



Inštitut za ekonomska raziskovanja
Institute for Economic Research

REKURZIVNI DINAMIČNI MODEL SPLOŠNEGA RAVNOVESJA SLOVENSKEGA GOSPODARSTVA

Boris Majcen

Miroslav Verbič

Inštitut za ekonomska raziskovanja v Ljubljani

Ljubljana, 2011

Boris Majcen in Miroslav Verbič:

Rekurzivni dinamični model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva

Recenzenta: prof. dr. Tine Stanovnik

dr. Renata Slabe-Erker

Naslovnica: Krištof Koman

Raziskovalno delo v okviru konstrukcije dinamičnega modela splošnega ravnovesja je financiralo Ministrstvo za finance Republike Slovenije po pogodbi št. 1611-07-700001.

Založeno in natisnjeno na Inštitutu za ekonomska raziskovanja v Ljubljani v 200 izvodih.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

519.862
330.4

MAJCEN, Boris

Rekurzivni dinamični model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva / Boris Majcen, Miroslav Verbič. - Ljubljana : Inštitut za ekonomska raziskovanja = Institute for Economic Research, 2011

ISBN 978-961-6543-91-0

1. Verbič, Miroslav

258442240

Copyright © 2011 by Inštitut za ekonomska raziskovanja.

Vse pravice pridržane. Nobenega dela tega gradiva se brez predhodnega privoljenja lastnikov avtorskih pravic ne sme reproducirati, shranjevati ali prepisovati v katerikoli obliki oziroma na katerikoli način, bodisi elektronsko, mehansko, s fotokopiranjem, snemanjem ali kako drugače.

VSEBINA

1	UVOD	7
2	MODELIRANJE SPLOŠNEGA RAVNOVESJA	11
2.1	Klasifikacija ekonomskih modelov	11
2.2	Razvoj teoretičnega modeliranja splošnega ravnovesja	14
2.3	Razvoj numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja	26
2.3.1	Koncept numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja	27
2.3.2	Razvoj numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja v svetu	30
2.3.3	Numerično modeliranje splošnega ravnovesja na Slovenskem	41
2.4	Sodobni trendi v numeričnem modeliranju splošnega ravnovesja	46
2.4.1	Pojem mešane komplementarnosti	46
2.4.2	Kalibrirana oblika deležev	48
2.4.3	Rešitveni algoritmi	49
3	MATRIKA DRUŽBENIH RAČUNOV	53
3.1	Tabele ponudbe in porabe	53
3.2	Priprava matrike družbenih računov za bazno leto	56
3.2.1	Izbira podatkovne osnove	56
3.2.2	Ločevanje javne in tržne dejavnosti	57
3.2.3	Investicije institucionalnega sektorja države	61
3.2.4	Obračunsko načelo – načelo denarnega toka	61
3.2.5	Davek od dohodka pravnih oseb	63
3.3	Kratek opis nove in razširjene matrike družbenih računov	71
3.3.1	Račun proizvodnje	71
3.3.2	Račun dobrin	72
3.3.3	Račun proizvodnih dejavnikov	73
3.3.4	Institucionalni računi	73
3.3.5	Račun kapitala	73
3.3.6	Račun tujine	74
3.3.7	Drugi računi	74
3.4	Širitev matrike družbenih računov s finančnimi računi	74

4	OPIS REKURZIVNEGA DINAMIČNEGA MODELA SPLOŠNEGA RAVNOVESJA	79
4.1	Uvod v model splošnega ravnovesja	79
4.2	Podjetja	80
4.3	Gospodinjstva	82
4.4	Država	86
4.5	Mednarodna trgovina	87
4.6	Investicijsko povpraševanje	90
4.7	Cenovne enačbe	92
4.8	Trg delovne sile in mešani faktor	94
4.9	Ravnovesja na posameznih trgih	96
4.10	Vključitev dinamike	97
4.11	Pravila zapiranja	102
4.12	Sektorska agregacija modela	103
5	NADGRADNJA MODELA SPLOŠNEGA RAVNOVESJA	107
5.1	Modeliranje panožnega DDV	107
5.1.1	Splošno o podatkih in modelu	107
5.1.2	Vhodni podatki	109
5.1.3	Izhodni podatki	110
5.1.4	Modelske simulacije	111
5.2	Izdatki za raziskave in razvoj ter za izobraževanje	112
5.3	Modeliranje nepopolne konkurence	113
5.3.1	Uvod v modeliranje nepopolne konkurence	113
5.3.2	Začetno število podjetij ter elastičnosti povpraševanja	115
5.3.3	Oligopolistična podjetja	116
5.3.4	Monopolistično konkurenčna podjetja	118
5.3.5	Marže in konkurenca v Sloveniji	120

6 UPORABA MODELA SPLOŠNEGA RAVNOVESJA	135
6.1 Ocenjevanje konsistentnosti pomladanske in jesenske napovedi gospodarskih gibanj	135
6.1.1 Pomladanska napoved gospodarskih gibanj	136
6.1.2 Jesenska napoved gospodarskih gibanj	144
6.2 Ocena posledic predlaganih strukturnih reform	149
6.3 Ocena posledic predlaganih sprememb na področju dohodnine, socialnih prispevkov in DDV	151
6.4 Testiranje stabilnosti zadnje različice modela	152
7 SKLEPNE MISLI	155
SEZNAM LITERATURE	161
SEZNAM VIROV	183

1 UVOD

V monografiji obravnavamo problematiko ocenjevanja kompleksnih makro in sektorskih učinkov strukturnih reform in posameznih ukrepov ekonomske politike z ustreznimi modelskimi orodji. Zavedati se namreč moramo, da imamo opraviti s kompleksnimi in dinamičnimi učinki, z učinki tako na mikro (posameznik, gospodinjstvo, podjetje) kot tudi na mezo (panoga) in makro ravni, ter z učinki na kratek, srednji in dolgi rok. Hkrati pa ne smemo prezreti, da ne samo korenite reforme, tudi posamezni manjši popravki oziroma spremembe določenega socialnega transferja ali davka kot tudi posamezni predvideni ekonomski ukrepi terjajo odgovor o posledicah. Ustrezna orodja, ki lahko odgovorijo na postavljena vprašanja, predstavljajo mikrosimulacijski modeli in pa dinamični modeli splošnega ravnovesja, ki jih postavljamo v središče pozornosti. Čeprav zelo pomembni in praktično koristni, so mikrosimulacijski modeli v tem delu uporabljeni le kot pripomoček za pripravo potrebnih podatkov in inputov za model splošnega ravnovesja.

Analiza posledic strukturnih reform terja uporabo ustreznega orodja, ki zajema dohodke posameznikov in podjetij, prodaje proizvodov in storitev in porabo proizvodnih dejavnikov. Izračunljivi modeli splošnega ravnovesja predstavljajo takšno orodje in pri tem upoštevajo osnovni ekonomski princip, da je ponujena količina enaka količini povpraševanja pri določeni ceni. Samo ime kaže na to, da z modelom iščemo numerično rešitev določenega predpostavljenega ukrepa ekonomske politike, da model zajema vse trge in tokove dohodkov v gospodarstvu, ter da se cene v modelu ustrezno prilagajajo, da omogočijo izenačitev ponudbe in povpraševanja za proizvode, storitve in proizvodne dejavnike.

Modeli splošnega ravnovesja temeljijo na mikroekonomskih teorijah. Razviti so za merjenje neposrednih, posrednih in induciranih ekonomskih in okolijskih posledic ukrepov ekonomske politike na kratek, srednji in dolgi rok. Ker modeli temeljijo na input-output temeljih, lahko sledijo velikosti in smeri sprememb politik in mednarodnega okolja. Nastale spremembe cen vplivajo na povpraševanje po proizvodih posameznega sektorja in spreminjajo razporeditev proizvodnih dejavnikov. Simulacije dajejo odgovore o vplivu na: bruto domači proizvod, proizvodnjo posameznega sektorja, dodano vrednost posameznega sektorja, menjavo posameznega sektorja, zaposlenost, investicije, cene, plače, dohodke, javno finančne prihodke in odhodke, rabo energije, in druge spremenljivke.

Tak način ekonomskega modeliranja predstavlja pomembno orodje za analiziranje velikega števila ekonomskih tem. Orodje je zelo uporabno za ustvarjalce ekonomske politike na področju davkov, menjave, regionalnega integriranja, vrednotenja vplivov in posledic uvajanja energetske in okoljske standardov itd. Modele danes uporabljajo pri analizah ekonomske politike vse pomembnejše mednarodne institucije, kot so Svetovna banka, OECD, Evropska komisija, WTO, UNCTAD, večje multinacionalke, pa tudi administracije na lokalni ravni. Tako široko uporabo lahko pojasnimo z zmožnostjo modelov splošnega ravnovesja, da lahko podajo realistično predstavo določenega gospodarstva z upoštevanjem ustreznih povezav med vsemi agenti, sektorji in drugimi gospodarstvi.

Glavna prednost modelov splošnega ravnovesja je, da omogočajo izčrpno sektorsko, regionalno in socialno predstavitev gospodarstva. Temeljijo na konsistentni mikroekonomski teoriji obnašanja ekonomskih agentov, kar nam omogoča prikaz odločitev ekonomskih agentov v določenem trenutku ali v določenem časovnem obdobju in s tem tudi razumevanje ekonomskih mehanizmov in kanalov, preko katerih spremembe v politikah vplivajo na gospodarstvo. Zaradi fleksibilnih oblik funkcij proizvodnje in funkcij koristnosti omogočajo prikaz možnosti nadomeščanja med vmesnimi inputi sektorjev in potrošnjo različnih dobrin gospodinjstev.

Model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva (SloMod) spada v skupino dinamičnih multisektorskih modelov saj obravnava gospodarstvo kot sistem medsebojno povezanih proizvodnih sektorjev. Zajema medsebojne povezave med posameznimi sektorji, ki nastajajo zaradi nakupov njihovih proizvodov in storitev, konkurenco za razpoložljive vire, kot so delo in kapital ter druge omejitve. Prav zato se lahko model uporablja za analizo posledic posameznih ukrepov tako na makro ravni kot tudi na ravni posameznega sektorja – podaja nam torej informacije o učinkih sprejetih ukrepov ekonomske politike in drugih sprememb na gospodarstvo kot celoto, proizvodnjo posameznih sektorjev, menjavo različnih proizvodov, zaposlenost, cene proizvodov in druge v modelu zajete spremenljivke.

Model je posebej razvit za analize »kaj če« vprašanj. Osnova metodologije simulacij s SloMod torej sovпада na primer z vprašanjem: »Kakšen bo učinek, če se davki za dani sektor spremenijo za 10 %, pri danem gospodarskem okolju in nespremenjenih ostalih dejavnikih?« Odgovor ne bo napoved dejanskega rezultata (ker na le-tega lahko v praksi vplivajo tudi drugi dejavniki), temveč bo pogojna ocena vpliva le predpostavljenega ekonomskega ukrepa. Koristnost

modela je torej v tem, da predstavlja okvir za analiziranje pomembnih elementov določenega problema, saj dejansko organizira veliko informacij na neposreden, sistematičen način.

Kot ekonomski model, ima SloMod določene omejitve in poenostavitve v svoji bazi podatkov in predpostavkah, ki jih moramo pri interpretaciji rezultatov upoštevati. Vsekakor nam dobljeni rezultati nudijo uporabne informacije o smeri in velikosti učinkov reakcije gospodarstva na določen ukrep ekonomske politike. Z zajemanjem celotnega gospodarstva model ne nakazuje le posledic za neposredno prizadete sektorje, temveč tudi za gospodarstvo kot celoto ter gospodinjstva. Rezultati SloMod predstavljajo zelo uporaben vir analitičnih informacij. Ne glede na kvaliteto informacij, ki jih bo SloMod dal v določenih simulacijah, pa oblikovanje priporočil za posamezne politike še vedno zahteva tudi smiselno presojo.

