M_3$		
BDP	3,87			1,89			0,33			0,52		
	1,04	0,07	2,05	-0,12	0,18	1,84	0,93	0,64	0,21	-0,92	-0,61	-0,55
IND	1,12			2,47			0,93			0,50		
	0,43	0,40	0,71	-0,92	-0,61	1,19	0,01	-0,55	-0,74	-0,78	-0,99	-0,92
EXP	2,28			2,29			2,03			2,56		
	1,71	1,22	1,02	1,07	1,07	1,14	1,41	1,39	1,38	0,06	0,34	0,72
----->	B			$M_1$			$M_2$			$M_3$		
BDP	3,63			3,56			1,29			1,19		
	2,02	-0,29	0,99	2,91	-0,30	1,12	1,72	-0,17	-0,92	1,76	-0,25	-0,26

<sup>8</sup> Hipotezo testiramo z F-testom za statistično značilnost pododseka koeficientov regresijske funkcije. Enačba, s katero preverjamo ničelno hipotezo se glasi (Harvey, 1990: str. 60-61):

$$\frac{(SSE_0 - SSE) / m}{SSE / (T-k)}$$

V enačbi je  $SSE_0$  vsota kvadratov rezidualov pri neomejeni (nonrestricted) regresiji,  $SSE$  vsota kvadratov rezidualov pri omejeni - pogojni (restricted) regresiji,  $(T-k)$  stopinje prostosti ( $T$ -število opazovanj,  $k$ -število koeficientov v omejeni regresiji),  $m$  pa število koeficientov, za katere testiramo ničelno hipotezo.

<sup>9</sup> Po tem postopku spremenljivke najprej logaritmiramo in uporabimo transformacijo  $(1-0,75L)^2 = 1-1,5L+0,5625L^2$ , pri čemer pomeni  $L$  odloženo spremenljivko. Takšen filter naj bi zmanjšal frekvenco nihanja večine časovnih vrst.

<sup>10</sup> Tudi Zellner (1979, str. 40-41) nasprotuje avtomatizmu oblikovanja filtrov pri doseganju stacionarnosti in postavlja vprašanje smiselnosti filtriranja podatkov za doseganje "pravilnega obnašanja" spremenljivk.

IND	1,34					1,51				1,01			1,18
	1,59	-0,41	1,01	1,82	0,05	0,48	1,23	0,23	-0,67	1,57	0,12		-0,57
EXP	1,32					2,35				1,38			0,95
	-0,59	-1,29	0,64	0,88	-2,35	0,57	-0,05	-1,52	-0,44	1,08	-0,66		-0,20

\*Kritična vrednost F-statistike pri 5% stopnji tveganja je  $F(3,68) \approx 2,76$ .

Na podlagi rezultatov prirejenega Simsovega testa lahko sklepamo na delovanje vzročnosti v obeh smereh, namreč od denarja h gospodarski aktivnosti in od gospodarske aktivnosti k denarju. Podoben sklep lahko sprejmemo tudi glede na predznak statistično značilnih t-statistik. V obeh primerih je namreč ta predznak pozitiven, kljub temu pa je večina posameznih regresijskih koeficientov statistično neznačilna. Posebnost opazovane povezanosti je tudi odsotnost tako statistične značilnosti celotne povezave kot tudi statistične značilnosti posameznih (lead) regresijskih koeficientov, če obravnavamo denarna agregata  $M_2$  in  $M_3$ .

### 2.2.3. Gewekeov test vzročnosti

Osnovna značilnost Gewekeove mere vzročnosti je ocena avtoregresijskih modelov in razstavitev odnosa med dvema spremenljivkama na tri neodvisne dele. Pri tem vsak od delov prikazuje povezavo s svojega vidika. Če sta  $x$  in  $y$  stacionarni in stohastični časovni vrsti,  $F_{x,y}$  pa označuje celotno vzajemno povezavo med spremenljivkama, lahko njuno povezanost po Gewekeu zapišemo kot (Geweke, 1982: str. 309):

$$F_{x,y} = F_{y \rightarrow x} + F_{x \rightarrow y} + F_{x,y} \quad (8),$$

pri čemer označuje  $F_{y \rightarrow x}$  vpliv preteklih vrednosti spremenljivke  $y$  na spremenljivko  $x$ ,  $F_{x \rightarrow y}$  vpliv preteklih vrednosti  $x$  na  $y$ ,  $F_{x,y}$  pa meri obseg simultane obojestranske vzročnosti ("instantaneous linear feedback"). Definicije posameznih komponent enačbe lahko zapišemo takole:

$$F_{y \rightarrow x} = \ln \left( \frac{|\Sigma_1|}{|\Sigma_2|} \right) \quad (9)$$

$$F_{x \rightarrow y} = \ln \left( \frac{|T_1|}{|T_2|} \right) \quad (10)$$

$$F_{x,y} = \ln \left( \frac{|\Sigma_2| * |T_2|}{|Y|} \right) \quad (11)$$

Pri čemer pomenijo:  $\Sigma_1 = \text{var}(u_{1t})$ ,  $\Sigma_2 = \text{var}(u_{2t})$ ,  $T_1 = \text{var}(v_{1t})$ ,  $T_2 = \text{var}(v_{2t})$  in matrika

$$Y = \begin{pmatrix} \Sigma_2 & C \\ C^T & T_2 \end{pmatrix}$$

$C^T C$  je kovarianca rezidualov enačb (13) in (14). Zapisane variance izračunamo s pomočjo enačb (12)-(15):

$$x_t = \sum_{s=1}^p E_{1s} x_{t-s} + u_{1t} \quad (12)$$

$$x_t = \sum_{s=1}^p E_2 x_{t-s} + \sum_{s=1}^p F_2 y_{t-s} + u_{2t} \quad (13)$$

$$y_t = \sum_{s=1}^p G_{1s} y_{t-s} + v_{1t} \quad (14)$$

$$x_t = \sum_{s=1}^p G_2 y_{t-s} + \sum_{s=1}^p H_2 y_{t-s} + v_{2t} \quad (15)$$

kjer so  $E_{1s}$ ,  $E_{2s}$ ,  $F_{2s}$ ,  $G_{1s}$ ,  $G_{2s}$  in  $H_{2s}$  matrike ocen parametrov,  $p$  število časovnih spremenljivk,  $u_{it}$  in  $v_{it}$  ( $i=1,2$ ) pa slučajne spremenljivke (reziduali) ocenjenih enačb. Na osnovi izračunanih vrednosti F-statistik preverjamo:

- hipotezo, da je  $F_{x,y}=0$ , ki jo sprejmemo, če je  $nF_{x,y} \sim \chi^2((kl(2p+1)))$ ,
- hipotezo, da je  $F_{x \rightarrow y}=0$ , ki jo sprejmemo, če je  $nF_{x \rightarrow y} \sim \chi^2(klp)$ ,
- hipotezo, da je  $F_{y \rightarrow x}=0$ , ki jo sprejmemo, če je  $nF_{y \rightarrow x} \sim \chi^2(klp)$  in
- hipotezo, da je  $F_{x,y}=0$ , ki jo sprejmemo, če je  $nF_{x,y} \sim \chi^2(kl)$ .

( $n$ -dolžina časovne vrste rezidualov,  $k$ -število stolpcev v matriki rezidualov v enačbah (12) oziroma (13),  $l$ -število stolpcev v matriki rezidualov v enačbah (14) in (15),  $p$ -število vključenih časovnih odlogov)

Vzročnost smo analizirali za različne časovne odloge, zaradi prostorske omejitve pa bomo prikazali le rezultate za  $p=6$  (ocenjujemo mesečne serije podatkov in prve diference spremenljivk).

**Tabela 3: Rezultati analize vzročnosti med mesečnimi agregatnimi časovnimi vrstami v Sloveniji (po Geweke-u)**

Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in BDP				
	vrednosti $F_{x,y}$ ; $F_{y \rightarrow x}$ ; $F_{x \rightarrow y}$ ; $F_{x,y}$			
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	0.536	0.659	0.322	0.331
Denarni agregat na BDP	0.332	0.427	0.136	0.140
BDP na denarni agregat	0.178	0.229	0.162	0.165
Obojestranski vpliv	0.026	0.003	0.023	0.026
Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in BDP				
	F-statistike: odstotni delež			
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	100.00	100.00	100.00	100.00
Denarni agregat na BDP	61.93	64.77	42.25	42.38
BDP na denarni agregat	33.17	34.81	50.48	49.83
Obojestranski vpliv	4.91	0.42	7.27	7.79
Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in BDP				
	p-vrednosti (hi-kvadrat test)			
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	0.001	0.000	0.069	0.058
Denarni agregat na BDP	0.001	0.000	0.175	0.160
BDP na denarni agregat	0.073	0.019	0.098	0.092
Obojestranski vpliv	0.191	0.669	0.214	0.192
Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in IND				
	vrednosti $F_{x,y}$ ; $F_{y \rightarrow x}$ ; $F_{x \rightarrow y}$ ; $F_{x,y}$			
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	0.338	0.253	0.202	0.178
Denarni agregat na IND	0.211	0.104	0.089	0.096
IND na denarni agregat	0.113	0.145	0.107	0.077
Obojestranski vpliv	0.014	0.003	0.005	0.004
Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in IND				
	F-statistike: odstotni delež			
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	100.00	100.00	100.00	100.00
Denarni agregat na IND	62.41	41.15	44.27	54.07
IND na denarni agregat	33.53	57.48	53.21	43.41
Obojestranski vpliv	4.05	1.37	2.52	2.52

Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in IND				
p-vrednost (hi-kvadrat test)				
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	0.056	0.227	0.440	0.565
Denarni agregat na IND	0.033	0.344	0.446	0.396
IND na denarni agregat	0.289	0.150	0.324	0.542
Obojestranski vpliv	0.346	0.635	0.565	0.590
Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in EXP				
vrednosti F <sub>x,y</sub> ; F <sub>y→x</sub> ; F <sub>x→y</sub> ; F <sub>x,y</sub>				
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	0.550	0.763	0.268	0.395
Denarni agregat na EXP	0.172	0.202	0.130	0.228
EXP na denarni agregat	0.240	0.168	0.111	0.126
Obojestranski vpliv	0.137	0.393	0.026	0.041
Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in EXP				
F-statistike: odstotni delež				
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	100.00	100.00	100.00	100.00
Denarni agregat na EXP	31.22	26.45	48.43	57.79
EXP na denarni agregat	43.76	22.01	41.30	31.92
Obojestranski vpliv	25.02	51.54	10.27	10.29
Vzajemna povezanost med denarnimi agregati in EXP				
p-vrednost (hi-kvadrat test)				
	B	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Skupaj	0.001	0.000	0.181	0.019
Denarni agregat na EXP	0.084	0.041	0.208	0.022
EXP na denarni agregat	0.016	0.091	0.303	0.225
Obojestranski vpliv	0.003	0.000	0.181	0.104