Model zajema interakcije med različnimi akterji v gospodarstvu, vključno z: gospodinjstvi (kot potrošniki, delavci in varčevalci); podjetji (kot proizvajalci, potrošniki vmesnih proizvodov in investitorji); vlado (kot potrošnikom in kot agentom, ki vrši funkcijo prerazdeljevanja) ter preostalim svetom (kot potrošnikom izvoza, proizvajalcem uvoza ter dobaviteljem ali prejemnikom mednarodnih tokov kapitala). V skladu z mikroekonomsko teorijo se za vse agente predpostavlja, da optimizirajo svoje odločitve znotraj omejitev svojih razpoložljivih sredstev. Sposoben je slediti implikacijam več istočasnih sprememb politik v celotnem gospodarstvu, upoštevajoč tako interakcije med spremembami politik kot tudi obstoječe distorzije.

Uporaba informacij o tokovih med posameznimi sektorji v SloMod omogoča modeliranje vplivov med sektorji, ki so lahko rezultat sprememb v relativnih cenah specifičnih dobrin ali povpraševanja. Medsebojna odvisnost med sektorji je lahko pomembna na številnih področjih. Prvič, makroekonomske politike in drugi dogodki, ki imajo splošen vpliv na gospodarstvo, imajo le redko nevtralen učinek na sektorje. Medsektorska analiza je lahko v pomoč pri določitvi posledic makroekonomskih politik in dogodkov na razvoj posameznega sektorja. Drugič, razvoj v enem industrijskem sektorju ima lahko močne učinke preko neposrednih in posrednih povezav med ekonomskimi aktivnostmi. Medsektorska analiza nam pomaga identificirati širše potencialne posledice sprememb ter pomaga zagotoviti, da ugotavljanje učinkov ni omejeno le na tiste sektorje, ki so neposredno prizadeti. Tretjič, v sedanjem ekonomskem okolju imajo vlade vedno bolj omejeno sposobnost reševanja makroekonomskih problemov (kot so rast, nezaposlenost, inflacija ter plačilna bilanca). To je

povzročilo večje zanimanje za mikroekonomske politike kot sredstvom za reševanje makroekonomskih problemov oziroma je vsaj vodilo nosilce politike k večji zaskrbljenosti o makroekonomskih posledicah politik, ki so aplicirane na sektorskem nivoju gospodarstva.

SloMod, rekurzivni dinamični model slovenskega gospodarstva temelji na baznem letu 2005. Zajema ekonomsko obnašanje štirih ekonomskih agentov: podjetij, gospodinjstev, države in tujine. Za vse štiri agente predpostavljamo optimizacijsko obnašanje ob upoštevanju relevantnih dohodkovnih omejitev. Model je bil razvit za ocenjevanje učinkov sprememb posameznih vrst davkov: davka na izplačane plače, davka od dohodka pravnih oseb, davka na dodano vrednost, dohodnine in še ostalih davkov, ki so eksplicitno določeni znotraj samega modela. Posebne pozornosti je deležen državni proračun, tako njegov obseg kot tudi struktura prihodkov in odhodkov. Model ločuje med petimi skupinami socialnih transferjev, ki jih prejema pet skupin gospodinjstev, ločenih glede na razpoložljiv dohodek in še dodatno ločenih znotraj posameznega dohodkovnega razreda na tri podskupine glede na raven izobrazbe. Poseben poudarek je bil dan državnim potrošnji, katero je možno spreminjati tako glede na velikost kot tudi strukturo.

Sektorji aktivnosti, ki proizvajajo blago in storitve, so v modelu razčlenjeni na 25 panog, pri čemer so zasebna in javna podjetja ločena. Model hkrati razlikuje 25 različnih dobrin – vsak posamezen sektor lahko proizvaja več kot eno dobrino. Ločitev javnega dela proizvodnje blaga in storitev omogoča eksogeno določanje obsega proizvodnje javnih sektorjev (poraba blaga in storitev, število, strukturo po izobrazbi in plače zaposlenih, investicije in investicijski transferji). Glede na tujino slovensko gospodarstvo predstavlja majhno, odprto gospodarstvo, ki ne more vplivati na (dane) svetovne tržne cene. SloMod v svoji končni razviti različici omogoča primerjavo učinkov alternativnih ukrepov ekonomske politike in scenarijev za veliko število sektorskih in makroekonomskih spremenljivk kot so: proizvodnja, zaposlenost, investicije, menjava, cene, blagostanje.

Monografija obsega sedem poglavij. Uvodnemu poglavju sledi poglavje, ki podaja predstavitev modeliranja splošnega ravnovesja v svetu in pri nas. V tretjem poglavju povzemamo opravljene raziskovalne aktivnosti pri razvoju podatkovne podlage modela, matrike družbenih računov (SAM) na baznem letu 2005. Sledi predstavitev značilnosti modela in njegove nadgradnje. V šestem poglavju podajamo nekaj primerov praktične uporabe modela in v zadnjem poglavju strnemo naše ugotovitve.

2 MODELIRANJE SPLOŠNEGA RAVNOVESJA

2.1 Klasifikacija ekonomskih modelov

Model lahko pojmuje kot formaliziran ali neformaliziran okvir analize, s katerim želimo v izjemni kompleksnosti realnih pojavov zajeti le tiste značilnosti, ki predstavljajo pogoj za njihov obstoj in so bistvene za njihovo razumevanje (Borak *et al.*, 1985, str. 1). Priprava modelov oziroma modeliranje je zato bolj ali manj sestavni del vseh znanosti, tako naravoslovnih kot družboslovnih, saj navadno pojavov in procesov ni mogoče proučevati v vsej njihovi kompleksnosti. Vsak model zato pomeni kompromis med realnostjo in kompleksnostjo oziroma analitično obvladljivostjo.

Z razvojem ekonomske znanosti, ki se ukvarja s proučevanjem izjemno kompleksnih in množičnih pojavov, ki pa jih je le redko mogoče spraviti v okvire nadzorovanega eksperimentiranja, so se razvijali tudi ekonomski modeli. Le-ti torej venomer sledijo spreminjajočim in dopolnjujočim se ekonomskim teorijam. Zgodovinsko gledano lahko ločimo tri stopnje modeliranja (Borak *et al.*, 1985, str. 1-2): (1) verbalno-logično modeliranje, (2) geometrično modeliranje ter (3) algebrasko modeliranje. Verbalno-logični modeli poskušajo pojasnjevati dogajanja in povezave v gospodarstvu opisno z besedno analogijo, prisposodobami in metaforami, kakršna je npr. „nevidna roka“ A. Smitha. Korak naprej pomenijo geometrični modeli, ki so posebna oblika predstavitve pojavov v gospodarstvu in so izjemnega pomena za sam razvoj ekonomske teorije. Pomanjkljivost teh modelov je omejena možnost hkratnega zajemanja več povezav oziroma spremenljivk. Razvoj ekonomskega modeliranja se je zato nujno usmeril v zapisovanje teh odnosov in povezav v obliki (ne)enačb. Pojavili so se algebraski modeli, ki jih delimo na čiste algebrajske in numerične algebrajske modele.

Čisti algebraski modeli temeljijo v celoti na teoretičnih konstrukcijah, njihova doslednost in sprejemljivost pa se preverja le z logičnostjo sklepov, ki jih iz njih povzemamo. Vsa neoklasična ekonomska teorija se je ukvarjala z njihovo predstavitvijo, ni pa se lotevala njihovega preverjanja z empiričnimi podatki. Nadaljnji razvoj je tako pripeljal do numeričnih algebraskih modelov, ki so danes izjemno razširjeni in razvejani. Razlikujemo jih lahko glede na stopnjo agregacije, glede na prostor, ki ga zajemajo, glede na obdobje analize in čas njihove uporabe, glede na oblike in lastnosti njihovega formalnega zapisa, glede na naloge, ki jih poskušamo z njimi opraviti itd. Za nas je pomembna delitev

numeričnih algebrskih modelov glede na teoretična izhodišča, s čimer dobimo tri skupine tovrstnih modelov (Powell, 1981): (1) Keynes – Klein (KK) modeli, (2) Walras – Johansen (WJ) modeli ter (3) Phillips – Bergstrom (PB) modeli. Značilnosti posameznih skupin modelov so razvidne že iz oznak, ki jih sestavljata začetnici njihovih teoretičnih in empiričnih utemeljiteljev. Omenimo, da pri prehodu med skupinami dokaj strmo narašča zahtevana kompleksnost ekonomskega modeliranja. Najbolj razširjeni so zato modeli iz prve skupine (KK modeli), modele iz druge skupine (WJ modele) sta z intenzivno uporabo v zadnjih desetletjih promovirala predvsem Mednarodni denarni sklad in Svetovna banka, medtem ko je obseg oblikovanja in uporabe modelov iz tretje skupine (PB modeli) zaenkrat še manjši, čeprav prihaja vse bolj do izraza.

Za nas zanimiva, čeprav morda nepopolna, je tudi funkcionalna delitev numeričnih algebrskih modelov na naslednje tri skupine: (1) modeli rasti, (2) medsektorski modeli ter (3) ekonometrični modeli. Med utemeljitelje modelov rasti, ki temeljijo na agregatni produkcijski funkciji, štejemo Feldmana (*cf.* Spulber, 1964), Harroda (1939) in Domarja (1946). Pionirskemu delu omenjenih ekonomistov so se kmalu pridružili še drugi in uvedli številne modifikacije in razširitve. Pri nas je posebno obliko modela rasti razvil najprej Horvat (1961), v bivšo plansko prakso pa ga je vpeljal Nikolić (1963). Medsektorski modeli, ki predstavljajo razširitev in posplošitev prikazov povezav v gospodarstvu, nadaljujejo delo Quesnaya, Walrasa in Marxa. Pionir sodobne medsektorske analize pa je nobelovec Leontief (1941), ki je tudi avtor številnih medsektorskih modelov. Posebno vejo teh modelov predstavljajo t.i. medsektorski optimizacijski modeli, ki temeljijo na metodah linearnega in nelinearnega programiranja (*cf.* Dorfman *et al.*, 1958). Uporaba tovrstne analize se je široko razmahnila in je danes najbolj razširjeno analitično sredstvo proučevanja gospodarstva na sektorski ravni (Borak *et al.*, 1985, str. 4). Na njenih temeljih so se v šestdesetih letih 20. stoletja razvili tudi prvi obsežnejši empirični modeli splošnega ravnovesja. Za jugoslovansko gospodarstvo sta medsektorski model najprej razvila Silvester (1963) in Dolenc (1975).

Ekonometrično modeliranje je postalo priznan pristop in nepogrešljivo orodje v svetu sredi šestdesetih let 20. stoletja; torej kmalu po objavi pionirskih del Tinbergena (1939; 1939a), Kleina (1950) ter Kleina in Goldbergerja (1955). V sedemdesetih letih so bili izdelani že prvi tovrstni modeli za jugoslovansko gospodarstvo, vendar ker niso eksplicitno modelirali slovenskega gospodarstva, lahko rečemo, da je Slovenija na tem področju zaostajala vse do osemdesetih let 20. stoletja, ko sta Pfajfar (1980) ter Pfajfar in Borak (1983; 1984) začela zapirati vrzel v ekonometričnem modeliranju. Ko se je v Sloveniji v

devetdesetih letih začela ekonomska transformacija, je postalo ekonometrično modeliranje težavno zaradi kratkih časovnih serij konsistentnih družbenoekonomskih podatkov. Kljub temu je bilo do sedaj razvitih kar nekaj kratkoročnih ekonometričnih modelov, vključujoč dela Cimpermana *et al.* (1996), Simončiča *et al.* (1999), Kračuna (2000), Boleta in Rebca (2001), Weyerstrassa *et al.* (2001) ter Verbiča (2005; 2006). V slednjem primeru gre za kvartalni kratkoročni ekonometrični model srednje velikosti, ki zajema zaključno tranzicijsko fazo slovenskega gospodarstva, tj. obdobje 1997-2004.

Naš kratek pregled razvoja ekonomskega modeliranja zaključujemo z razpravo o strukturnem in reduciranem modeliranju (*cf.* Mishkin, 1997, str. 630-634; Minford in Peel, 2002, str. 165-170), s katero želimo pojasniti vse večjo kompleksnost ekonomskega modeliranja. Strukturno modeliranje proučuje učinkovanje danih spremenljivk na druge tako, da skuša ustvariti model, ki pojasnjuje kanale oziroma transmisijske mehanizme, preko katerih pride do tega učinkovanja. Reducirano modeliranje pa proučuje vplive danih spremenljivk na druge spremenljivke tako, da preverja zgolj obstoj neposredne zveze med njimi. Strukturno modeliranje je ključnega pomena, saj nam omogoča vpogled v delovanje gospodarstva in nam daje bolj verodostojne podatke o smereh povzročenosti med posameznimi ekonomskimi spremenljivkami. Vendar pa je slabost tega pristopa v tem, da lahko slaba ali napačna specifikacija modela, ki ne vključuje ključnih transmisijskih mehanizmov, daje zelo zavajajoče izsledke. Reducirano modeliranje z večjo verjetnostjo zajema celotne vplive med danimi ekonomskimi spremenljivkami, vendar pa ne more izključiti možnosti povratne povzročenosti ali pa obstoja zunanjih ključnih dejavnikov, ki utegnejo pripeljati do zavajajočih izsledkov. Pogosto se uporablja za napovedovanje.

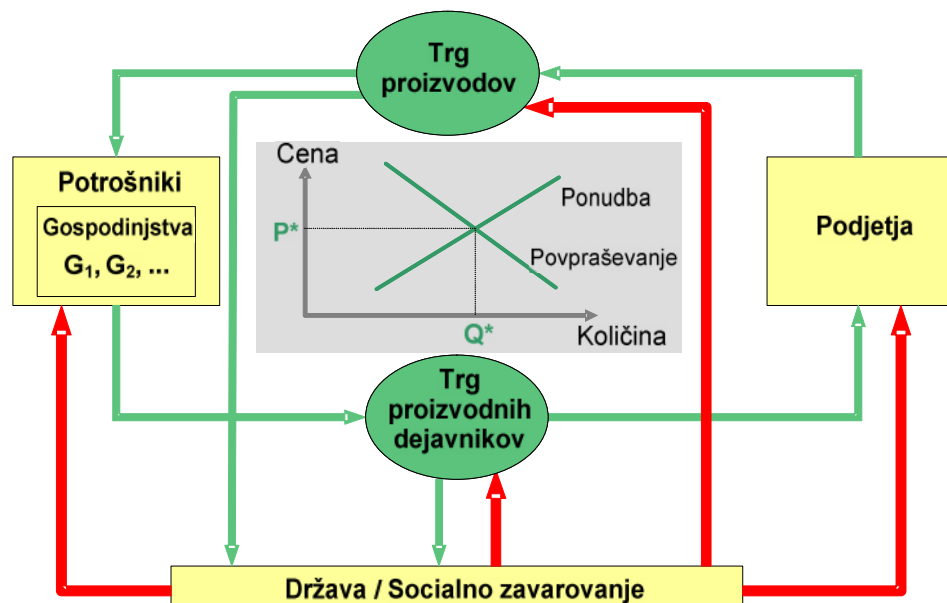
V tem smislu lahko zopet govorimo o dilemi med strukturno celovitostjo in analitično obvladljivostjo, tako pri tvorbi modela kot celote kot tudi pri oblikovanju povezav znotraj modela. Težnja po čim natančnejšem modeliranju gospodarstva mora imeti dobro teoretično podlago v poznavanju delovanja transmisijskih mehanizmov v danem (specifičnem) gospodarstvu. Težnja po čim boljšem napovedovanju pa lahko vodi do modelskih povezav, ki nimajo ustrezne teoretične podlage in jih le težka (strukturno) pojasnimo in upravičimo. V nadaljevanju si bomo zato na kratko pogledali razvoj modeliranja splošnega ravnovesja, ki služi predvsem analizi narodnega gospodarstva ter možnih vplivov ekonomskih in drugih politik na gospodarstvo in prebivalce. Modeli splošnega ravnovesja sodijo zgodovinsko gledano med algebrajske matematične modele, znotraj te skupine pa glede na teoretična izhodišča med WJ modele. Funkcionalno gledano so to (večinoma) medsektorski modeli, čeprav gre

dandanes (tudi v primeru pričujoče monografije) že za zelo napredno obliko medsektorske analize.

2.2 Razvoj teoretičnega modeliranja splošnega ravnovesja

Teorija splošnega ravnovesja je formalizacija sicer enostavnega, vendar ključnega ekonomskega spoznanja o medsebojni odvisnosti trgov v resničnem svetu. Za razliko od parcialne analize, ki proučuje ravnovesje bodisi individualnega porabnika, proizvajalca ali trga, namreč teorija splošnega ravnovesja eksplicitno vključuje vse obstoječe trge v gospodarstvu in zunaj njega ter povezave in odvisnosti, ki obstajajo med njimi (McKenna in Rees, 1992, str. 178-199; Mas-Colell *et al.*, 1995, str. 511-540). Koncept teorije splošnega ravnovesja temelji na izhodišču, da sprememba cene določene dobrine lahko vpliva na razmere na vseh drugih trgih v gospodarstvu (glej sliko 2.1). Pri alokaciji dohodka za nakup dobrin učinek med trgi določa stopnja substitucije oziroma komplementarnosti med dobrinami. Seveda tudi pri učinkih na trgih proizvodnih dejavnikov obstajajo podobne povezave. Obseg povpraševanja je s proizvodnjo povezan prek prihodkov porabnikov od prodaje proizvodnih dejavnikov podjetjem.

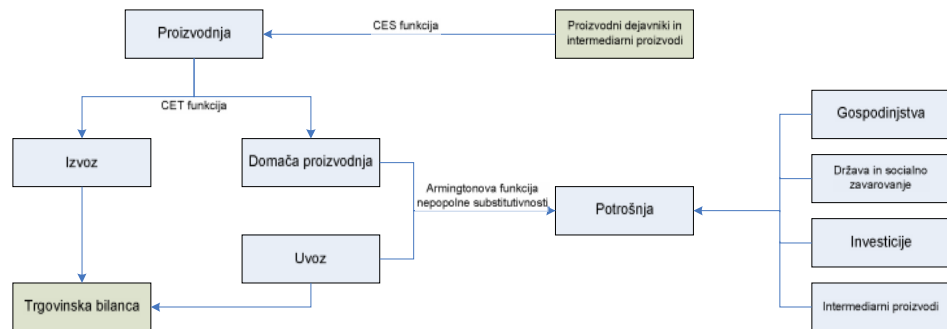
Slika 2.1: Struktura modela splošnega ravnovesja



Gospodinjstva porabljajo prihodke od prodaje proizvodnih dejavnikov za dobrine, zato je povpraševanje po slednjih odvisno od njihovih cen in cen proizvodnih dejavnikov. Tako sta povezani proizvodnja in povpraševanje, zato mora biti pri določanju ravnotežnih pogojev v gospodarstvu vključena soodvisnost trgov proizvodnih dejavnikov in končnega povpraševanja. Obravnava vseh tržnih sistemov v gospodarstvu pomeni vključitev proizvodnih funkcij in funkcij koristnosti za vse proizvajalce in porabnike ter vrednost posedovanih proizvodnih dejavnikov in dobrin (De la Croix in Michel, 2002, str. 292-294; Mas-Colell *et al.*, 1995, str. 545-575). Spremenljivke pri analizi so tako cene in količine vseh dobrin in proizvodnih dejavnikov za vse proizvajalce in porabnike v sistemu. Predpostavke o vedenjskih značilnostih ekonomskih udeležencev se nanašajo bodisi na maksimiranje koristnosti porabnikov (gospodinjstev) v okviru individualnih dohodkovnih omejitev bodisi na maksimiranje dobička proizvajalcev (podjetij) v okviru danih tehnoloških omejitev (*cf.* Jehle in Reny, 2001). Gospodinjstva se razlikujejo po individualnih preferencah v potrošnji razpoložljivih dobrin in zmožnostih zadovoljevanja preferenc glede na dohodkovne omejitve, podjetja pa se razlikujejo glede na tehnologijo, kar je povezano z njihovo proizvodno funkcijo. Pogoj izpraznitve seveda velja za vse trge.

Obnašanje ekonomskih agentov je v modelih splošnega ravnovesja, ki predstavljajo matematično formalizacijo teorije splošnega ravnovesja, zapisano v modelskih enačbah, ki med drugim definirajo pogoje prvega reda za maksimiranje koristnosti in dobička. Natančna specifikacija ponudbe in povpraševanja je pri tem nujna za vse trge, skupaj z nominalnimi vrednostmi tokov med njimi (Derviş *et al.*, 1982). Bergman (1990) tovrsten model opiše kot agregatni prikaz ekonomije, ki temelji na ravnotežju tokov dobrin (proizvodov in storitev) in proizvodnih faktorjev, in sicer v nominalnih in realnih vrednostih. Fiksni tehnični koeficienti, ki jih poznamo iz input-output analize, so nadomeščeni s cenovno odvisnimi stroškovnimi funkcijami, ki upoštevajo povratne učinke. Obseg agregatnega povpraševanja po posamezni dobrini je odvisen od razmer na vseh drugih trgih, pri čemer so cene dobrin zvezne, pozitivne ter homogene stopnje nič (*cf.* Mas-Colell *et al.*, 1995, str. 578-641). Posledično absolutne cenovne ravni ne učinkujejo na končni rezultat, za analizo so pomembne relativne cene.

Slika 2.2: Povezave med kategorijami narodnega gospodarstva v modelu splošnega ravnovesja



Opomba: O oblikah in značilnostih funkcijskih povezav, ki se pojavljajo v modelih splošnega ravnovesja (CES funkcija, CET funkcija, Armingtonova funkcija) bo več govora v naslednjih poglavjih.

Ravnotežje modela (njegova rešitev) je množica cen ter ustreznih ravni proizvodnje in povpraševanja, ki zagotavljajo izpraznjenje trgov. Cene so torej določene endogeno (v postopku reševanja modela) in zagotavljajo odpravo presežne ponudbe in povpraševanja. Ključni pogoj za obstoj splošnega ravnovesja je zagotovitev veljavnosti Walrasovega zakona, ki zahteva, da skupni izdatki vsakega od ekonomskih agentov pri vsakem naboru cen ne presegajo njegovih razpoložljivih prihodkov (Mas-Colell *et al.*, 1995, str. 584-589; *cf.* Greenaway *et al.*, 1993). Koncept optimizacije izpostavlja vlogo cen dobrin in proizvodnih dejavnikov pri usmerjanju odločitev o porabi in proizvodnji gospodinjstev in podjetij. Modeli splošnega ravnovesja pa običajno vključujejo tudi optimizacijske predpostavke o odločitvah države, inštitucij socialnega zavarovanja, lastnikov kapitala, uvoznikov in izvoznikov ter drugih ekonomskih udeležencev (glej sliki 2.1 in 2.2). Soodvisnost med enačbami, ki opisujejo obnašanje vseh tržnih udeležencev, zagotavlja ob dobljeni rešitvi modela ravnovesje na vseh trgih.

Izpostaviti velja tudi, da imajo modeli splošnega ravnovesja v razmerah ekonomske transformacije, ki prinaša številne spremembe ekonomskih spremenljivk, ki so pomembne v na novo oblikovanih družbenoekonomskih razmerjih, pred ekonometričnimi modeli zelo pomembno prednost. Namreč, v takšnih razmerah so ekonometrični modeli navadno zelo ranljivi na posledice Lucasove (1976) kritike, ki pravi, da spremembe ekonomske politike spreminjajo tudi strukturo opazovanega ekonomskega sistema, se pravi da

kvantitativne spremembe inštrumentov ekonomske politike učinkujejo na koeficiente ocenjenih stohastičnih enačb. V modelih splošnega ravnovesja imamo opraviti z modelsko strukturo, ki je bližje t.i. globoki strukturi (angl. *deep structure*), ki se s spreminjanjem inštrumentov ekonomske politike naj ne bi spreminjala.