Ocenjevanje Gewekeove vzročnosti med gospodarsko aktivnostjo, izraženo s proxy spremenljivkami in različno definiranimi denarnimi agregati, lahko sklenemo z ugotovitvama:

- Po statistični značilnosti celotne povezave gospodarske aktivnosti z denarnimi agregati izstopajo na strani gospodarske aktivnosti bruto domači proizvod in izdatki institucionalnih sektorjev, na strani denarnih agregatov pa se ob povezavi z gospodarsko aktivnostjo med obravnavanimi agregati statistično neznačilno obnaša le agregat M<sub>2</sub> (izjema je povezanost tega agregata z industrijsko proizvodnjo; povezava različnih denarnih agregatov z industrijsko proizvodnjo kot kazalcem gospodarske aktivnosti je nasploh najmanj značilna).
- Statistično značilna povezanost obstaja tako v smeri denar gospodarska aktivnost kot v smeri gospodarska aktivnost denar, pri čemer je slednja povezava bolj pogosta (pri 5% stopnji tveganja je statistično značilna v šestih primerih; prva povezava je pri enaki stopnji tveganja statistično značilna le v dveh primerih). Kljub temu na podlagi teh rezultatov ne moremo z gotovostjo sklepati o obstoju enosmerne povezanosti.

Analizo vzročnosti med makroekonomskimi kazalci gospodarske aktivnosti in denarnimi agregati lahko sklenemo z naslednjimi ugotovitvami:

- Med denarjem in gospodarsko aktivnostjo obstajajo povezave v obeh smereh. Izrazito šibke so le povezave med denarjem in gospodarsko aktivnostjo, definirano z izdatki pri Grangerjevem testu in povezave med denarjem in gospodarsko aktivnostjo, definirano kot industrijsko proizvodnjo pri Gewekeovem testu, ter med gospodarsko aktivnostjo in širše definiranimi denarnimi agregati (M<sub>2</sub> in M<sub>3</sub>) pri Simsovem testu.

- Zaradi prostorske omejenosti in načina prikazovanja rezultatov različnih testov smo povezanost med denarjem in gospodarsko aktivnostjo ob različnih odlogih učinkovanja prikazali le pri Grangerjevem testu. Rezultati tega testa kažejo, da denar na gospodarsko aktivnost "vpliva" z relativno kratkim odlogom, medtem ko deluje povratna povezava relativno kasneje in daljše obdobje.
- Rezultati analize vzročnosti med dvema spremenljivkama kljub vključevanju "ostalih pogojev" kažejo, da je treba v analizo tako kompleksne povezave, kot je povezanost med denarjem in gospodarsko aktivnostjo, vključiti več spremenljivk in podrobneje analizirati strukturo delovanja narodnega gospodarstva.

### 2.3. VAR metodologija

Predvsem od pričetka osemdesetih let dalje se v literaturi kot orodje ekonometrične analize delovanja transmisijskih mehanizmov najpogosteje pojavlja metoda vektorske avtoregresije (VAR). Širok krog uporabnikov je ta metoda pridobila s konsistentno kritiko slabosti tradicionalnih (keynesijansko naravnanih) makroekonomskih modelov (Sims, 1980) ter z enostavnostjo oblikovanja samega VAR modela. Zaradi tega se moramo zavedati pomembnih omejitev uporabe vektorske avtoregresije, ki jih omenjamo v nadaljevanju. V tem delu bomo oblikovali enostaven model transmisijskega mehanizma ter ga skušali oceniti s pomočjo vektorske avtoregresije. Že takoj na pričetku moramo ponovno opozoriti na znane težave, ki zadevajo korektnost analiz s kratkimi časovnimi vrstami, kar še posebej velja za opazovanje dinamičnih učinkov sprememb v VAR modelu. Teoretične osnove in metodološka pojasnila VAR metodologije najdemo pri Hamiltonu (1994). Pomembna značilnost VAR modelov je, da so podatki (ne pa analitiki) tisti, ki določajo dinamično strukturo modela (Pindyck in Rubinfeld, 1991: str. 354). Sims (1980) je razširil število vključenih spremenljivk v avtoregresijskih modelih z dveh (ki nastopata v testih vzročnosti) na več spremenljivk s pomočjo VAR analize.

Metoda VAR je deležna precejšnjih kritik (eno najostrejših najdemo pri Runkleu, 1987), ki se največkrat nanašajo na (Charemza in Deadman, 1992: str. 182; Gujarati, 1995: str. 749-750 in Manchester, 1989: str. 17-19):

- zanemarjanje teoretičnih predpostavk, ki bi bile podlaga oblikovanju VAR modelov (t.i. "ateoretičnost");
- nedoločenost razmejitve med eksogenimi in endogenimi spremenljivkami (vse spremenljivke v VAR modelu so obravnavane kot endogene), na kar se navezujeta izbira relevantnih spremenljivk ter določitev zaporedja spremenljivk v modelu (običajno v modelu najprej nastopa tista spremenljivka, ki naj bi bila najbolj eksogena, nato pa se eksogenost spremenljivk zmanjšuje);
- odsotnost ničelnih omejitev in odotnost enačb identitete (glej naprej);
- linearnost regresijskih enačb, ki nastopajo v VAR modelu (kot smo omenili že ob testih vzročnosti naj bi neustreznost linearnega zapisa prišla še posebej do izraza pri analizi medsebojne povezanosti med denarjem in gospodarsko aktivnostjo);
- število vnaprej izbranih spremenljivk, ki sestavljajo model, ne sme biti preveliko zaradi prevelikega števila regresijskih koeficientov, ki jih moramo sicer oceniti v posamezni enačbi (zato so v VAR modele običajno vključene le najpomembnejše makroekonomske spremenljivke);
- pravilno izbiro odloga (v večini analiz je izbrana ad hoc), ki je omejena s številom obravnavanih spremenljivk in z dolžino časovnih vrst;
- občutljivost rezultatov analize na uporabljeno metodo korekcijskih tehnik in njihovo splošno nezanesljivost ter težavno interpretacijo, ter na občutljivost rezultatov na vključevanje različnih spremenljivk in na metode odpravljanja

nestacionarnosti v časovnih vrstah (tudi v VAR modelih predpostavljamo uporabo stacionarnih spremenljivk).

Zaradi takšnih kritik so v sredini osemdesetih let postali popularni t.i. "strukturni" VAR modeli (kot njihovega začetnika pogosto omenjajo Bernankeja, 1986), ki niso več definirani na povsem ad hoc način, temveč vključujejo tudi določene omejitve v posameznih enačbah modela in predstavljajo povezavo med VAR metodologijo in izdelavo velikih strukturnih ekonometričnih modelov. V naši analizi bomo kljub temu uporabili le metodologijo, ki je značilna za osnovne, neomejene in nestrukturne VAR modele.

Osnovni VAR model lahko zapišemo z enačbo:

$$X_t = A_1 X_{t-1} + \dots + A_n X_{t-n} + B Y_t + e_t \quad (16),$$

pri čemer pomeni:

- $X$  vektor endogenih spremenljivk;
- $Y$  vektor eksogenih spremenljivk;
- $A_1, \dots, A_n, B$  matrike koeficientov, ki jih želimo določiti in
- $\varepsilon_t$  vektor inovacij (rezidualov), ki so korelirane med seboj, niso pa korelirane s svojimi odloženimi vrednostmi in z vrednostmi matrik  $y_{t-1}$  do  $y_{t-n}$  in  $x_t$ .

Pri izbiri spremenljivk in ob določitvi odlogov smo se odločili za postopek oblikovanja VAR modela, ki sta ga uporabila Henry in Pesaran (1993: str. 232-233):

1. Najprej smo oblikovali bazo modela, v kateri smo upoštevali veliko število spremenljivk, ki po našem mnenju vplivajo na povezavo med denarjem in gospodarsko aktivnostjo. Spisek takšnih spremenljivk je nujno subjektiven, skušali pa smo upoštevati (razpoložljive) podatke o spremenljivkah, ki vplivajo na domačo gospodarsko aktivnost prek domačega povpraševanja (plače, krediti, cene oziroma censka pričakovanja, obresti, premoženje nebančnih sektorjev) in prek povpraševanja tujine (devizni tečaj, uvozno povpraševanje tujine) ter spremenljivke, ki vplivajo na količino denarja v obtoku (denarni multiplikator, devizni prilivi – tekoči in kapitalski del plačilne bilance, sterilizacijski instrumenti). Upoštevali smo tudi obe spremenljivki, ki ju obravnavamo, namreč denar (različni denarni agregati) in gospodarsko aktivnost (BDP, izdatki vseh institucionalnih sektorjev in industrijska aktivnost).
2. Da bi izločili spremenljivke, ki v analizirani povezavi niso statistično pomembne, smo v nadaljevanju oblikovali osnovni VAR model, v katerem so nastopale vse spremenljivke iz baze modela. Prva metoda, ki jo je moč uporabiti za določanje relevantnih spremenljivk, je kontrola pojasnjevalne sposobnosti celotnega modela ob izločanju posameznih spremenljivk, na podlagi česar se lahko odločamo o izbiri spremenljivk. Te metode zaradi dolžine opazovanega obdobja, ki ga zahteva veliko število spremenljivk VAR modela, nismo uporabili. Zato smo za določanje ustreznosti vključevanja posameznih spremenljivk uporabili izračunavanje enostavnih korelacijskih koeficientov med vsemi spremenljivkami baze modela. Spremenljivke z najslabšimi korelacijskimi koeficienti smo izločili iz nadaljnje analize.
3. Dokončen spisek spremenljivk (predvsem smo se morali odločiti med različnimi časovnimi vrstami, s katerimi lahko opišemo obnašanje iste spremenljivke - npr. kazalci gospodarske aktivnosti, kreditiranja, obrestnih mer, kapitalskih pritokov, sterilizacije,...), ki smo jih uporabili v nadaljevanju analize, smo določili s pomočjo enostavnih bivariantnih VAR testov oblike

$A(L)\text{denar} = B(L)X_{it}$ , oziroma  $A(L)\text{gospodarska aktivnost} = B(L)X_{it}$ , kjer sta  $A(L)$  in  $B(L)$  operatorja odloga,  $X_{it}$  pa vektor spremenljivk, ki jih testiramo. Pojasnjevalno sposobnost spremenljivk, ki smo jih določili s pomočjo postopka, opisanega v točki 2, smo še dodatno preverili s pomočjo testa (ibid.: str. 238):

$$2(\text{MLU-MLR}) \sim \chi(K),$$

kjer je MLU vrednost neomejene (unrestricted) logaritmirane funkcije verjetja, MLR vrednost omejene (restricted) funkcije verjetja gornjega testa (torej je  $B(L)=0$ ),  $K$  pa označuje stopinje prostosti, ki so odvisne od dolžine odloga.