Iz zgodovine ekonomske misli (*cf.* Blaug, 1990; Robbins, 2000) je razvidno, da so se prvi poskusi merjenja ekonomskih kategorij pojavili že v 17. stoletju s Pettyjem, Kingom in Quesnayem. Pravo osnovo za ekonomsko modeliranje pa pomeni šele razvoj družbenega računovodstva, katerega začetnik je bil v tridesetih letih 20. stoletja S. Kuznets. Za samo metodologijo modeliranja je ključnega pomena razvoj ekonometrije, ki sega v isto obdobje; leta 1933 je namreč začela izhajati znanstvena revija *Econometrica*, ki je postala ena najeminentnejših tovrstnih revij. Z razvojem teh dveh disciplin so bili dani osnovni pogoji za razvoj algebrskih modelov, s tem pa tudi modelov splošnega ravnovesja, ki temeljijo na matriki družbenih računov in ekonometrično ocenjenih vrednostih parametrov.

Pionirsko delo na področju modeliranja splošnega ravnovesja pripada L. Walrasu, ki je s svojim delom *Elementi čiste ekonomike*, ki je nastalo v letih 1874-77 (Walras, 1954), kot prvi neoklasični ekonomist modeliral cene celotnega gospodarstva in v številne različice modela postopoma vključeval kategorije, kot so večje število dobrin, proizvodnja in rast. Eatwell (1989) sicer meni, da so bili kasnejši modeli iz Walrasove serije modelov splošnega ravnovesja nekonsistentni. Šlo je namreč za dolgoročni model, v katerem so bile cene kapitalskih dobrin neodvisne od tega, ali so se te dobrine pojavljale kot proizvodni dejavniki ali končni proizvodi in kjer vsaka proizvodna panoga generira enako profitno stopnjo. Stroškovne cene kapitalskih dobrin morajo zato biti v ravnovesju enake povpraševani ceni, kar je nekonsistentno s količinami kapitalskih dobrin, ki so bile dane v arbitrarnih razmerjih. Walras je kljub temu zgradil osnovo za modeliranje splošnega ravnovesja, iz katere je izhajala večina ekonomistov splošnega ravnovesja v 20. stoletju.

Poleg tega je Walras v teorijo splošnega ravnovesja vpeljal omejitev, ki je aktualna še dandanes. Gre za omejitev t.i. procesa tipanja (angl. *groping*; franc. *tâtonnement*), ki je orodje za analizo stabilnosti ravnovesij (*cf.* Mas-Colell *et al.*, 1995, str. 620-626). Predstavljajmo si trgovni prostor, na katerem se licitirajo cene, ekonomski agenti pa si beležijo, koliko katere dobrine so pripravljene kupiti (povpraševanje) oziroma prodati (ponudba) pri dani ceni. Pri neravnovesnih cenah ni niti proizvodnje niti menjave. Namesto tega se znižajo

cene dobrin s pozitivno ceno in presežno ponudbo ter zvišajo cene dobrin s presežnim povpraševanjem. Vprašamo se lahko, pod katerimi pogoji bo takšen proces končal v ravnovesju, kjer bo povpraševanje enako ponudbi dobrin s pozitivno ceno in povpraševanje ne bo preseгло ponudbe dobrin z ničelno ceno. Dobimo vprašanje stabilnosti modelske rešitve, na katerega Walras sam ni dal (dokončnega) odgovora.

Moderna analiza splošnega ravnovesja se je začela v petdesetih letih 20. stoletja z deli Arrowa in Debreuja (1954) ter Debreuja (1959). Model splošnega ravnovesja s popolnimi informacijami, ki ga je predstavil Debreu (1959) v *Teoriji vrednosti*, lahko apliciramo, kadar so dobrine opredeljene: (1) z lokacijo, kamor morajo biti dostavljene; (2) s časom, v katerem morajo biti dostavljene; (3) s pogoji, pod katerimi morajo biti dostavljene; kakor tudi (4) s svojo vsebino. Gre torej za popoln nabor pogodb za vse možne kombinacije prenosa dobrin, pri čemer ima vsaka takšna pogodba seveda svojo ceno. V kasnejših delih so ekonomisti splošnega ravnovesja posvetili pozornost tudi nepopolnim trgov, se pravi medčasovnemu gospodarstvu z negotovostjo, kjer ne obstajajo tako podrobne pogodbe, ki bi ekonomskim udeležencem omogočile popolno alokacijo svoje potrošnje in virov v času. Čeprav je bilo pokazano, da tudi v takšnih gospodarstvih obstaja splošno ravnovesje, izid ni več nujno Pareto optimalen. Če namreč potrošniki nimajo dovolj primernih načinov za prenos premoženja iz enega časovnega obdobja v drugo in je prihodnost negotova, cenovno razmerje ni več nujno vezano na ustrezno mejno stopnjo substitucije, kar je klasični pogoj Pareto optimalnosti. Pod določenimi pogoji je gospodarstvo še vedno lahko omejeno Pareto optimalno (angl. *constrained Pareto optimal*), zato je v teoriji nepopolnih trgov neučinkovitost lahko posledica ne dovolj razvitih finančnih institucij in omejitev kreditiranja, s katerimi se soočajo tržni udeleženci.

V središču sodobne ekonomije je koncept, ki ga poznamo pod imenom dinamični model splošnega ravnovesja (angl. *dynamic general equilibrium model – DGE*), ki je v sedemdesetih letih 20. stoletja po mnenju mnogih izpodrinil keynesiansko ekonomsko teorijo (cf. Yang, 2000). Dinamična analiza splošnega ravnovesja je v svojem bistvu aplikacija Ramsey-Cass-Koopmansove tradicije na celoten poslovni cikel. Ogradje neoklasične teorije je bilo namreč prvič modificirano z (neodvisnima) prispevkoma Cassa (1965) in Koopmansa (1965), ki je temeljil na matematični različici Ramseyevega (1928) modela, kjer je bila prvič endogenizirana stopnja varčevanja. To je predstavljalo nedvoumen odmik od tradicije Solowa (1956) ter Swana (1956), ki je sicer aktualna še danes. Model Solowa (1956) se od Ramsey-Cass-Koopmansove tradicije ne

razlikuje zgolj po eksogeni stopnji rasti, temveč dopušča tudi, da potrošnja presega raven zatega pravila v vsakem časovnem obdobju. Modeli Ramsey-Cass-Koopmansove tradicije nasprotno ne dopuščajo večje potrošnje glede na optimalno (ravnovesno) pot, saj bi to nasprotovalo rezultatu optimalnosti poti. Obnašanje obeh vrst modelov je identično v optimalnem ravnovesju pri enaki produkcijski funkciji in enakem ekonomskem okolju (*cf.* Barro in Sala-i-Martin, 2003; Romer, 2005). Medtem ko je bil model Solow-Swanove tradicije zaradi predpostavke eksogene stopnje varčevanja preveč restriktiven, pa je bil model Ramsey-Cass-Koopmansove tradicije zelo primeren tudi zaradi mikroekonomskih temeljev, ki so bili v skladu s tedanjimi preferencami prevladujoče akademske skupnosti.

V središču koncepta je ideja, da se velika gospodarstva ne obnašajo bistveno drugače od velikega števila identičnih, povprečnih ekonomskih udeležencev s povprečnimi količinami dela in kapitala. Praktično vse oblike obnašanja potemtakem lahko simuliramo z zelo velikim številom takšnih hipotetičnih, povprečnih posameznikov oziroma gospodinjestev. Le-ta tekom svojega življenjskega obdobja v povprečju težijo k maksimizaciji svoje koristnosti (razpoložljivega dohodka) pri določenih omejitvah. Identična gospodinjstva rastejo z dano stopnjo rasti in ponujajo enoto dela v vsakem časovnem obdobju. Življenje posameznikov oziroma gospodinjestev v modelu ni omejeno s konkretnim časovnim razdobjem. V gospodarstvu ni monopolov, saj obstaja veliko število podjetij, ki optimizirajo dobiček s povečevanjem proizvoda do izenačevanja mejnega prihodka z mejnim stroškom. Dostop do kapitala, ki v času raste po stopnji, ki je razlika med stopnjo varčevanja ter stopnjo deprecijacije in rasti delovne sile, je neomejen. Vsa podjetja imajo identično tehnologijo, tehnološke izboljšave pa so zvezne. Če posamezniki oziroma gospodinjstva varčujejo, bodo seveda trošila manj, pri čemer se zavedajo, da njihov *per capita* razpoložljiv dohodek raste s stopnjo kapitala na zaposlenega, zato bodo maksimizirala svojo življenjsko potrošnjo in s tem stopnjo naraščanja kapitala na zaposlenega (*cf.* Romer, 2005).

Če želimo konstruirati modele pri frekventnosti poslovnih ciklov, potrebujemo primerjalno obnašanje (angl. *benchmark behaviour*), h kateremu se takšen model vrne po vsakem poslovnem ciklu. Rečemo lahko tudi, da vsak kratkoročen model (npr. klasičen ekonometrični model) potrebuje dolgoročnega spremljevalca (npr. dinamičen model splošnega ravnovesja), pri čemer prvi generira odklone, slednji pa je rešitev, h kateri se kratkoročni model vrne ob koncu vsakega poslovnega cikla. Vsekakor velja omeniti t.i. novo teorijo rasti (angl. *new growth theory*), ki se je oblikovala s prispevki Romerja (1986) ter

Lucasa (1988) in vnaša razširitve številnih predpostavk in dvome v mnoge izsledke neoklasičnega ekonomskega modeliranja. Tako Romer (1986) vključuje rastoče donose, nepopolno konkurenco in endogeni tehnični napredek, zaradi česar te modele imenujemo tudi endogeni modeli rasti. Zaenkrat ni bilo dosti poskusov konstruiranja modelov poslovnih ciklov iz endogenih modelov rasti oziroma njihovega povezovanja, zato še ni jasno, kakšne koristi bi to utegnilo prinesiti za ekonomsko analizo in ekonomsko napovedovanje v bodoče. Lahko se izkaže, da je tehnologija pri frekventnosti poslovnih ciklov praktično eksogena, čeprav je v modelu rasti endogeno determinirana.

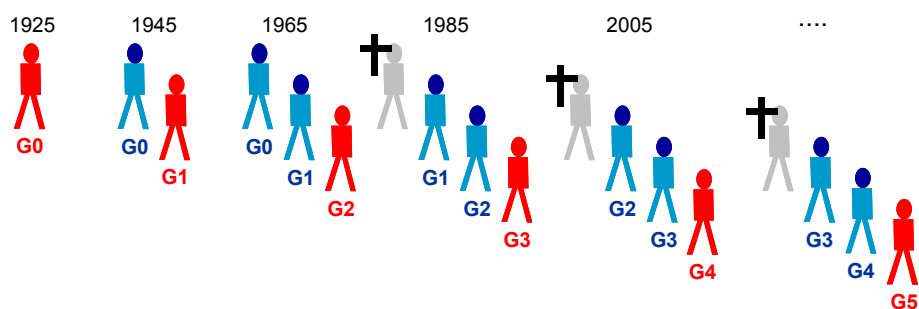
Posebno pozornost velja posvetiti modelom splošnega ravnovesja s prekrivajočimi se generacijami (angl. *overlapping generations* – OLG), v katerih imajo potrošniki za razliko od modelov Ramseyjevega (1927; 1928) tipa sicer omejeno dolžino življenja, vendar je le-ta dovolj dolga, da preživijo vsaj eno časovno obdobje skupaj z naslednjo generacijo. Koncepta dinamičnega OLG modela se je domislil M. Allais (1947), populariziral pa ga je P. Samuelson (1958) kot način za poenostavitev makroekonomskih modelov. OLG-GE modeli, ki so že po svoji konstrukciji dinamične narave, imajo lahko različne značilnosti glede na namen analize. V glavnem pa so tovrstnim teoretičnim modelom skupne naslednje karakteristike: (1) posamezniki pridobijo premoženje v obliki dobrin ob rojstvu; (2) dobrine obstajajo zgolj eno časovno obdobje; (3) denar se prenaša skozi več časovnih obdobjih ter (4) potrošnja posameznikov obstaja v vseh časovnih obdobjih, zato je tudi njihova življenjska koristnost funkcija potrošnje skozi vsa časovna obdobja.

Izhodišče OLG-GE modela predstavljata teorija življenjskega cikla (Modigliani in Brumberg, 1954) ter hipoteza permanentnega dohodka (Friedman, 1957), ki sta dejansko posebna primera bolj splošne teorije medčasovne alokacije (cf. Deaton, 1992). Nasprotno od Keynesove teorije o obnašanju potrošnje in varčevanja, ki temelji le na tekočem dohodku, sta v OLG-GE modelu ti dve kategoriji izvedeni iz medčasovnega optimizacijskega obnašanja in zatorej odvisni od celotnega dohodka, pridobljenega v okviru življenjskega cikla. V poenostavljeni obliki z nespremenjenim dohodkom do upokojitve in neobstojem pokojnin (cf. Modigliani, 1986) potrošniki varčujejo v obdobju aktivnega življenja in trošijo privarčevano po upokojitvi z namenom zagotavljanja nespremenjene potrošnje. Upokojitev zatorej predstavlja osnovni motiv za varčevanje.

Dinamičen OLG model se od Ramseyjevega tipa modelov splošnega ravnovesja med drugim razlikuje tudi po podrobni razčlenitvi potrošne strani modela.

Opredelitev potrošnikov glede na njihovo rojstno kohorto nam omogoča analizo medgeneracijskih učinkov. Potrošniki živijo glede na statistično pričakovano življenjsko dobo in v vsakem časovnem obdobju (letu, petletju oziroma kako drugače definiranim obdobju) se rodi nova skupina (glej sliko 2.3). Za vsako posamezno generacijo je življenjska doba določena z njeno pričakovano življenjsko dobo (pogosto je to statistično življenjsko pričakovanje). Pri predpostavki, da pričakovana življenjska doba traja osemdeset let in se začne aktivno obdobje pri dvajsetih letih, imamo v vsakem časovnem obdobju opraviti s šestdesetimi letnimi oziroma dvanajstimi petletnimi še živečimi generacijami.

Slika 2.3: Modeliranje prekrivajočih se generacij



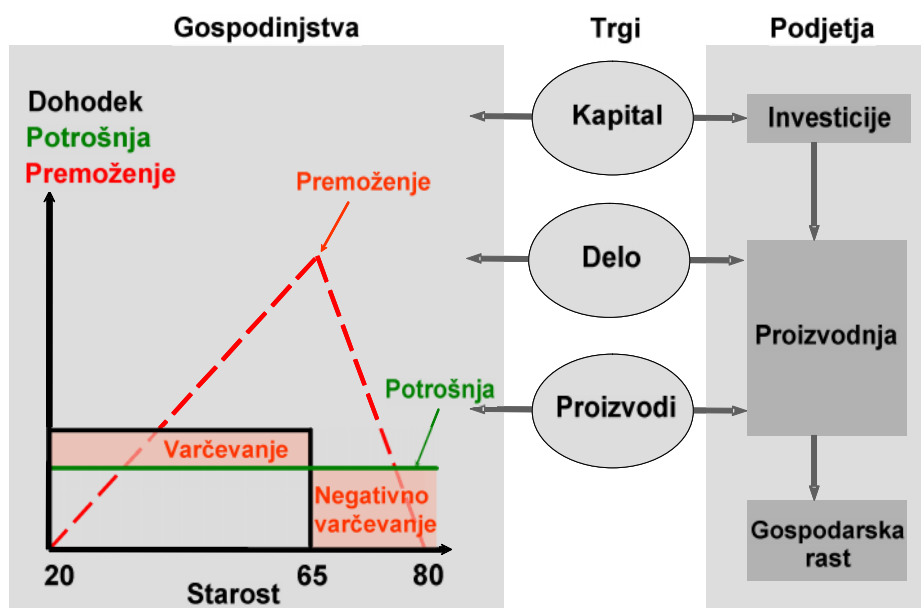
Čeprav lahko v večini OLG-GE modelov zasledimo le po eno gospodinjstvo v okviru ene generacije, pa je lahko skupina potrošnikov v okviru posamezne generacije še dodatno razčlenjena na več vrst gospodinjstev glede na določen socialni kriterij z namenom analizirati znotrajgeneracijske učinke. Tako se gospodinjstva v modelu ne razlikujejo nujno zgolj glede na leto rojstva, temveč tudi glede na dohodek in velikost. Znotraj generacije so ločena na več dohodkovnih razredov (od nepremožnih, manj premožnih, srednje premožnih, pa vse do bolj in zelo premožnih gospodinjstev) ter še dodatno glede na velikost (npr. gospodinjstva brez otrok in gospodinjstva s povprečno dvema otrokoma). Gospodinjstva maksimirajo pričakovano koristnost v obdobju pričakovane življenjske dobe pri dani dohodkovni omejitvi. Razpoložljiv obseg dela gospodinjstev in rast produktivnosti dela sta pogosto eksogeno dana. Spremembe v plačah se nato odražajo v spremembi ponudbe dela. Potrošnja gospodinjstva z otroki je lahko še dodatno popravljena zaradi dodatnih stroškov na otroka, pri čemer so otroci rojeni v rodni dobi „gospodinjstva“; v prejšnjem primeru torej v starostnem obdobju med dvajsetim in štiridesetim letom (oziroma modelskem obdobju prvih dvajsetih let). Prvih nekaj let po upokojitvi

je takšno gospodinjstvo lahko sestavljeno iz dveh oseb, v preostalih letih pa iz ene odrasle osebe.

Pri tem je pomembna predpostavka o obnašanju gospodinjstev. Le-ta so lahko kratkovidna (angl. *myopic* ali *shortsighted*) in ne razpolagajo z informacijami o bodočih cenah in dohodkih, lahko pa gospodinjstva razpolagajo tudi s popolnimi informacijami, kar implicira, da ljudje v povprečju sprejemajo pravilne odločitve in poznajo prihajajoče spremembe v ključnih ekonomskih indikatorjih, kar je bistvo racionalnih pričakovanj. To zadnje je še zlasti pomembno za analizo socialnega zavarovanja, ker lahko načrtujemo vpliv demografskih sprememb na podсистeme socialnega zavarovanja. Predpostavka, po kateri so v OLG-GE modelu vsi trgi v ravnotežju in gospodarstvo doseže vzdržno gospodarsko rast, omogoča analizo različnih scenarijev. Ti scenariji povzročijo odklone od referenčne linije rasti in razlike v absolutni ravni makroekonomskih in mikroekonomskih indikatorjev. Slika 2.4 v poenostavljeni obliki prikazuje obnašanje potrošnikov in njihove povezave s podjetji preko različnih trgov.

Podjetja maksimirajo dobiček v okolju obstoja popolne konkurence, pri čemer je tehnologija največkrat podana s CES funkcijo. Država je določena z več ali manj funkcijami, pri čemer je sistem socialne varnosti včasih modeliran posebej. Potrošnja države je pogosto vezana na gospodarsko rast in število prebivalstva, financirana pa je s prihodki od davkov od dohodka od dela in kapitala ter davka na dodano vrednost. Da bi lahko proučevali ustreznost davčnega sistema in sistema socialnega zavarovanja z vidika konkurenčnosti gospodarstva in spodbujanja delovne aktivnosti, mora biti trg proizvodnih dejavnikov v modelu ustrezno modeliran, pri čemer imamo v mislih predvsem endogenizacijo ponudbe dela v povezavi z davčnim sistemom. S tem je med drugim mogoče ugotavljati spremembe v davkih, ki so povezane s proizvodnim dejavnikom delo, na trg delovne sile in na aktivnost prebivalstva. Lahko se izkaže, da bo zmanjšanje tovrstnih davkov, ki bi razbremenilo delodajalce, zaradi posledično znižane cene dela privedlo do substitucije kapitala z delom, kar sicer poveča investicije v delovno intenzivne dejavnosti, a hkrati zmanjša konkurenčnost gospodarstva. Po drugi strani pa ob določenih pogojih lahko pride tudi do substitucije domačega blaga z uvoženim ali obratno, kar je odvisno od pripadajočih elastičnosti substitucije.

Slika 2.4: Teoretična podlaga dinamičnega OLG modela splošnega ravnovesja



Prerejeno po Müllerju *et al.* (2003, str. 20).

OLG-GE model odprtega gospodarstva je navadno zaprt z uporabo Armingtonove (1969) predpostavke nepopolne substitutivnosti. Proizvodi so v takem primeru ločeni po izvoru (domači in uvoženi proizvodi), pri čemer povpraševanje po uvoženih proizvodih izhaja iz težnje podjetij po minimizaciji stroškov in iz maksimizacije koristnosti potrošnikov. Na izvozni strani se doma proizvedeni proizvodi prodajajo na domačem in tujem trgu in so obravnavani kot nepopolni substituti. Po predpostavki majhnega odprtega gospodarstva spremembe v obsegu uvoza in izvoza nimajo vpliva na pogoje menjave. Mednarodni kapitalski tokovi so endogeni ob dani medčasovni plačilnobilančni omejitvi.

Kot je bilo že nakazano, je Samuelson (1958) v svojem znamenitem članku izpeljal ravnovesne pogoje vzorcev življenjske potrošnje in varčevanja, opredeljene s tržnimi obrestnimi merami v družbi racionalnih potrošnikov. Vsi ekonomski udeleženci v modelu se v času obnašajo enotno, imajo identične preference potrošniškega obnašanja in identične proizvodne kapacitete. Vsi tudi živijo enako dolgo, pri čemer je stopnja rojevanja bodisi konstantna bodisi geometrično rastoča glede na raven delovne sile. Časovni horizont je neskončen.

Življenje ekonomskih udeležencev je razdeljeno na tri časovna obdobja, pri čemer sta prvi dve obdobji delovni, tretje pa je obdobje po upokojitvi. V modelu so torej obravnavani mladi delavci, delavci srednjih let ter upokojenci. Ekonomski udeleženci proizvedejo enoto dobrine v prvih dveh obdobjih, ne pa tudi v tretjem. Dobrina ima konstantno ceno in je obnovljiva, ne da pa se jo skladiščiti z namenom prenašanja iz enega časovnega obdobja v drugega. V družbi tudi ni splošnega sistema socialnega varstva, tehničnega napredka in sistematičnih časovnih preferenc. Samuelson (1958) na podlagi tako oblikovanega modela ugotavlja, da je v razmerah odsotnosti kapitala proizvod opredeljen zgolj s številom delavcev, kar razloži pomen človeške reprodukcije. Tržne obrestne mere so sicer vezane na rast, a niso družbeno optimalne. „Nevidna roka“ bo zato postavila inštitucijo denarja, ki bo zagotavljala družbeno optimalno strukturo obrestnih mer. Denar postane iznajdba družbene ureditve za hranjenje premoženja, optimiranje varčevanja in potrošnje v produktivnih obdobjih, doseganje Pareto učinkovitih družbenoekonomskih izidov ter zagotavljanje optimalnih izplačil za starost.

Na drugi strani je lahko gospodarstvo dinamično neučinkovito, kadar ekonomski udeleženci akumulirajo preveč kapitala glede na raven, ki maksimira ravnovesno blaginjo (t.i. zlato pravilo). Diamond (1965) je izpeljal splošno pravilo glede možnosti korigiranja takšne dinamične neučinkovitosti proizvodnih gospodarstev preko izdajanja dolga, čeprav so korekcije možne tudi z uvedbo sistema socialnega zavarovanja s sprotnim prispevnim kritjem in monetarnih inštitucij. Glede notranjega dolga tako Diamond (1965) ugotavlja, da je dinamična neučinkovitost potreben in zadosten pogoj za povečevanje ravnovesne ravni blaginje. Pri tem pa je potrebno poudariti, da je do svojih izsledkov prišel pod predpostavko fiksnega obsega delovne sile.

Gale (1972) pa je proučeval konkurenčno ravnovesje v času z modelom ene dobrine, kjer so ekonomski udeleženci člani populacije, ki raste s konstantno stopnjo. Vsak izmed njih živi določeno število časovnih obdobj in v vsakem od njih dobi premoženje v obliki določenega števila dobrin. Slednjih ni mogoče niti proizvajati, niti hraniti. Gre torej za posplošitev modelov z dvema in tremi časovnimi obdobji, ki jih je proučeval Samuelson (1958). Gale (1972) je skušal ugotoviti strukturo časovnih poti potrošnje v teh modelih. Ugotovil je, da obstajata dve vrsti ravnovesnih poti: (1) poti zlatega pravila, kjer je obrestna mera enaka stopnji rasti prebivalstva ter (2) uravnovešene poti, kjer je agregatno premoženje oziroma zadolževanja družbe kot celote enako nič. Gospodarstvo je klasičnega tipa, če je v razmerah zlatega pravila agregatno premoženje

negativno oziroma dolg pozitiven ter Samuelsonovega tipa v nasprotnem primeru.