4. Pri določitvi dolžine odlogov je bila možnost izbire zelo omejena zaradi kratkega časovnega obdobja, ki ga obravnavamo, in zaradi značilnosti uporabe VAR modelov. Število odlogov v modelu, ki ga obravnavamo v nadaljevanju, smo določili s pomočjo AIC testa, pri čemer smo izbrali odlog z najnižjo vrednostjo AIC testa.

Na podlagi opisanega postopka izbire spremenljivk smo se odločili za naslednji VAR model:

$$[\text{OECD, KAPs, B, W, KPR, E, IZ, EXP}] \quad .$$

Pri tem so:

- OECD uvozno povpraševanje osmih najpomembnejših trgovinskih partnerk Slovenije iz skupine držav OECD;
- KAPs celotni kapitalski pritoki;
- B primarni denar;
- W masa plač;
- KPR obveznosti sektorja prebivalstva do sektorja poslovnih bank;
- E realni efektivni devizni tečaj (izračunan na osnovi industrijskih cen);
- IZ celotni izvoz;
- EXP celotni izdatki vseh institucionalnih sektorjev.

V modelu smo predpostavili, da sta OECD in KAPs eksogeni spremenljivki. Ker ima zaporedje spremenljivk, ki nastopajo v VAR analizi velik pomen, smo VAR modele poleg osnovne oblike simulirali tudi z različnimi zaporedji spremenljivk. Zaporedje spremenljivk, ki nastopajo v modelu smo določili ad hoc, pri čemer smo upoštevali ekonomsko logiko eksogenosti njihovega obnašanja<sup>11</sup>. Osnovno obliko VAR modela lahko označimo za model majhnega odprtega gospodarstva.

Pri oblikovanju modela tako predpostavljamo, da gospodarska aktivnost tujine (kot proxy spremenljivko smo zaradi nerazpoložljivosti podatkov o gospodarski aktivnosti tujine uporabili spremenljivko uvoznega povpraševanja osmih držav skupine OECD – gibanje četrletnih podatkov za obe spremenljivki je skoraj identično) in celotni kapitalski pritoki prek sektorjev prebivalstva, poslovnih bank, podjetij in uradnega sektorja pogojujejo delovanje denarne politike, ki s svojimi ukrepi vpliva na gibanje kreditne aktivnosti in deviznega tečaja. Zaradi odprtosti narodnega gospodarstva predpostavljamo, da devizni tečaj pomembno vpliva na delovanje domačega gospodarstva oziroma na gospodarsko aktivnost (pri čemer se postavlja vprašanje

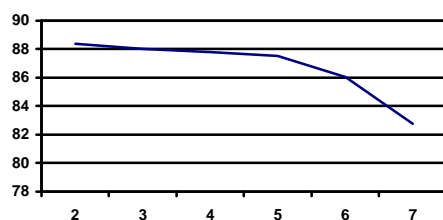
<sup>11</sup> Spencer (1989: str. 451) trdi, da je kljub pomembnosti, ki ga ima zaporedje spremenljivk, uporabljeno v VAR analizi moče dokazati, da njihovo zaporedje v primeru, ko uporabljamo diferencirane časovne serije, ni prvotnega pomena pri določanju VAR modela. Charemza in Deadman (1991: str. 191) na drugi strani predlagata določitev zaporedja s pomočjo testov vzročnosti. Ker rezultati različnih testov vzročnosti, kot smo ugotovili niso bili enotni, jih pri določanju zaporedja v VAR modelu ne moremo uporabiti.

uvozne oziroma izvozne elastičnosti na spremembe deviznega tečaja – smeri povezanosti med temi spremenljivkami analiziramo s pomočjo uvozne in izvozne funkcije v točki 2.4 – enačbi E.8 in E.9: ugotovimo lahko, da izvozniki pri svojih poslovnih odločitvah sprememb deviznega tečaja ne upoštevajo, medtem ko je za uvoznike ta dejavnik pomemben). Predpostavljamo tudi, da plače vplivajo na kreditno povpraševanje sektorja prebivalstva, hkrati z gibanjem deviznega tečaja pa določajo konkurenčnost izvoznikov ter posredno tudi narodnogospodarsko aktivnost. Časovne vrste smo na podlagi rezultatov testov stacionarnosti diferencirali, s čemer smo dosegli stacionarnost vseh uporabljenih spremenljivk.

Po določitvi spremenljivk smo s pomočjo AIC testa, katerega rezultate prikazujemo v *sliki 1* določili še odlog, s katerim smo operirali v avtoregresijskih enačbah modela.

Ob preskušanju različne dolžine odlogov (od 2 do 7 mesecev) smo se na podlagi AIC kriterija odločili za odlog v dolžini 7 mesecev<sup>12</sup>.

**Slika 1:** Rezultati AIC testa osnovnega VAR modela\*



\* Na abscisi so zapisani odlogi v mesecih, na ordinatni osi pa vrednosti AIC testa.

V nadaljevanju posameznih regresijskih koeficientov, ki pri VAR analizi zaradi velikega števila ocenjevanih parametrov običajno niso statistično značilni ne bomo predstavljali. Ker nas v primeru vektorske avtoregresije bolj kot obnašanje posameznih koeficientov zanima delovanje modela kot celote, statistično neznačilnim vrednostim koeficientov ne določimo vrednosti 0. Ko opazujemo delovanje VAR modela, analiziramo predvsem (po Pindycku in Rubinfeldu, 1991: str. 385-387 in str. 389-390):

- dinamične učinke, ki jih imajo spremembe v obnašanju spremenljivk modela na ostale spremenljivke (t.i. "impulse response functions") in
- razčlenitev variance odvisne spremenljivke v določeni enačbi modela (t.i. "variance decomposition").

Zaradi omejenosti s prostorom bomo prikazali le rezultate razčlenitve variance odvisnih spremenljivk, s pomočjo katerih bomo ugotavljali, kolikšen je odstotni delež variance endogene spremenljivke v posamezni enačbi VAR modela, ki jo lahko pojasnimo z varianco v obnašanju eksogenih spremenljivk v tej enačbi. Obdobja v *tabeli 4* so podana v mesecih.

Glede povezave med denarjem in gospodarsko aktivnostjo lahko iz zgornje tabele razberemo predvsem dvoje dejstev:

- Relativno velik delež variance gospodarske aktivnosti (približno 25 odstotkov po dvanajstih mesecih; največji je ta delež po sedmih mesecih<sup>13</sup> – 35 odstotkov)

<sup>12</sup> Očitno gre za model, pri katerem bi za bolj korektno analizo potrebovali daljše časovne vrste. Vrednosti AIC testa se namreč s podaljševanjem odlogov izboljšujejo, sedem mesecev pa je največji možni odlog, ki ga lahko pri analiziranem VAR modelu (ob dani dolžini časovnih vrst) še sprejmemo.

<sup>13</sup> Na tem mestu je zanimiva primerjava z rezultati Grangerjevega testa vzročnosti (točka 2.2.1 – *tabela 1*), ko prične gospodarska aktivnost "povzročati" denar s predhajanjem približno pol leta.



lahko pojasnimo z varianco primarnega denarja, precej velika deleža (21 in 25 odstotkov) pa tudi z variancama mase plač in deviznega tečaja. V tej povezavi preseneča relativno nizka vrednost deleža variance izvoza, kar lahko delno pojasnimo z izbiro proxy spremenljivke gospodarske aktivnosti (ob poskusih z ocenami mesečnega bruto domačega proizvoda kot spremenljivke gospodarske aktivnosti lahko po enem letu z varianco izvoza pojasnimo približno 16 odtotkov variance gospodarske aktivnosti, pri čemer delež variance primarnega denarja po enem letu ostane na približno enaki ravni

Tabela 4: Razčlenitev variance VAR modela za Slovenijo

**Razčlenitev variance B**

Obdobje	B	W	KPR	E	IZ
EXP					
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
4	40.84638	1.473375	28.93390	24.29110	3.238518
8	29.91237	5.724837	33.71517	19.60423	3.324539
12	30.67055	12.17604	27.33150	14.36117	3.513865

**Razčlenitev variance W**

Obdobje	B	W	KPR	E	IZ
EXP					
1	0.184046	99.81595	0.000000	0.000000	0.000000
4	3.225446	63.42403	13.03614	7.841897	3.469614
8	5.789370	48.29534	20.16053	14.32394	4.999124
12	13.40926	43.88866	17.19940	14.10642	5.144586

**Razčlenitev variance KPR**

Obdobje	B	W	KPR	E	IZ
EXP					
1	1.839894	9.622890	88.53722	0.000000	0.000000
4	1.141132	33.79299	57.45549	0.863262	0.515213
8	9.922943	37.24598	41.90945	4.331772	0.656122
12	10.06896	38.50224	34.72220	7.250133	1.186486

**Razčlenitev variance E**

Obdobje	B	W	KPR	E	IZ
EXP					
1	2.674291	2.686368	28.52312	66.11622	0.000000
4	16.95116	4.102672	28.33629	46.18200	1.707874
8	13.38081	5.669836	41.04170	34.91956	2.008028
12	28.71446	5.796238	42.64314	32.79479	2.359957

**Razčlenitev variance IZ**

Obdobje	B	W	KPR	E	IZ
EXP					
1	12.37610	3.942616	4.560574	57.18019	21.94052
4	24.71760	20.58239	13.21891	22.76616	11.14414
8	24.97297	22.75713	21.07543	18.62100	6.619096
12	21.34622	21.66277	23.91804	18.71235	6.075612

**Razčlenitev variance EXP**

Obdobje	B	W	KPR	E	IZ
EXP					
1	14.46900	43.63498	0.420381	1.720577	0.127000

4	17.59486	24.82706	21.15372	8.159761	3.667978	24.59662
8	28.19731	17.49677	26.34237	10.54794	1.936390	15.47922
12	24.88594	21.26211	25.26211	10.23347	1.535931	16.34433

– 24 odstotkov, močno pa se zmanjšata deleža variance gospodarske aktivnosti, ki jo pojasnujemo s pomočjo variance kreditov in variance deviznega tečaja).