Od začetka sedemdesetih let 20. stoletja naprej se je modeliranje splošnega ravnovesja s prekrivajočimi se generacijami zelo hitro razvijalo (*cf.* Myles, 1995; Geanakoplos, 1998), pri čemer je bilo vedno težje zagotoviti analitično rešljivost. V nadaljevanju tega razdelka bomo zato navedli zgolj nekatere od prispevkov, ki so pomenili razširitve in izboljšave takrat obstoječega (teoretičnega) pristopa k OLG modeliranju v svetu.

Bertola (1996) je z vpeljevanjem restrikcij v zvezen OLG model ugotavljal, kako se rezultati modelov z neskončnim časovnim horizontom obnesejo v OLG modelu. Broer in Westerhout (1997) sta konstruirala model majhnega odprtega gospodarstva z namenom analize učinkovitosti in medgeneracijske redistribucije pri zmanjševanju bremena PAYG prispevkov na proizvodnem dejavniku delo. Wendner (2000) je proučeval implikacije vztrajnosti navad na učinke davčne politike in ugotovil, da v OLG modelu s proizvodnjo obdavčenje potrošnje lahko zmanjša akumulacijo kapitala. Longo in Valori (2001) sta obravnavala OLG model s proizvodnjo v razmerah racionalnih, adaptivnih in kratkovidnih pričakovanj ekonomskih udeležencev. Izpeljala sta pogoje za stacionarnost in analizirala kvalitativne spremembe v dinamiki (bifurkacije). Med drugim sta ugotovila, da so pogoji stabilnosti manj restriktivni v primeru racionalnih pričakovanj, kot v ostalih dveh primerih. Bouzahzah *et al.* (2002) sta konstruirala OLG model z endogeno specifikacijo rasti in ugotovila, da je takšna specifikacija pomembna pri proučevanju reform izobraževalnega sistema, manj pomembna pri scenariju odplačevanja javnega dolga in ne vpliva bistveno na proučevanje reform pokojninskega sistema. Hendricks (2003) je proučeval vpliv davkov na akumulacijo človeškega kapitala in ugotovil, da večja mobilnost fizičnega in človeškega kapitala med starostnimi kohortami poveča odzivnost človeškega kapitala na obdavčenje dohodka od dela in kapitala. Lau (2000) je endogeniziral oblikovanje človeškega kapitala in ugotovil, da v razmerah popolne tržne konkurence splošen davek od dohodka preferira investicije v človeški kapital pred investicijami v finančna sredstva.

Ob koncu devetdesetih let 20. stoletja se je OLG-GE modeliranje začelo uveljavljati tudi na področju sistema zdravstva in dolgoročne nege, kjer je bila do tedaj prevladujoča ekonometrična analiza (*cf.* Oxley in MacFarlan, 1994). Tako je Johansson (2000) najprej analiziral aktuarsko pravične in PAYG sheme zdravstvenega zavarovanja za starejše, kasneje pa je soočil tudi učinke parcialnega in splošnega ravnovesja pri javnem in zasebnem zdravstvenem

zavarovanju (Johansson, 2001). Miyazawa *et al.* (2000) so proučevali potrebnost javnega sistema dolgoročne nege, pri čemer so se osredotočili na načine financiranja takšnih sistemov in njihovo (ne)učinkovitost. Bednarek in Pecchenino (2002) sta proučevala, kako sistem davkov in transferov v zdravstvenem sistemu učinkuje na življenjsko blaginjo različnih družbenoekonomskih skupin ter družbe kot celote. Bräuninger (2003) pa je pokazal, da je gospodarska rast višja v sistemu zasebnega zdravstvenega zavarovanja v primerjavi s sistemom javnega zdravstvenega zavarovanja.

Kljub temu, da je teorija splošnega ravnovesja že relativno zgodaj dosegla dokaj visoko raven eksaktnosti in prefinjenosti (*cf.* Debreu, 1959), pa so se prispevki s tega področja omejevali predvsem na alokacijo zasebnih dobrin in proizvodnih virov v zasebni lasti (Mulligan in Sala-i-Martin, 1999; 1999a). Pomembno oviro pri uporabi večjih teoretičnih modelov splošnega ravnovesja je predstavljala njihova že omenjena analitična (ne)rešljivost, zato se je razmahnil razvoj numerično rešljivih (izračunljivih) modelov splošnega ravnovesja, ki jih bomo predstavili v nadaljevanju.

2.3 Razvoj numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja

Izračunljivi modeli splošnega ravnovesja (angl. *computable general equilibrium models – CGE*) so že od vsega začetka imeli namen uporabe teorije splošnega ravnovesja v obliki operativnega orodja za empirično analizo alokacije proizvodnih virov in porazdelitve dohodka v tržnih gospodarstvih. Prvi tovrsten model je konstruiral Johansen (1960), z razvojem zmogljivejše strojne opreme in ustrežnejše programske opreme pa je sledil hiter razmah CGE modelov za analizo ekonomske in drugih politik. Dandanes se tovrstni modeli uporabljajo predvsem za analizo davčnih in pokojninskih reform, sprememb v zunanjetrgovinskih režimih, gospodarskih integracij ter sektorskih politik, med katerimi prednjačita politika kmetijskega in energetskega sektorja.

Smoter pričujoče monografije je predstaviti razvoj numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja v današnjem svetu. Da bi lahko dosegli svoj namen, pa je seveda treba predstaviti najprej nekaj osnovnih pojmov, ki se pojavljajo pri konstrukciji in analizi izračunljivih modelov splošnega ravnovesja ter osnovno klasifikacijo tovrstnih modelov, kar je naloga razdelka 2.3.1. V razdelku 2.3.2 nato predstavljamo razvoj splošnega modeliranja v svetu vse od sredine 20. stoletja do danes, v razdelku 2.3.3 pa razvoj splošnega modeliranja v Sloveniji

od začetka osemdesetih let 20. stoletja, ko so se pri nas pojavili prvi tovrstni modeli.

2.3.1 Koncept numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja

Izračunljivi ali tudi aplikativni model splošnega ravnovesja (angl. *applied general equilibrium model – AGE*) je večsektorski model, zasnovan na dejanskih podatkih enega ali več nacionalnih gospodarstev. Medtem ko se teorija splošnega ravnovesja ukvarja z interakcijami velikega števila posameznih gospodinjstev in podjetij, je večina CGE modelov precej agregiranih. Tipični CGE model tako vsebuje eno ali nekaj (vrst) gospodinjstev ter od nekaj do nekaj deset proizvodnih sektorjev. Da bi določen model lahko pojmovati kot CGE model, pa mora načeloma vsebovati vsaj dva proizvodna sektorja (Bergman in Henrekson, 2003, str. 2).

CGE modeliranje je postalo splošno sprejeta metoda empirične ekonomske analize zaradi svoje sposobnosti integriranja ekonomske teorije s podatki iz resničnega sveta. Kot smo že omenili, izvira teoretična zasnova teh modelov iz Walrasove strukture splošnega ravnovesja (Arrow in Debreu, 1954), ki zajema naslednje komponente (*cf.* Arrow in Hahn, 1971): (1) gospodinjstva z začetno zalogo proizvodnih dejavnikov in množico homotetičnih preferenc o proizvodih; (2) tržno povpraševanje, ki je vsota povpraševanj vseh ekonomskih udeležencev in je odvisno od cenovnih razmerij; (3) rešitvene cene, ki so v skladu z Walrasovim zakonom; (4) proizvajalce s proizvodnimi funkcijami s konstantnimi ali upadajočimi donosi obsega, ki maksimirajo profit ter (5) ravnovesno rešitev, ki je opredeljena s cenami in proizvodnimi količinami, pri katerih se za vse dobrine izenačita ponudba in povpraševanje, dohodek gospodinjstev se izenači z izdatki, proizvodne aktivnosti pa se (pri proizvodnji s konstantnimi donosi obsega) pokrijejo pri rešitvenih cenah. CGE modeli torej zajemajo povezave in omejitve med posameznimi entitetami krožnega toka narodnega gospodarstva (podjetji, gospodinjstvi, državo in tujino), zato so primernejši za proučevanje ukrepov politik s širokimi in daljnosežnimi učinki v gospodarstvu od analize parcialnega ravnovesja.

Večinoma so CGE modeli osredotočeni na realno stran gospodarstva in ne vsebujejo trgov finančnih aktiv, kar je ena od pomembnih točk razlikovanja od vse pogosteje uporabljenih makroekonometričnih modelov, zasnovanih na mikroekonomski teoriji (*cf.* Ljungqvist in Sargent, 2000). To izhaja iz teoretičnih temeljev metode splošnega ravnovesja, ki delovanje gospodarstva,

kot je bilo že opisano, pojasnjuje na podlagi relativnih cen. Posledično lahko v tipičnem CGE modelu endogeno opredelimo relativne cene proizvodov in proizvodnih dejavnikov ter realni devizni tečaj, ne pa tudi nominalnih cen in nominalnega deviznega tečaja. CGE modeli so torej namenjeni pojasnjevanju ravnovesnih alokacij proizvodnih dejavnikov in poti ravnovesne rasti (angl. *growth paths*), ne pa neravnovesij in poslovnih ciklov (Bergman in Henrekson, 2003, str. 2). Kot že rečeno, jih uporabljamo za kvantifikacijo učinkov konkretnih politik na ravnovesno alokacijo proizvodnih virov ter relativne cene blaga in proizvodnih dejavnikov. Vse bolj se seveda pojavljajo tudi teoretične rešitve, ki omogočajo vključevanje finančnih trgov, trgov finančnih aktiv in ravnotežja zalog ter posledično povezujejo mikroekonomsko orientirane walrasianske modele splošnega ravnovesja s teorijo keynesianskih makroekonomskih modelov (*cf.* Ginsburgh in Keyzer, 1997).

Med izračunljivimi modeli splošnega ravnovesja pa so tudi številne razlike. Prvenstveno ločimo med statičnimi in dinamičnimi modeli, pri čemer lahko nastopi dvoumnost v zvezi z dinamiko tovrstnih modelov. Pri statičnih modelih splošnega ravnovesja je v središču opazovanja odziv gospodarstva na enkratno in končno spremembo ekonomskega okolja ali kombinacijo različnih sprememb. Z njimi je zato mogoče zadovoljivo vrednotiti učinke širokega spektra najpogostejših šokov, ki se pojavljajo v gospodarstvu (Dixon in Parmenter, 1996). Pri dinamičnih modelih splošnega ravnovesja pa je reševanje vezano v zaporedno sekvenco; rezultati predhodne iteracije so vhodni podatki v naslednjo iteracijo in s tem osnova večkratne optimizacije odločitev ekonomskih agentov. Uporabljali naj bi jih takrat, kadar pričakujemo spremembe zalog, prebivalstva, proizvodne tehnologije, investicijskih vzorcev in ostalih dinamičnih parametrov ekonomskega okolja. Po načinu vključevanja dinamičnih predpostavk ločimo med rekurzivno dinamičnimi ali kvazi-dinamičnimi modeli na eni strani ter medčasovnimi ali medperiodičnimi modeli na drugi strani. Pri rekurzivnih modelih se pri vsakem izračunu ravnovesne rešitve obravnavani dinamični element spremeni bodisi neposredno eksogeno ali posredno preko simulirane spremembe parametrov, medtem ko je v medčasovnih (angl. *intertemporal*) modelih obnašanje precej bolj kompleksno, kar bomo videli v nadaljevanju.