- Največji delež variance primarnega denarja lahko v okviru obravnavanega VAR modela poleg lastne variance primarnega denarja, katere delež znaša po enem letu skoraj 31 odstotkov, pojasnimo z varianco kreditov in deviznega tečaja, z nekaj manj – 12 odstotki – pa tudi z varianco gospodarske aktivnosti. Na drugi strani lahko relativno visoka deleža variance kreditov (približno 10 odstotkov po enem letu) in variance deviznega tečaja (približno 29 odstotkov po enem letu) pojasnimo z varianco primarnega denarja. Med denarjem in gospodarsko aktivnostjo torej (na podlagi rezultatov VAR modela) ne obstaja neposredna povezava, temveč poteka le-ta prek kreditnega kanala in predvsem prek kanala deviznega tečaja. Zanimiv predmet nadaljnjih raziskav bi bile glede na deleže pojasnjene variance tudi analiza povezave med krediti in plačami ter analiza povezanosti deviznega tečaja in kreditov.

Analiza agregatnih podatkov s pomočjo VAR modela kaže, da je v odnosu denar – gospodarska aktivnost primarni denar nekoliko bolj eksogena spremenljivka kot izdatki institucionalnih sektorjev. Medtem ko lahko precejšen delež variance gospodarske aktivnosti pojasnimo z varianco primarnega denarja, je delež variance primarnega denarja, ki jo lahko pojasnimo z varianco gospodarske aktivnosti manjši.

Kljub temu, da je vektorska avtoregresija podlaga testom vzročnosti, lahko ta del raziskave sklenemo z ugotovitvijo, da se rezultati, ki smo jih dobili s pomočjo različnih testov vzročnosti in VAR modeliranja precej razlikujejo. Na podlagi rezultatov, ki smo jih dobili v tem delu, lahko precejšen delež variance gospodarske aktivnosti pojasnimo z obnašanjem primarnega denarja, hkrati pa lahko ugotovimo, da je delež variance primarnega denarja, ki jo lahko pojasnimo z gibanji gospodarske aktivnosti zanemarljivo majhen. Ugotovimo lahko tudi, da lahko precejšen delež variance primarnega denarja in gospodarske aktivnosti pojasnimo z gibanjem kreditov prebivalstvu (proxy spremenljivka za celotne kredite) in z gibanjem deviznega tečaja. Pomembna spremenljivka pri pojasnjevanju variance gospodarske aktivnosti so tudi plače. Dodajmo, da sta bili eksogeni spremenljivki v vseh VAR modelih, ki smo jih obravnavali, gospodarska aktivnost tujine in skupni kapitalski pritoki. Predvsem slednjo spremenljivko bi bilo moč (pogojno) obravnavati kot endogeno, česar pa zaradi narave VAR modelov nismo mogli storiti (omejenost glede vključevanja spremenljivk). Prav zato smo v nadaljevanju raziskave uporabili še tehniko, ki nam je omogočila natančnejši vpogled v strukturo delovanja slovenskega gospodarstva z vidika povezave med delovanjem denarne politike in gospodarsko aktivnostjo.

#### 2.4. Model regresijskih enačb

Najzahtevnejše in v zadnjem obdobju v strokovni literaturi nekoliko zapostavljeno orodje<sup>14</sup>, s katerim lahko raziskujemo povezavo med denarjem in gospodarsko aktivnostjo oziroma preverjamo delovanje transmisijskih mehanizmov je oblikovanje modelov simultanih regresijskih enačb. Ena od pomembnih prednosti takšnih modelov je možna simulacija ukrepov ekonomske politike, pri čemer opazujemo odzivanje endogenih spremenljivk na spremembe eksogenih spremenljivk v modelu.

<sup>14</sup> Kljub temu večina centralnih bank pri analizi ukrepov denarne politike uporablja prav takšne modele.

V tem delu raziskave bomo skušali s pomočjo modela regresijskih enačb simulirati delovanje denarne politike v Sloveniji in pokazati na učinke sprememb nekaterih eksogenih spremenljivk, ki med drugimi določajo okvirje delovanja Banke Slovenije.

V modelu, ki je kratkoročne narave (uporabili smo četrtnete podatke, vrednosti regresijskih koeficientov pa smo določili za obdobje 1. četrtnete 1992 – 2. četrtnete 1997), bomo analizirali obnašanje nekaterih najpomembnejših makroekonomskih spremenljivk. Še enkrat moramo opozoriti na pomanjkanje ustreznih podatkov - predvsem manjkajo zanesljive časovne vrste s podatki o različnih vrstah potrošnje, ki bi lahko bile temelj pri ocenjevanju delovanja denarne politike prek nekaterih transmisijskih kanalov (kanal obrestnih mer, kanal deviznega tečaja in kreditni kanal). Tudi v primeru ostalih kanalov se srečujemo s pomanjkanjem relevantnih podatkov oziroma z nerazvitostjo finančnih trgov (premoženjski kanal - proxy spremenljivka, ki je dokaj vprašljiva zaradi omejene definiranosti, je premoženje nefinančnih sektorjev oziroma obveznosti poslovnih bank do nefinančnih sektorjev). Hkrati moramo pripomniti, da je v opazovanem obdobju prihajalo do značilnega obnašanja ekonomskih subjektov, ki ga ni moč zajeti v empirični analizi (t.i. "distressed borrowers" - vprašljivo delovanje kanala obrestnih mer in t.i. "distressed exporters", zaradi česar je vprašljiv tudi vpliv denarne politike na gospodarsko aktivnost prek uravnavanja deviznega tečaja). Dodati moramo, da takšno obnašanje ekonomskih subjektov vpliva tudi na delovanje kreditnega mehanizma. Mogoče je torej, da se transmisijski mehanizmi delovanja denarne politike v Sloveniji še niso ustalili (kot za Češko navaja Izak, 1995). Še posebej je analiza delovanja slovenske denarne politike otežena zaradi povsem različnih razmer, ki so zaznamovale dogajanje v slovenskem gospodarstvu v obdobju po osamosvojitvi: za prvo obdobje je značilen močan pritek deviz prek transakcij tekočega računa, za kasnejše obdobje pa so karakteristični občutni kapitalski pritoki. Banka Slovenije je zato morala odgovarjati na monetizacijo tekočih in kapitalskih transakcij. Dejstvo je, da so bili razlogi za pritoke prek tekočega oziroma kapitalskega računa različni, zaradi precejšnje nestabilnosti pa se pojavljajo težave pri njihovem modeliranju. Pri oblikovanju modela smo se oprli na modela Andersena in Carlsona (1970) ter Montiel (1991) in ju dopolnili z nekaterimi spremenljivkami, ki po našem mnenju pomembno vplivajo na gospodarsko aktivnost v Sloveniji<sup>15</sup>. Hkrati smo odvzeli spremenljivke, za katere ni razpoložljivih podatkov. Ker nas zanima le obnašanje absolutnih podatkov o makroekonomskih agregatih, smo v analizi uporabili dvojno linearno obliko enačb (lin-lin), kot metodo regresije pa metodo navadnih najmanjših kvadratov. Prav zato absolutne velikosti regresijskih koeficientov v sami predstavitvi regresijskih enačb niso tako pomembne, kot so pomembni njihovi predznaki.

V nadaljevanju bomo najprej zapisali formalno obliko modela oziroma predstavili regresijske enačbe, ki sestavljajo model, nato pa bomo predstavili rezultate statične in dinamične simulacije modela ter skušali simulirati nekatere (možne) ukrepe denarne politike oziroma obnašanje modela ob spremenjenih eksogenih spremenljivkah.

Model sestavlja petnajst enačb obnašanja in tri definicijske enačbe. Enačbe obnašanja, ki smo jih vključili v model so:

- Enačba gospodarske aktivnosti (E.1),
- Enačba povpraševanja po denarju (E.2),
- Enačba ponudbe denarja (E.3),
- Enačba oblikovanja premoženja (E.4),

<sup>15</sup> Gospodarstva zaradi pomanjkanja ustreznih podatkov nismo delili na posamezne sektorje. Montiel (1991) tako obravnava naslednje narodnogospodarske sektorje: gospodinjstva, poslovno-bančni sistem, centralna banka in javni sektor, Cvikel (1990) pa sektorje gospodarstvo, bančni sistem, negospodarstvo in prebivalstvo.

- Enačba deviznega tečaja (E.5),
- Enačba obrestnih mer (E.6),
- Kreditna enačba (E.7),
- Izvozna enačba (E.8),
- Uvozna enačba (E.9),
- Enačba povpraševanja (E.10),
- Enačba zaposlenosti (E.11),
- Enačba industrijske aktivnosti (E.12),
- Enačba zalog (E.13),
- Enačba plač (E.14) in
- Enačba cen (E.15).

Osrednja enačba modela je enačba (E.1), s katero smo želeli pojasniti gospodarsko aktivnost v Sloveniji. Spremenljivk, ki smo jih vključevali v posamezne enačbe ne bomo posebej pojasnjevali. Najbolj vprašljivi sta vključitvi enačbe obrestnih mer (E.6) in enačbe cen (E.15) v model oziroma modelsko obravnavanje obresti in cen kot endogenih spremenljivk. Zaradi kartelskega določanja obrestnih mer pričakujemo v primeru simulacije obrestnih mer relativno slabše rezultate. Na drugi strani moramo k enačbi cen dodati, da je v Sloveniji nadzorovana nekaj manj kot ena tretjina maloprodajnih cen proizvodov oziroma storitev, ki sestavljajo censko košarico. Na osnovi tega bi lahko trdili, da gibanja cen ne moremo (oziroma ne smemo) pojasnjevati z regresijsko enačbo, saj bi lahko gibanje cen obravnavali tudi kot eksogeno spremenljivko. Kljub temu sklepamo, da je gibanje cen v opazovanem obdobju, ob odpravljanju disparitet nadzorovanih cen, izkazovalo približevanje censkimi razmerjem, ki veljajo v razmerah popolne konkurence, kjer se cene oblikujejo na osnovi ponudbe in povpraševanja<sup>16</sup>.

Iz zapisa enačb obnašanja (E.1) – (E.15) v *Dodatku 2* je razvidno, da so eksogene spremenljivke, ki nastopajo v modelu naslednje:

- število opravljenih transakcij (obdelanih plačilnih nalogov) plačilnega prometa,
- pričakovana (nemerljiva) inflacija,
- skupen obseg blagajniških zapisov Banke Slovenije (v domači in v tuji valuti),
- primarni denar,
- gospodarska aktivnost tujine in
- različne oblike kapitalskih tokov<sup>17</sup> (prek sektorjev gospodinjstev – ti tokovi naj bi bili po Boletu (1997: str. 7) najmočnejše povezani z ostalimi oblikami kapitalskih tokov – in bank ter kratkoročni tokovi kapitala).

Število opravljenih transakcij je proxy spremenljivka, ki prikazuje nastajanje novih podjetij in preoblikovanje oziroma drobljenje družbenega sektorja.

Zaradi inflacijskih izkušenj iz preteklosti smo v enačbo povpraševanja po denarju vključili inflacijska pričakovanja, za katera predpostavljamo, da se oblikujejo adaptivno. Da bi izračunali nemerljivo inflacijo ( $\pi_t^e$ ), ki jo ekonomski subjekti vključujejo v svoja pričakovanja, si lahko pomagamo z enačbo (glej npr. Reckwerth, 1997: str. 24):

$$p_t^e = p_{t-1} + a * (p_{t-1} - p_{t-2})$$

Če ima  $\alpha$  (koeficient adaptacije inflacijskih pričakovanj) v tej enačbi vrednost 0, govorimo o naivnem modelu, v primeru, ko je manjši od 0 pa o modelu

<sup>16</sup> O zmanjševanju in odpravljanju censkih disparitet v Sloveniji v obdobju po osamosvojitvi govori analiza IEDP (Žižmond et al., 1996).

<sup>17</sup> Uporabili smo enako razčlenitev kapitalskih tokov, kot jo najdemo pri Boletu (1997: str. 27-28).

avtoregresivnega oblikovanja pričakovanj. Adaptivni model, ki smo ga pri izračunu nemerljive inflacije uporabili v našem primeru, je takšen:

$$p_t^e = p_{t-1}^e + a * (p_{t-1} - p_{t-1}^e)$$

Oblikovanje enačbe nastajanja denarnega agregata  $M_1$  spada na področje analize ponudbe denarja oziroma transmisije primarnega denarja. V to področje spada tudi analiza učinkovitosti izdajanja vrednostnih papirjev centralne banke, s čimer je Banka Slovenije preprečevala monetizacijo presežkov deviz. Ker nas pri analizi transmissijskih mehanizmov delovanja denarne politike (oziroma v tej fazi oblikovanja modela) zanima zgolj učinek, ki ga ima povečana količina denarja na obnašanje realnega sektorja narodnega gospodarstva, predpostavljamo v tem modelu mehanistično oblikovanje ponudbe denarja. Pri tem smo kot edini instrument denarne politike uporabili spremenljivko, ki ponazarja izdajanje blagajniških zapisov Banke Slovenije.

Gospodarska aktivnost tujine je dejavnik, ki v majhnem odprtem gospodarstvu odločilno pogojuje izvozno dejavnost domačega menjalnega sektorja. Kot proxy spremenljivko gospodarske aktivnosti tujine smo uporabili uvozno povpraševanje osmih najpomembnejših zunanjetrgovinskih partnerk Slovenije iz skupine OECD.

Kot smo že omenili, je modeliranje kapitalskih tokov zaradi njihove nestabilnosti zahtevno že v razvitih tržnih gospodarstvih in bi presehalo namen tega dela. Zato so vse spremembe kapitalskih tokov obravnavane kot eksogene spremenljivke.

Zadnje tri eksogene spremenljivke oziroma njihove različice smo uporabili v simulacijah modela pri spremenjenih vrednostih eksogenih spremenljivk, s katerimi se ukvarjamo v točki 2.4.2.

#### 2.4.1. Statična in dinamična simulacija modela

V tej točki bomo prikazali rezultate statične in dinamične simulacije obravnavanega modela za tiste spremenljivke, ki imajo v njem ključno vlogo.

Model smo statično in dinamično simulirali ex post v obdobju od prvega četrletja 1993 do zadnjega četrletja 1997. Moč povezave med originalnimi in simuliranimi vrednostmi lahko prikažemo na več načinov. V tabeli 5 bomo tako prikazali izračunane korelacijske koeficiente in Theilove koeficiente neenakosti za izbrane spremenljivke, ki določajo transmissijske mehanizme delovanja denarne politike.

**Tabela 5:** Korelacijski koeficienti in Theilovi koeficienti neenakosti za izbrane spremenljivke pri statični in pri dinamični simulaciji regresijskega modela za Slovenijo\*

Spremenljivka	Statična simulacija		Dinamična simulacija	
	Korelacijski koeficient	Theilov koeficient	Korelacijski koeficient	Theilov koeficient
EXP	0.863	0.016	0.859	0.017
E	0.831	0.012	0.770	0.014
K	0.989	0.027	0.983	0.034
R1	0.957	0.030	0.953	0.029

\* Optimalna vrednost korelacijskega koeficienta je enaka 1, optimalna vrednost Theilovega koeficienta neenakosti pa 0.

S pomočjo vrednosti korelacijskih koeficientov in Theilovih koeficientov neenakosti lahko ugotovimo, da je moč z obravnavanim modelom relativno dobro pojasnjevati dogajanja v obdobju 1. četrtnetja 1993 - 4. četrtnetja 1997. Vrednosti korelacijskih koeficientov in Theilovih koeficientov, ki smo jih dobili s statično in dinamično simulacijo, so sicer precej različne in si v določeni meri tudi nasprotujejo. Model smo simulirali tudi za obdobje 1. četrtnetja 1992 - 4. četrtnetja 1997 in dobili precej slabše rezultate, kar kaže na dokajšnje "nepravilnosti" v gibanju makroekonomskih agregatov v obdobju od osamosvojitve do konca leta 1992. Če primerjamo korelacijske koeficiente, smo najslabše rezultate dobili pri dinamični simulaciji gibanja deviznega tečaja, najboljše pa pri statični simulaciji gibanja kreditov. Na drugi strani so ob primerjavi Theilovih koeficientov neenakosti najbolj ugodni rezultati simulacij realnih izdatkov in deviznega tečaja, najmanj ugodni pa rezultati dinamične simulacije obnašanja kreditov. Slike, ki predstavljajo originalne vrednosti izbranih spremenljivk v primerjavi z vrednostmi, ki so rezultat statične in dinamične simulacije modela, prikazujemo v *Dodatku 3*.

#### 2.4.2. Simulacija modela ob spremenjenih vrednostih eksogenih spremenljivk

V tem delu bomo komentirali rezultate dinamične simulacije modela za obdobje 1. četrtnetja 1993 - 4. četrtnetja 1997 (ex-post), pri čemer smo predpostavili (ekspanzivno naravnane) spremembe v gibanju naslednjih eksogenih spremenljivk (ceteris paribus):

1. Obseg primarnega denarja je v vsakem četrtnetju večji od dejanskega obsega primarnega denarja za 5%;
2. kratkoročni kapitalski pritoki so v opazovanem obdobju večji od dejanskih kratkoročnih pritokov v vsakem četrtnetju za 5%;
3. kapitalski pritoki prek sektorja poslovnih bank so v opazovanem obdobju v vsakem četrtnetju večji od dejanskih pritokov prek sektorja bank za 5% in
4. uvozno povpraševanje tujine je v opazovanem obdobju večje od dejanskega uvoza tujine v vsakem četrtnetju za 0,5%.

Rezultate simulacije modela ob naštetih spremembah eksogenih spremenljivk lahko komentiramo takole (rezultate primerjamo z dejanskimi podatki):

1. Če bi količina primarnega denarja presegala dejansko količino primarnega denarja v vsakem četrtnetju za 5%, bi se gospodarska aktivnost, merjena z realnimi izdatki vseh institucionalnih sektorjev, v povprečju povečala za 0,4% na četrtnetje, cene pa bi bile v tem primeru v povprečju kar za 8% višje od dejanske povprečne četrtnetne stopnje rasti cen. Zaradi rahlo zvišanih obrestnih mer (v povprečju za 0,6%) bi se zmanjšal obseg kreditiranja (v povprečju za 1,8%). Ob depreciaciji realnega efektivnega tečaja tolarja (v povprečju za 0,4% na četrtnetje) bi se izvoz povečal (v povprečju za 0,5% na četrtnetje). Prav izvoz bi bil poglaviti nosilec gospodarske rasti, saj simulacija modela ob krčenju mase realnih plač (v povprečju za 0,8% v četrtnetju glede na dejanske podatke) kaže tudi na zmanjšanje domačega povpraševanja (v povprečju za 1,4% na četrtnetje)
2. Povečani kratkoročni kapitalski pritoki bi povzročili apreciacijo realnega efektivnega tečaja tolarja (v povprečju za 0,6% na četrtnetje), kljub temu in čeprav bi se zmanjšala tudi masa plač (v povprečju za 0,9% na četrtnetje) pa bi se zvišale cene (v povprečju skoraj za 4% na četrtnetje). Ob tem bi se zmanjšal uvoz, izvoz pa bi se povečal (-0,6% oziroma +0,2% na četrtnetje). Kljub zmanjšanju obsega industrijske proizvodnje (v povprečju za 0,4% na četrtnetje) in povečanju zalog (v povprečju za 1,9% na četrtnetje) ter zmanjšanem realnem

povpraševanju (v povprečju 1,1% na četrletje), bi se gospodarska aktivnost, merjena z realnim obsegom izdatkov institucionalnih sektorjev, povečala za približno 0,5% na četrletje.