Po drugi strani kot dinamične pogosto pojmuje tiste modele, pri katerih je predpostavljeno perspektivno (angl. *forward-looking*) obnašanje gospodinjstev, ki so ob popolnem predvidevanju sposobna medčasovne optimizacije sedanje vrednosti vse prihodnje potrošnje (De la Croix in Michel, 2002, str. 45-49). Predpostavka perspektivnega obnašanja velja tudi za podjetja, pri čemer je eksplicitno modelirana še akumulacija zalog. Ekonomski udeleženci so sposobni

predvideti nove politike in se pripraviti na spremembe, ki so napovedane danes in se bodo zgodile šele enkrat v prihodnosti, dinamičen model pa je to sposoben analizirati. Vključitev takšne predpostavke omogoča modeliranje nagnjenosti k varčevanju ter izračunavanje alternativnih stopenj gospodarske rasti. Vendar pa se tudi številni statični CGE modelu uporabljajo za večobdobje (angl. *multi-period*) analize. Pri tem pridobimo rešitev za vsako od zaporednih let, kjer je rešitev iz leta t uporabljena za opredelitev zaloge kapitala in ostalih pomembnih aktiv, razpoložljivih v letu $t + 1$. Ker je model v svoji osnovi statičen, imajo ekonomski udeleženci implicitno kratkovidna pričakovanja, kar pomeni, da opredeljujejo svoje odločitve o alokaciji proizvodnih dejavnikov zgolj na osnovi trenutnih razmer. Takšnim modelom torej pravimo rekurzivno dinamični modeli (cf. Bergman in Henrekson, 2003, str. 3).

Izračunljive modele splošnega ravnovesja razlikujemo tudi glede na vsebino simulacij, ki so bile z njimi izvedene. Tako poznamo modele, ki obravnavajo (Sadoulet in de Janvry, 1995): (1) zunanje šoke, kot so spremembe pogojev trgovanja ali zmanjšanje zunanjega zadolževanja; (2) spremembe ekonomskih politik, kot je zmanjšanje davkov ali povečanje transferjev ter (3) spremembe družbenoekonomskih struktur v gospodarstvu, med katerimi lahko omenimo tehnološki napredek, realokacijo ekonomskih virov in razvoj človeškega kapitala. V povezavi s to delitvijo ločimo še modele ene države, modele večih držav in globalne modele. Modeli ene države imajo navadno bolj razčlenjeno sektorsko strukturo gospodarstva, opredeljenih več vrst gospodinjstev in so namenjeni analizi specifičnih družbenoekonomskih ukrepov in predlogov dane države. Modeli večih držav in globalni modeli pa imajo manj razvejano sektorsko strukturo in so namenjeni analizi predlaganih multilateralnih ukrepov, kakršni so npr. prostotrgovinski sporazumi ter sporazumi o zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. V vsakem primeru pa se lahko modeli v vsaki od navedenih kategorij zelo razlikujejo (Taylor in Lysy, 1979; Bergman, 1990; Thissen, 1998; Kraev, 2003; Bergman in Henrekson, 2003); vsaj po številu proizvodnih sektorjev, številu primarnih proizvodnih dejavnikov in specifikaciji zunanjetrgovinskih odnosov, nenazadnje pa tudi po načinu zapiranja modela.

CGE model je primeren substitut za analitični model splošnega ravnovesja, kadar je slednji zaradi velikosti in kompleksnosti, ki izvira iz števila gospodinjstev in proizvodnih sektorjev, kakor tudi iz začetne davčne strukture in drugih deformacij, matematično neobvladljiv. Koliko je model sposoben oceniti smer in velikost učinkov sprememb v eksogenih pogojih ključnih ekonomskih spremenljivk na detajlni sektorski ravni, pa je odvisno od (z ekonomsko teorijo konsistentne) modelske specifikacije in razpoložljivosti podatkov (Bergman in

Henrekson, 2003, str. 4-5). CGE modeli namreč temeljijo na močnih predpostavkah o optimizacijskem obnašanju, konkurenčnih trgih in fleksibilnih relativnih cenah, pomanjkanje podatkov pa onemogoča ekonometrično ocenjevanje ključnih parametrov ponudbe in povpraševanja. V takšnih primerih se lahko zanesemo bolj na smer učinkovanja posameznih sprememb, kot na velikost samih učinkov, pod pogojem, da seveda izvedemo obsežne analize občutljivosti vrednosti posameznih parametrov, kar današnji računalniki omogočajo. Pri tem modelar pridobi tudi podrobnejši vpogled v delovanje medsebojnih povezav v gospodarstvu.

2.3.2 Razvoj numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja v svetu

Napredek v numeričnih simulacijskih tehnikah je omogočil modelarjem prehod od enostavnih modelov parcialnega ravnovesja k modelom splošnega ravnovesja z veliko sektorji in kompleksnim obnašanjem. Razvoj se je začel z deli Leontiefa (1936; 1951; 1953), ki je razvil statični input-output model. Pri input-output pristopu je bila uporabljena predpostavka fiksnih koeficientov, ki niso omogočali spremembe proizvodne tehnologije kot odziva na različne politike, medtem ko so v tipičnem CGE modelu tehnološki koeficienti fleksibilni in določeni z relativnimi cenami. Johansen (1960) je prvi razvil izračunljivi model splošnega ravnovesja, temelječ na proizvodnih funkcijah, ki so omogočale substitucijo med proizvodnimi dejavniki in tehnološke spremembe. Kompleksnost tovrstnih modelov in razpoložljivost literature se od začetka šestdesetih let 20. stoletja samo še povečujeta, zato bomo v nadaljevanju predstavili predvsem dela tistih ekonomistov, ki so za takšen razvoj najbolj zaslužni.

Johansenov (1960) model je bil prvenstveno konstruiran kot model z 20 proizvodnimi sektorji, enim agregiranim gospodinjstvom ter eksogeno potrošnjo, neto investicijami in izvozom. Pojmovan je bil kot razširjena različica input-output modela, pri čemer je ob fiksnih koeficientih intermediarnega (vmesnega) blaga Johansen dodal proizvodne funkcije dodane vrednosti in trge proizvodnih dejavnikov, na katerih so bile opredeljene cene tržnega ravnovesja dela in kapitala. Čeprav je imel model očiten značaj Walrasove teorije splošnega ravnovesja, je vseboval tudi determinacijske predpostavke o plačah in stopnjah donosa kapitala. Čeprav sta bila delo in kapital popolnoma mobilna med sektorji, so torej obstajale ravnovesne medsektorske razlike v njunem donosu. Uvajanje tovrstnih odklonov od Walrasove teorije splošnega ravnovesja v model

je bilo motivirano z dejavniki, ki niso bili eksplicitno raziskani v Johansenovem prispevku, vendar zelo verjetno vplivajo na sektorski razvoj gospodarstva (Bergman in Henrekson, 2003, str. 5): (1) nenehne medsektorske razlike glede na sestavo delovne sile; (2) delovni pogoji; (3) negotovost ter (4) stopnja monopolizacije trgov proizvodov. Model Walrasovega tipa bi bil v takšnih okoliščinah neustrezen, zato je Johansen razvil svoj model kot približek kompleksnega, vendar v glavnem nepoznanega „pravega“ modela (Johansen, 1960). Johansenov prispevek je izjemno pomemben, saj so na njem temeljili številni prihodnji CGE modeli, ki so bili razširjeni na različnih ravneh in v različnih smereh.

V šestdesetih letih 20. stoletja se je s Harbergerjem (1959; 1962; 1966; 1974) začela uveljavljati tudi (teoretična) analiza incidence in učinkovitosti davkov. Že v enem od svojih začetnih del je namreč Harberger (1962), ki je za CGE modeliranje pomemben z vsebinskega vidika, predstavil analitični dvosektorski model splošnega ravnovesja, ki je temeljil na standardnih neoklasičnih predpostavkah fiksne ponudbe kapitala in dela, popolne mobilnosti proizvodnih dejavnikov med panogami ter popolne konkurence na trgih proizvodov in proizvodnih dejavnikov. Shoven in Whalley (1972; 1973; 1992) sta nato prva analizirala davke z uporabo popolne strukture splošnega ravnovesja.

Scarf (1967) znameniti algoritem za izračunavanje Walrasovega splošnega ravnovesja je bil še eden od pomembnih mejnikov numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja. Z njegovo uporabo sta že omenjena Shoven in Whalley (1973) dokazala obstoj splošnega ravnovesja z davki in oblikovala rutino za njegovo izračunavanje, kar je bilo skupaj z deli Harbergerja osnova za številne analize davčne in zunanjetrgovinske politike v okviru Walrasovega in Heckscher-Ohlinovega modela splošnega ravnovesja (*cf.* Haaland *et al.*, 1987). Nadaljnja dela s področja incidence in učinkovitosti davkov so prejšnje modele razširila z dodajanjem sektorjev ter dinamičnim modeliranjem posledic različnih politik za varčevalno obnašanje gospodinjstev (*cf.* Ballard *et al.*, 1985). Nedavna dela proučujejo, kako obstoječe davčne deformacije v gospodarstvu vzajemno delujejo z ekonomskimi politikami in spreminjajo njihove učinke.

Velja izpostaviti, da imajo za razliko od Johansenovega (1960) prispevka modeli, ki so bili razviti v okviru Scarf-Shoven-Whalleyeve tradicije, trdno osnovo v Walrasovi teoriji splošnega ravnovesja (Bergman in Henrekson, 2003, str. 6). Medtem, ko se je Johansen očitno trudil konstruirati model, ki bo vsaj približno odražal pogoje gospodarjenja v dejanskem svetu, pa so Scarf, Shoven in Whalley dajali poudarek transparentnosti in konsistentnosti z osnovno

ekonomsko teorijo. Za razliko od Johansena, ki se je osredotočal na gospodarsko rast in dolgoročne strukturne spremembe, je imela večina avtorjev, ki so delovali v okviru Scarf-Shoven-Whalleyeve tradicije, statičen pogled na ekonomsko blaginjo in se je osredotočala na učinkovitost ter porazdelitvene učinke različnih ukrepov ekonomskih politik.

D. Jorgenson je dal številne prispevke numeričnemu modeliranju splošnega ravnovesja, med katerimi velja za najpomembnejšega sistematična uporaba ekonometričnih metod pri ocenjevanju modelskih parametrov (Hudson in Jorgenson, 1974; Jorgenson, 1982; 1984; Jorgenson in Wilcoxon, 1994; Jorgenson, 1998; 1998a). To je namreč v tistem času predstavljajo močan napredek glede na druge CGE modele, v katerih so bili parametri funkcij ponudbe in povpraševanja ocenjeni z enostavnimi kalibracijskimi metodami (*cf.* Whalley in Mansur, 1984). Razvoj t.i. ekonometričnega modeliranja splošnega ravnovesja je bil mogoč prav zaradi prispevkov Jorgensona in njegovih sodelavcev na področju analize proizvodnje in koristnosti ter nacionalnih računov.

Jorgensonov pristop v veliki meri združuje Johansenovo tradicijo s Scarf-Shoven-Whalleyevo tradicijo, saj se osredotoča na akumulacijo kapitala in gospodarsko rast, vendar pa gre še veliko dlje (*cf.* Bergman in Henrekson, 2003, str. 6). Medtem, ko je lahko Johansen (1960) v času izračunaval le stopnje sprememb ključnih ekonomskih učinkov, temelji Jorgensonova analiza na popolnoma dinamičnem modelu ameriškega gospodarstva. Podobno kot modeli Scarf-Shoven-Whalleyeve tradicije imajo tudi Jorgensonovi modeli trdno osnovo v neoklasični ekonomski teoriji in so bili uporabljeni za analizo učinkov blaginje različnih vrst obdavčitve, vendar pa se Jorgensonova dinamična analiza osredotoča tudi na posledice različnih davčnih politik za gospodarsko rast, medtem ko se statična analiza Scarf-Shoven-Whalleyeve tradicije osredotoča zgolj na realokacijske učinke.