3. Precej podobne rezultate kot smo jih dobili s simulacijami povečanih kratkoročnih kapitalskih pritokov v točki 2, dobimo tudi s simulacijo povečanih kapitalskih tokov prek sektorja poslovnih bank. Gospodarska aktivnost bi se povečala v nekoliko manjšem obsegu (v povprečju za 0,4% na četrletje), kljub enakemu zvišanju obrestnih mer (v povprečju za 0,4% na četrletje) pa bi se nekoliko manj kot v točki 2 zmanjšal obseg kreditiranja (v povprečju za 1,5% na četrletje). Zaradi manjšega povpraševanja bi se ob sicer manjši industrijski proizvodnji povečale zaloge, izvoz bi se kljub apreciaciji realnega efektivnega deviznega tečaja (v povprečju za 0,5% na četrletje) povečal (v povprečju za 0,3% na četrletje), uvoz pa bi se rahlo skrčil (v povprečju za 0,5% na četrletje). Cene bi se ob takšnem scenariju v povprečju zvišale za približno 3% na četrletje glede na dejanske vrednosti.
4. Ob predpostavki le rahlo povečanega celotnega uvoznega povpraševanja najpomembnejših zunanjetrgovinskih partnerk Slovenije (0,5% na četrletje) bi se povečala gospodarska aktivnost (v povprečju za 0,8% na četrletje), k čemur bi največji delež prispeval povečan obseg izvoza (v povprečju za 1% na četrletje), saj bi se ob zmanjšanem obsegu kreditiranja (v povprečju za 1,8% na četrletje) zmanjšala tako industrijska proizvodnja (v povprečju za 0,5% na četrletje) kot tudi domače povpraševanje (v povprečju za 0,6% na četrletje). Cene bi se tudi ob povečanem uvoznem povpraševanju tujine povečale, vendar najmanj v primerjavi z ostalimi tremi simulacijami (v povprečju za 0,3% na četrletje).

Z opisanim modelom smo simulirali tudi bolj ekspanzivno denarno politiko od tiste, ki smo jo predpostavili v točki 1 (obseg denarja je bil takrat večji od dejanskega obsega primarnega denarja za pet odstotkov). Pri obsegu primarnega denarja, ki dejanski obseg primarnega denarja presega za deset odstotkov oziroma za dvajset odstotkov, se pojavijo prvi znaki pešanja gospodarske aktivnosti in pospešenega naraščanja stopenj rasti cen (v primerjavi z dejanskimi podatki), kar je sicer najpomembnejša kritika aktivistično naravnane denarne politike. Če predpostavimo, da primarni denar naraste za 10% glede na dejanski obseg primarnega denarja, se gospodarska aktivnost poveča le še za 0,2% (pri 20% povečanju primarnega denarja je rast gospodarske aktivnosti ničelna), stopnje rasti cen pa v povprečju narastejo za 10,8% (ob predpostavki 10% povečanja obsega primarnega denarja) oziroma za 20,0% (če je predpostavka 20% povečanje obsega primarnega denarja) glede na dejansko stopnjo rasti cen.

Analizo simulacij regresijskega modela ob spremenjenih vrednostih eksogenih spremenljivk lahko sklenemo z ugotovitvijo, da bi aktivistično naravnana denarna politika na kratek rok s povečevanjem izdajanja primarnega denarja sicer vodila k povečanju gospodarske aktivnosti in k izboljševanju salda tekočega računa (zmanjšanje uvoza in povečevanje izvoza). Za to pa bi morala plačati ceno povišanja inflacije, kar bi na dolgi rok gotovo imelo negativne posledice. Poleg tega bi ustvarjena inflacijska pričakovanja dolgoročno pritiskala na zviševanje obrestnih mer, kar bi v povezavi s kapitalskimi tokovi pomenilo dodatno presežno ponudbo deviznih sredstev. Precej podobni so tudi rezultati simulacij povečanih kratkoročnih kapitalskih tokov in kapitalskih tokov prek sektorja poslovnih bank<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Da pritoki kapitala v Sloveniji zagotavljajo gospodarsko rast (oziroma njeno vzdrževanje, ki pa je nujno kratkoročno in povezano z nepredvidljivimi posledicami), je tudi ugotovitev Mencingerja (1997).

Tudi s simulacijami tako enostavnega modela lahko pokažemo, da je v skladu s pričakovanji pomembna determinanta gospodarske aktivnosti majhnega odprtega gospodarstva gospodarska aktivnost tujine in da so pravilne usmeritve Banke Slovenije, ki ob skrbi za stabilnost cen in ob slabšanju vrednosti domače valute vsaj prehodno deloma omejuje kapitalne tokove.

### 2.5. Alternativne metode raziskav

Poleg metod, ki smo jih obravnavali, so se razvile tudi metode, ki še niso dovolj sofisticirane oziroma lahko z njimi opazujemo le posamezne dele sicer kompleksne povezanosti med delovanjem denarne politike in gospodarsko aktivnostjo. Povezavo med finančnim in realnim sektorjem lahko na podlagi matrike finančnih tokov ("flow of funds") opazujemo s pomočjo analize finančnih tokov ob spremenjeni količini denarja v obtoku oziroma ob drugih ukrepih denarne politike<sup>19</sup>. Nekatero raziskavo (npr. McMillin, 1988) se ukvarjajo tudi s frekvenco in variabilnostjo ukrepov denarne politike in poudarjajo pomen negotovosti, do katere prihaja zaradi nestalnih ukrepov denarne politike. Metoda raziskav, ki spada v domeno teorije racionalnih pričakovanj, se ukvarja z učinki anticipiranih oziroma neanticipiranih ukrepov denarne politike. Primer takšne raziskave predstavlja npr. Mishkin (1982). Posebno področje raziskav se ukvarja z asimetričnimi učinki restriktivne oziroma ekspanzivne denarne politike. Njihovi rezultati tako kažejo (npr. Cover, 1992 ali Karras, 1996), da imajo pozitivni šoki denarne politike precej manjši vpliv na povečevanje gospodarske aktivnosti kot negativni šoki, ki močnejše vplivajo na gibanja v realnem sektorju narodnega gospodarstva.

## 3. SKLEPI IN UGOTOVITVE

Na osnovi zapisanega lahko ugotovimo, da je raziskava transmissijskih mehanizmov oziroma analiza vplivov, ki jih lahko ima denar na gospodarsko aktivnost eno od tistih področij ekonomije, ki ima zelo razvito in raziskano teoretično in empirično stran obravnave. V teoretičnem delu naše raziskave smo zapisali najpomembnejše transmissijske mehanizme denarne politike in dejavnike, ki vplivajo na njihovo delovanje. Zaradi nestalnosti omenjenih dejavnikov se razlikujejo načini delovanja denarne politike v posameznih narodnih gospodarstvih.

Na osnovi pregleda metod empiričnih raziskav lahko ugotovimo, da enostavna, reducirana oblika modelov, s katerimi ugotovljamo povezanost med količino denarja v obtoku in gospodarsko aktivnostjo, ni primeren način analiziranja procesa, ki je tako zapleten. Med reducirane oblike modelov štejemo različne teste vzročnosti in (pogojno) VAR modele.

Z uporabo različnih testov vzročnosti (Grangerjev, Simsov in Gewekeov test) smo dobili relativno heterogene rezultate, kljub temu pa je pri analizi povezave med denarjem in gospodarsko aktivnostjo nekoliko bolj izrazita smer vplivanja, ki poteka od gospodarske aktivnosti k denarju, kar še posebej velja pri nekoliko daljšem časovnem zamiku.

Z uporabo VAR metodologije smo ugotovili, da je denar bolj eksogena spremenljivka od gospodarske aktivnosti in da v Sloveniji povezava med obema agregatoma pogojno poteka prek kanala deviznega tečaja ter prek kreditnega kanala. Za boljše razumevanje delovanja denarne politike in njenega vpliva na gospodarsko aktivnost

---

<sup>19</sup> Metodologija in osnovna baza matrike finančnih tokov za Slovenijo sta predstavljeni v Prikazih in analizah, številka 2, letnik IV, 1996.



bi bilo treba še posebej podrobno analizirati pomen kreditov v slovenskem gospodarstvu.

Simulacije modela transmisijskih mehanizmov, v katerega smo kot eksogene spremenljivke vključili tudi različno definirane kapitalske tokove so pokazale, da monetarna oblast z vodenjem denarne politike, ki bi bila bolj ekspanzivna od dejanske, sicer lahko sproži povečanje gospodarske aktivnosti, da pa je takšno "spodbujanje" domačega gospodarstva povezano tudi s precejšnjim inflacijskim tveganjem. Podobne rezultate smo dobili tudi s simulacijami povečanih kapitalskih tokov prek sektorja poslovnih bank in povečanih kratkoročnih kapitalskih tokov. Takšni rezultati kažejo na pravilno usmeritev Banke Slovenije pri omejevanju kratkoročnih kapitalskih tokov. Hkrati smo s pomočjo simulacije modela regresijskih enačb ugotovili, da gospodarska aktivnost tujine pomembno vpliva na dogajanje v slovenskem gospodarstvu. Kljub postavitvi količine denarja kot bližnjega cilja denarne politike je bila Banka Slovenije zaradi hkratnega uravnavanja višine deviznega tečaja svojo dejavnost izdajanja primarnega denarja prisiljena podrežati aktivnosti v realnem sektorju in pritokom tujega kapitala (do enakega sklepa sta za Južno Korejo in Singapur, torej dve majhni in odprti gospodarstvi prišla Masih in Masih, 1995). Ta dejavnika (dejavnost realnega sektorja in tokovi tujega kapitala) sta odvisna predvsem od dogajanj v državah, ki so pomembne zunanjetrgovinske partnerke menjalnega dela slovenskega gospodarstva, deloma pa tudi od razmer v slovenskem gospodarstvu oziroma od obnašanja domačih ekonomskih subjektov. V delovanju slovenske denarne politike sta torej prisotna tako "push" kot "pull" učinek. Zato lahko rečemo, da ponudba denarja v Sloveniji ni popolnoma eksogena spremenljivka.

Našo analizo lahko sklenemo z ugotovitvijo, da v Sloveniji povezava med denarjem in gospodarsko aktivnostjo poteka od druge k prvi spremenljivki, da je domača gospodarska aktivnost odvisna predvsem od konjunkturalnih dogajanj v najpomembnejših zunanjetrgovinskih partnerkah in da na delovanje realnega sektorja slovenskega gospodarstva hkrati vplivajo tokovi tujega kapitala. Očitno je tudi, da so za analizo tako kompleksne povezave, kot je razmerje med denarno politiko oziroma denarjem in gospodarsko aktivnostjo, potrebni modeli, v katere je vključenih večje število spremenljivk. Ob relativno ugodnih (logičnih) rezultatih simulacij delovanja regresijskega modela se zavedamo tudi pomanjkljivosti, ki jih trenutni model vsebuje. Te pomanjkljivosti se nanašajo predvsem na modeliranje nastajanja denarja, torej transmisije, ki poteka v smeri primarni denar → ponudba denarja (vključevanje posameznih instrumentov denarne politike med pojasnjevalne spremenljivke), vključevanje sterilizacijskih instrumentov, ki jih uporablja slovenska denarna politika in spremenljivk, ki določajo agregatno povpraševanje ter endogeniziranje nekaterih spremenljivk kapitalskih tokov.

Kot eden od pomembnih nosilcev ekonomske politike bi morala Banka Slovenije poznati oziroma predvideti vpliv svojih ukrepov ne samo na gibanje cen in gibanje deviznega tečaja, temveč tudi posledice, ki jih imajo njeni ukrepi za agregatno gospodarsko aktivnost. Modeli, s katerimi lahko pokažemo posledice izvajanja posameznih ukrepov nosilcev ekonomske politike, imajo namreč tudi pomembno vlogo učenja ekonomskih subjektov o načinih in o razpoložljivih okvirih delovanja denarne politike.

**LITERATURA:**

Andersen, L. C., Carlson, K. M. (1970), *A Monetarist Model for Economic Stabilization*. Review, Federal Reserve Bank of St. Louis, Vol. 52, April, str. 7-25

Andersen, L. C., Jordan, J. L. (1968), *Monetary and Fiscal Actions: A Test of Their Relative Importance In Economic Stabilization*. Review, Federal Reserve Bank of St. Louis, Vol. 50, November, str. 11-24

Bernanke, B. S. (1986), *Alternative Explanations of the Money - Income Correlation*. Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, 25, str. 49-100

Bole, V. (1994), *Priliv kapitala preko sektorja prebivalstvo in gospodarski dosežki*. Gospodarska gibanja, št. 254, oktober, Ekonomski institut Pravne fakultete, Ljubljana, str. 23-42

Bole, V. (1996), *Tržna struktura finančnega posredovanja in visoke obrestne mere*. Gospodarska gibanja, št. 273, junij, Ekonomski institut Pravne fakultete, Ljubljana, str. 23-40

Bole, V. (1997), *Financial flows in a small open economy; the case of Slovenia*. Draft paper prepared for the Conference "Financial Flows to Transitional Economies", Vienna, 9<sup>th</sup>-10<sup>th</sup> May

Cagan, P. (1993), *Does Endogeneity of the Money Supply Disprove Monetary Effects on Economic Activity?* Journal of Macroeconomics, Vol. 15, No. 3, Summer, str. 409-422

Charemza, W. W., Deadman, D. F. (1992), *New Directions in Econometric Practice: General to Specific Modelling, Cointegration and Vector Autoregression*. Edward Elgar Publishing Limited

Chouraqui, J.-C., Driscoll, M., Strauss-Kahn, M.-O. (1988), *The effects of monetary policy on the real sector: An overview of empirical evidence for selected OECD countries*. OECD Working Papers, April, Paris

Cover, B. S. (1992), *Asymmetric Effects of Positive and Negative Money-Supply Shocks*. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, No. 4, November, str. 1261-1282

Cvikl, M. (1990), *Denarna politika osemdesetih let v Jugoslaviji*. Magistrsko delo, Ekonomska Fakulteta, Ljubljana

Dale, S., Haldane, A. (1993), *Bank behaviour and the monetary transmission mechanism*. Bank of England Quarterly Review, Vol. 34, No. 4, November, str. 478-491

Duwendag, D., Ketterer, K.-H., Kösters, W., Pohl, R., Simmert, D. B. (uredniki) (1993), *Geldtheorie und Geldpolitik*. 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Bund-Verlag, Köln

Friedman, M., Schwartz, A. (1963), *A Monetary History of the United States 1867-1960*. Princeton University: Princeton, New Jersey

Ganley, J., Salmon, C. (1997), *The Industrial Impact of Monetary Policy Shocks: Some Stylised Facts*. Working Paper No. 68, September, Bank of England

- Geweke, J. (1982), *Measurement of Linear Dependence and Feedback Between Multiple Time Series*. Journal of the American Statistical Association, June, Vol. 77, No. 378, str. 304-313
- Geweke, J., Meese, R., Dent, W. (1983), *Comparing alternative tests of causality in temporal systems: Analytic results and experimental evidence*. Journal of Econometrics, Vol. 21, str. 161-194
- Granger, C. W. J. (1969), *Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods*. Econometrica, Vol. 37, July, str. 424-438
- Gujarati, D. N. (1995), *Basic Econometrics*. 3<sup>rd</sup> Edition, McGraw-Hill International Editions
- Hamilton, J. D. (1994), *Time Series Analysis*. Princeton University Press: Princeton, New Jersey
- Harvey, A. (1990), *The Econometric Analysis of Time Series*. 2<sup>nd</sup> Edition, Phillip Allan
- Henry, S. G. B., Pesaran, B. (1993), *VAR models of inflation*. Bank of England Quarterly Review, Vol. 34, No. 2, May, str. 231-239
- Izak, V. (1996), *Inflation, Wages and Money*. Prague Economic Papers, No. 3, September, str. 195-205
- Karras, G. (1996), *Are the output effects of monetary policy asymmetric? Evidence from a sample of European countries*. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 58 (2), str. 267-278
- King, M. (1993), *The transmission mechanism of monetary policy*. Bank of England Quarterly Review, Vol. 34, No. 3, August, str. 261-267
- Manchester, J. (1989), *How Money Affects Real Output*. Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 21, No. 1 (February), str. 16-32
- Masih, A. M. M., Masih, R. (1995), *Temporal Causality and the Dynamic Interactions Among Macroeconomic Activity within a Multivariate Cointegrated System: Evidence from Singapore and Korea*. Weltwirtschaftliches Archiv, 131 (2), str. 265-285
- McMillin, D. W. (1988), *Money Growth Volatility and the Macroeconomy*. Journal of Money, Credit, and Banking, Vol. 20, No. 3 (Part 1), August, str. 319-335
- Meltzer, A. H. (1995), *Monetary, Credit and (Other) Transmission Processes: A Monetarist Perspective*. Journal of Economic Perspectives, Vol. 9, No. 4, Fall, str. 49-72
- Mencinger, J. (1997), *Tujega kapitala ne potrebujemo, še s svojim ne vemo kaj početi*. Bančni vestnik, letnik 47, številka 7-8, julij-avgust, Ljubljana
- Mishkin, F. S. (1982), *Does Anticipated Aggregate Demand Policy Matter? Further Econometric Results*. American Economic Review, Vol. 72, No. 4, September, str. 788-802
- Montiel, P. J. (1991), *The Transmission Mechanism for Monetary Policy in Developing Countries*. IMF Staff Papers, Vol. 38, No. 1 (March), International Monetary Fund, str. 83-108

Moutot, P. P. (1997), *Monetary Policy in a European Monetary Union: Instruments, Strategy and Transmission Mechanism*. V: Radzyner et al., str. 82-103

Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L. (1991), *Econometric Models and Economic Forecasts*. 3<sup>rd</sup> Edition (International Edition), Mc-Graw-Hill Inc.

Ramey, V. (1993), *How important is the credit channel in the transmission of monetary policy*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 39, str. 1-45

Rasche, R. H. (1993), *Monetary Aggregates, Monetary Policy and Economic Activity*. Dimensions of Monetary Policy, Proceedings of the Seventeenth Annual Economic Policy Conference of the Federal Reserve Bank of St. Louis, Review, Federal Bank of St. Louis, Vol 75., No. 2, March/April, str. 1-35

Reckwerth, J. (1997), *Der Zusammenhang zwischen Inflation und Output in Deutschland mit besonderer Berücksichtigung der Inflationserwartungen*. Diskussionspapier 5/97, Oktober, Volkswirtschaftliche Forschungsgruppe der Deutschen Bundesbank

Ribnikar, I. (1995), *Denarni sistemi in denarna teorija, II. del: Denarna teorija*. Ekonomska fakulteta, Ljubljana

Runkle, D. E. (1987), *Vector Autoregressions and Reality*. Journal of Business & Economic Statistics, Vol. 5, No. 4, October, str. 437-442

Sargent, T. J., Wallace, N. (1973), *Rational expectations and the dynamics of hyperinflation*. International Economic Review, Vol. 14, No. 2, str. 328-350

Sims, C. (1972), *Money, Income and Causality*. American Economic Review, 62, str. 540-552

Sims, C. (1980), *Macroeconomics and Reality*. Econometrica, 48, January, No. 1, str. 1-48

Spencer, D. E. (1989), *Does Money Matter? The Robustness of Evidence from Vector Autoregression*. Journal of Money, Credit, and Banking, Vol. 21, No. 4, November, str. 442-454

Von Hagen, J. (1984), *The Causal Role of Money in West Germany Some Contradicting Comments and Evidence*. Weltwirtschaftliches Archiv, Band 120, Heft 3, str. 558-571

Wiener, N. (1956), *The Theory of Prediction (Modern Mathematics for Engineers)*. Series 1.

World Economic Outlook (1996), *Changes in Transmission of Monetary Policy*. October, International Monetary Fund, Washington D. C., str. 43-47

Zellner, A. (1979), *Causality and Econometrics*. Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 10, North-Holland

Žižmond, E. et al. (1996), *Cene in plače - Slovenija in Avstrija*. Bilten EDP, 1 (XIX), avgust, IEDP, Maribor

**Dodatek 1: Uporabljene spremenljivke**

Osnovni podatki so mesečne časovne vrste. Kjer ni navedeno drugače, smo kot četrtnetne časovne vrste uporabili trimesečna povprečja podatkov, ki so preračunani v stalne cene z osnovo januar 1993.

<b>B</b>	-	primarni denar – ožja definicija, (vključuje gotovino v obtoku in rezerve poslovnih bank);
<b>BZs</b>	-	masa izdanih blagajniških zapisov Banke Slovenije (tolarski in devizni);
<b>CURR</b>	-	tolarsko - devizna obrestna marža (“currency risk”);
<b>E</b>	-	realni efektivni devizni tečaj, izračunan na osnovi industrijskih cen (1993=100; indirektna kotacija);
<b>EXP</b>	-	izdatki vseh institucionalnih sektorjev;
<b>K</b>	-	terjatve poslovnih bank do domačih nebančnih sektorjev (kratkoročna in dolgoročna tolarska posojila skupaj);
<b>IND</b>	-	indeks celotne industrijske proizvodnje (1990=100);
<b>IZ</b>	-	celotni izvoz blaga in storitev (v USD);
<b>KAPb</b>	-	kapitalski pritoki prek sektorja poslovnih bank (v USD);
<b>KAPd</b>	-	skupni dolgoročni kapitalski pritoki (v USD);
<b>KAPg</b>	-	kapitalski pritoki prek sektorja gospodinjstev (v USD);
<b>KAPk</b>	-	skupaj kratkoročni kapitalski pritoki (v USD);
<b>KPOVS-</b>		razmerje med povpraševanjem in razpoložljivo ponudbo v slovenskem gospodarstvu;
<b>KPR</b>	-	skupne terjatve sektorja poslovnih bank do sektorja prebivalstva;
<b>M<sub>1</sub></b>	-	količina denarja v obtoku – ožja definicija (gotovina v obtoku in vpogledne vloge pri poslovnih bankah);
<b>M<sub>2</sub></b>	-	M <sub>1</sub> +hranilne in vezane tolarske vloge pri poslovnih bankah (ožja definicija);
<b>M<sub>3</sub></b>	-	M <sub>2</sub> +devizne vloge prebivalstva;
<b>NAL</b>	-	število opravljenih transakcij (plačilni nalogi, obdelani v Agenciji za plačilni promet);
<b>OECD</b>	-	celotni uvoz osmih najvažnejših zunanjetrgovinskih partnerk Slovenije iz skupine OECD (Avstrija, Francija, Italija, Nemčija, Nizozemska, Švica, Velika Britanija, ZDA) v USD (tekoči tečaji; pariteta CIF);
<b>P</b>	-	stopnja rasti maloprodajnih cen;
<b>P*</b>	-	pričakovana stopnja rasti cen;
<b>POV</b>	-	agregatno povpraševanje (potrošnja prebivalstva, izdatki za investicije in neproizvodna potrošnja);
<b>PREM</b>	-	celotno premoženje nefinančnih sektorjev brez vrednostnih papirjev (obveznosti poslovnih bank do nefinančnih sektorjev);
<b>R1</b>	-	realna obrestna mera za dolgoročna posojila poslovnih bank na letni ravni (četrtnetni podatki: kumulativa treh mesecev);
<b>UV</b>	-	celotni uvoz blaga in storitev (v USD);
<b>W</b>	-	masa plač brez ostalih prejemkov iz delovnega razmerja in socialnih prejemkov;
<b>Z</b>	-	skupaj zaposleni in samozaposleni;
<b>ZAL</b>	-	zaloge dokončanih izdelkov v industriji skupaj (1991=100).



**Dodatek 2: Zapis enačb regresijskega modela****Enačba gospodarske aktivnosti (E.1)**

$$\text{EXP} = -49584073 + 30.96 * \text{NAL} + 187178.5 * \text{IZ} - 203.00 * \text{K} + 4570880 * \text{R1}$$

(-1.52)
(6.62)
(4.69)
(-4.40)
(1.97)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.927 \quad \text{D.W.} = 1.969 \quad d_4 = 1.364 \quad F = 67.789$$

**Enačba povpraševanja po denarju (E.2)**

$$\text{M1NAL} = 0.003 - 0.0002 * \text{P}^* + 1.202e-11 * \text{EXP} (-1) + 2.514e-09 * \text{PREM}(-1)$$

(2.41)
(-1.97)
(3.94)
(4.27)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.888 \quad \text{D.W.} = 1.967 \quad d_4 = 2.045 \quad F = 54.063$$

**Enačba ponudbe denarja (E.3)**

$$\text{M1} = 28597.681 + 1.309 * \text{B} + 0.092 * \text{BZs}(-3)$$

(8.80)
(14.43)
(3.29)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.995 \quad \text{D.W.} = 1.471 \quad d_4 = 1.343 \quad F = 1474.413$$

**Enačba premoženja (E.4)**

$$\text{PREM} = -382054.05 - 21190.771 * \text{CURR} + 20.639 * \text{W} + 7324.739 * \text{P}^*$$

(-12.46)
(-3.13)
(25.62)
(2.12)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.983 \quad \text{D.W.} = 2.168 \quad d_4 = 1.764 \quad F = 386.542$$

**Enačba deviznega tečaja (E.5)**

$$\text{E} = 68.297 - 0.0003 * \text{M1}(-1) + 0.085 * \text{IZ}(-1) + 0.039 * \text{KAPk}$$

(11.73)
(-4.00)
(5.86)
(1.73)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.673 \quad \text{D.W.} = 1.577 \quad d_4 = 1.874 \quad F = 14.718$$

**Enačba obrestnih mer (E.6)**

$$\text{R1} = 13.886 - 0.344 * \text{P}(-1) + 0.0170 * \text{KAPg}(-1) + 0.011 * \text{KAPd} - 1.031e-05 * \text{PREM}(-1)$$

(34.22)
(-5.68)
(2.27)
(2.27)
(-12.87)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.903 \quad \text{D.W.} = 1.650 \quad d_4 = 1.376 \quad F = 47.587$$

**Kreditna enačba (E.7)**

$$\text{K} = 230909.72 - 38950.14 * \text{R1} + 9.458 * \text{W}(-1) + 1.193 * \text{POV} + 213.284 * \text{KAPb}$$

(3.63)
(-11.00)
(13.14)
(2.79)
(1.84)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.992 \quad D.W. = 2.133 \quad d_4 = 1.975 \quad F = 588.016$$

**Izvozna enačba (E.8)**

$$IZ = -37.676 + 5.590e-09 * OECD - 0.001 * POV(-1)$$

(-0.65)
(11.00)
(-1.95)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.941 \quad D.W. = 2.280 \quad d_4 = 2.164 \quad F = 119.759$$

**Uvozna enačba (E.9)**

$$UV = -1499.559 + 0.005 * W(-1) + 7.576 * E(-1) + 16.095 * IND$$

(-4.22)
(3.72)
(3.72)
(4.36)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.908 \quad D.W. = 1.990 \quad d_4 = 1.965 \quad F = 56.179$$

**Enačba povpraševanja (E.10)**

$$POV = 85692.243 + 0.098 * K + 104.668 * KAPk$$

(20.61)
(9.32)
(1.65)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.805 \quad D.W. = 2.131 \quad d_4 = 1.798 \quad F = 44.332$$

**Enačba zaposlenosti (E.11)**

$$Z = 773429.82 + 520.884 * IND(-1) - 1.865 * W + 0.035 * K$$

(32.67)
(1.70)
(-5.78)
(1.90)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.901 \quad D.W. = 1.609 \quad d_4 = 1.423 \quad F = 58.755$$

**Enačba industrijske aktivnosti (E.12)**

$$IND = 117.865 + 0.020 * IZ(-1) - 0.498 * ZAL(-1) - 0.0001 * POV(-1)$$

(8.24)
(2.40)
(-4.04)
(-2.01)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.683 \quad D.W. = 2.120 \quad d_4 = 2.132 \quad F = 12.212$$

**Enačba zalog (E.13)**

$$ZAL = -18.924 + 0.419 * IND + 0.911 * ZAL(-1) - 6.130e-05 * POV(-1)$$

(-0.83)
(2.56)
(7.25)
(-1.95)

$$R^2_{\text{pop.}} = 0.909 \quad D.W. = 1.667 \quad h = 0.875 \quad d_4 = 1.754 \quad F = 67.836$$

**Enačba plač (E.14)**

$$W = -6060.234 + 0.033 * K - 798.332 * P(-1) + 285.900 * PROD(-1)$$

(-0.55)
(6.58)
(-4.52)
(2.78)



$$R^2_{\text{pop.}} = 0.987$$

$$D.W. = 1.876$$

$$d_4 = \frac{1.453}{253.226}$$

$$F =$$

**Enačba cen (E.15)**

$$P = 0.852 + 2.499 * KPOVS(-2) + 0.528 * P(-1) - 0.027 * E(-1)$$

(0.38)      (2.11)                      (3.15)                      (-1.45)

$R^2_{pop.} = 0.559$                        $D.W. = 1.904$                        $h = 0.944$                        $d_4 = 1.946$                        $F = 9.041$

**Povprečna produktivnost dela (E.16)**

$PROD = BDP / Z$

**Razmerje med gibanjem povpraševanja in ponudbe na domačem trgu (E.17)**

$KPOVS = dPOV / ((dIND * dUV) / (dIZ * dZAL))$

**Denar na transakcijo (E.18)**

$M1NAL = M1 / NAL$

**Dodatek 3: Ex-post statična in dinamična simulacija regresijskega modela v obdobju 1. četrletje 1993 – 4. četrletje 1997**

**STAT ob imenu posamezne spremenljivke pomeni statično simulacijo opazovane spremenljivke, DIN pa dinamično simulacijo opazovane spremenljivke.**