Za razliko od Jorgensonovega prispevka se je Scarfov (1967) algoritem kmalu izkazal za računsko dokaj neučinkovito metodo reševanja CGE modelov, saj je imel težave s konvergiranjem pri nekoliko večjih modelih, zato je bil do začetka osemdesetih let 20. stoletja v veliki meri opuščen. Posledično sta se že v sedemdesetih letih začela uporabljati dva alternativna pristopa za reševanje nelinearnih CGE modelov (*cf.* Wobst, 2001, str. 29-30). Prvi pristop je že omenjeni Walrasianski proces tipanja, kjer se sektorske cene iterativno spreminjajo kot funkcija presežnega povpraševanja sektorja. Izkazalo se je, da je pristop sicer uporaben za reševanje problemov splošnega ravnovesja, vendar se

pojaviijo težave pri obsežnejših navzkrižnih diferencialnih koeficientih v enačbah presežnega povpraševanja. Tudi drugi pristop obravnava problem splošnega ravnovesja kot sistem algebrskih omejitev, vendar pri tem operira z Jacobijevo matriko parcialnih diferencialnih koeficientov prvega reda. Med konkretnimi tovrstnimi algoritmi se je največ uporabljal Powellov algoritem.

Numerično modeliranje splošnega ravnovesja se je občutno spremenilo z dramatičnim razvojem strojne in programske računalniške opreme v osemdesetih letih 20. stoletja. Pri tem pripada osrednje mesto splošnemu algebrskemu sistemu modeliranja (angl. *general algebraic modelling system – GAMS*), ki je bil prvenstveno razvit v Svetovni banki koncem osemdesetih let (Brooke *et al.*, 1988), a je do danes postal najbolj razširjen programski jezik in hkrati uporabniški program za konstrukcijo in reševanje velikih in kompleksnih CGE modelov. K popularizaciji modeliranja splošnega ravnovesja v okviru algebrskega sistema GAMS je veliko prispeval Rutherford (1995; 1998; 1999; 2004), ki je izhajal iz svojega CGE modela (Rutherford, 1987; 1987a), pa tudi McCarl *et al.* (1994), McCarl in Spreen (1997) ter McCarl (2006). Kombinacija zmogljive strojne opreme in „človeku prijazne“ programske opreme je omogočila v časovnem in materialnem smislu stroškovno učinkovito reševanje dinamičnih modelov in obsežno analizo občutljivosti, zato se je numerično modeliranje zelo razširilo po vsem svetu.

V okviru splošnega algebrskega sistema modeliranja se je problem splošnega ravnovesja začel zapisovati po Mathiesenovi (1985) formulaciji splošnega ravnovesja Arrowa in Debreuja (1954), tj. v obliki problema mešane komplementarnosti (MCP). Ključna prednost te formulacije je v kompaktni predstavitvi problema splošnega ravnovesja, kar bistveno zmanjša čas, potreben za reševanje modelov višjih dimenzij. Matematični program namreč združuje enakosti in neenakosti, pri čemer velja komplementarnost med sistemskimi spremenljivkami in sistemskimi pogoji (Rutherford, 1995a; Böhringer *et al.*, 2003). Rutherford (1994; 1999) je razvil sistem matematičnega programiranja za analizo splošnega ravnovesja (angl. *mathematical programming system for general equilibrium analysis – MPSGE*), ki je abstrakten programski jezik višje ravni za formulacijo CGE problemov. MPSGE je kot ključno prednost prinesel ločevanje rešitvenega algoritma od ekonomskega modela, kar omogoča modelarju spreminjanje modelske strukture in uvajanje novih predpostavk brez obsežnega odstranjevanja napak in ponovnega programiranja. Z uveljavljanjem MCP in MPSGE so se pričeli intenzivno razvijati rešitveni algoritmi, med katerimi velja danes za najbolj učinkovitega PATH (Dirkse in Ferris, 1995). Omenimo še, da je Rutherford (1995) razvil tudi bolj pripraven zapis modelskih

funkcij v kalibrirani obliki deležev (CSF). Gre za dekompozicijo modelskih parametrov, kar je dokaj enostavna algebrajska transformacija, ki pa bistveno poenostavi kalibracijo modela (Böhringer *et al.*, 2003; Balistreri in Hillberry, 2003).

CGE modeli so nas tako v zadnjih nekaj desetletjih pripeljali do pomembnih ugotovitev o dejavnikih in mehanizmih, ki opredeljujejo narodno gospodarstvo ter odnose med več gospodarstvi. Poglejmo si za ilustracijo tega razvoja zgolj primer Švice. Van Nieuwkoop (1990) je konstruiral izračunljivi model splošnega ravnovesja za švicarsko gospodarstvo, ki je bil kasneje v spremenjeni in dopolnjeni različici uporabljen v številne namene. Tako so Stephan *et al.* (1992) z njim analizirali ekonomske posledice uvedbe karbonskih vlaken v švicarski industriji, kasneje so bili z njim izračunani ekonomski in medgeneracijski učinki medgeneracijskih sprememb v Švici (Ecoplan, 1994), Felder in van Nieuwkoop (1996) pa sta analizirala tudi posledice davka na emisije ogljikovega dioksida za švicarsko gospodarstvo. Kmalu zatem so v Ecoplanu (1997) razvili dinamičen CGE model, ki je bil uporabljen za ugotavljanje učinkov reform švicarskega sistema socialne varnosti, Felder in van Nieuwkoop (2000) pa sta z njim analizirala tudi uporabo prihodkov od energijskega davka za financiranje sistema socialne varnosti. Leta 1999 je bil razvit CGE model za več držav (Ecoplan, 1999), s katerim so bile analizirane ekonomske posledice bilateralnih sporazumov ter morebitne pridružitve Švice Evropski uniji na gospodarstvo. Müller *et al.* (2002) so s CGE modelom analizirali strukturne in redistribucijske učinke globalizacije v Švici. Ecoplan (2007) pa je razvil tudi izračunljivi model splošnega ravnovesja za ugotavljanje ekonomskih učinkov različnih ukrepov ekonomskih politik.

Sedaj pa bomo namenili našo pozornost izračunljivim modelom splošnega ravnovesja s prekrivajočimi se generacijami (OLG-GE), ki predstavljajo vrh dinamičnega numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja. Opredelitev potrošnikov glede na njihovo rojstno kohorto je namreč omogočila analizo medgeneracijskih učinkov, zato so OLG-GE modeli s konsistentnimi pričakovanji in končno življenjsko dobo postali razširjeno orodje za analizo davčne, pokojninske in drugih socialnih politik. Za začetek moderne analize splošnega ravnovesja s prekrivajočimi se generacijami gotovo lahko štejemo prispevek Auerbacha in Kotlikoffa (1987), ki sta s svojim pristopom pokazala možnosti vrednotenja učinkov fiskalne politike na varčevanje, investicije, obrestne mere, stroške dela, družbeni dohodek in družbeno blaginjo.

Auerbach in Kotlikoff (1987) začeta svoje delo z opisom dokaj enostavnega modela življenjskega cikla z zgolj dvema generacijama, ki služi intuitivni razlagi dinamike, ravnovesja in tranzicijskih poti, ter nadaljujeta s teoretično obravnavo in opisom empirične metodologije dinamičnega modela splošnega ravnovesja. Osrednji model vsebuje javni sektor, proizvodni sektor ter sektor gospodinjstev s 55 prekrivajočimi se generacijami. Predpostavke modela so seveda neoklasične narave in se nanašajo na popolno predvidevanje, neobstoj motivov za oblikovanje zapuščine (angl. *bequest motive*) ter neobstoj brezposelnosti. V modelu so uporabljene CES proizvodne funkcije in gnezdene CES funkcije koristnosti, temelječe na argumentih dela in prostega časa. Odvisne so od ključnih parametrov za simuliranje in analizo ekonomske politike, kot so elastičnosti medčasovne in znotrajčasovne substitucije v potrošnji ter elastičnost substitucije v proizvodnji. Poleg tega so v modelu obravnavane proračunske omejitve za vsako od 55 generacij, izvedena povpraševanja, stroški prilagajanja kapitala, proračuni javnega sektorja, ki se sicer uravnavajo v smislu sedanje vrednosti in ne obdobje za obdobjem ter davki na potrošnjo, delo, kapital oziroma celotni dohodek.

Obsežen del prispevka Auerbacha in Kotlikoffa (1987) je namenjen analizi različnih konceptov fiskalne politike. Tako avtorja najprej proučujeta izbiro davčne osnove pri davčni reformi, pri čemer tehtata med potrošnjo, plačami in dohodkom. Ravno ta del predstavlja ključen prispevek k analizi učinkov obdavčitve dohodkov od kapitala k ekonomski učinkovitosti (*cf.* Mintz, 1989). Avtorja namreč pokažeta, da je davek na plače sicer lahko inferioren davku od dohodka, vendar sta oba inferiorna davku na potrošnjo. V mislih ne smemo imeti le presežno breme, ki nastane pri obdavčitvi zaradi relativnih cen, kar so zmožni analizirati statični modeli, temveč tudi prehodno ureditev, ki vodi k retroaktivnemu pavšalnemu davku na premoženje. V modelu Auerbacha in Kotlikoffa (1987) je davek na plače inferioren davku od dohodka iz dveh razlogov: (1) izguba v učinkovitosti, ki nastane zaradi davka, je povezana s posledičnim obsegom zmanjšanja aktivnosti in višino davčne stopnje, zato bo pri manjši davčni osnovi enakovreden davek na plače višji in bo pri dovolj visoki elastičnosti dela glede na plače pomenil večjo izgubo v učinkovitosti kot davek od dohodka ter (2) davek na plače odpravlja davek na obresti, ki bi ga drugače nosile sedanje starejše generacije, zato se država odreče pavšalu, ki bi ga sicer prinašal stari kapital in mora biti davek na plače posledično še višji za dosego enakih davčnih prihodkov. Pri davku na potrošnjo imamo nasproten prehodni učinek. Davek na potrošnjo namreč pade na staro premoženje, ki ga bodo potrošile starejše generacije, posledičen nov vir pavšala pa omogoča državi znižanje stopnje davka na potrošnjo za dosego enakih davčnih prihodkov.

Prehodni učinki davčne reforme so torej vsaj tako pomembni, kot običajni učinki, katerih analizo so do tedaj omogočali statični modeli.

V nadaljevanju sta avtorja pokazala, da so proračunska merila proračunskega primanjkljaja arbitrarna in zato dokaj neuporabna za analizo medgeneracijskih učinkov ekonomskih politik (*cf.* Kotlikoff, 1993). Takšne učinke lahko bolje zajamemo v proračunskih omejitvah gospodinjstev. Poudarjeno je tudi, da kratkoročno znižanje davkov sicer lahko povzroči vrivanje kratkoročne formacije kapitala, vendar pa hkrati tudi izrivanje dolgoročnih investicij. Izkazalo se je tudi, da vključitev stroškov prilagajanja v model sicer zgladi dinamično pot kapitala, a ima le trivialen učinek na dinamično pot obrestnih mer. Avtorja nadalje proučita progresiven davek od dohodka, ki ga modelirata kot kvadratno funkcijo davčne osnove. Ugotovila sta, da je učinek v učinkovitosti prehoda od davka od dohodka k davku na potrošnjo oziroma plače večji pri davčni progresivnosti. Fullerton (1988) izpostavlja, da je progresivna obdavčitev namenjena tudi prerazdeljevanju od premožnejših k manj premožnim ter (do določene mere) zavarovanju pred dohodkovnim tveganjem. Potrošniki v modelu se razlikujejo le glede na starost in živijo v popolni gotovosti glede prihodnjih dohodkov, zato model zajema stroške višjih mejnih stopenj, ne pa tudi koristi zavarovanja in prerazdeljevanja za posameznika.

Avtorja sta primerjala vzpodbude za varčevanje in investiranje, kjer so vzpodbude za varčevanje dane s premikom od obdavčevanja dohodka k obdavčevanju plač, saj so novi in stari prihranki izvzeti iz obdavčenja, medtem ko so vzpodbude za investiranje vzpodbuda za oblikovanje novega kapitala in obdavčenje starih sredstev, katerih vrednost se zniža (prehodni učinek). Vzpodbude za investiranje postavljajo v boljši položaj mlajše generacije, vzpodbude za varčevanje pa starejše generacije na račun mlajših. Auerbach in Kotlikoff (1987) se za konec lotita tudi konceptov socialnega zavarovanja; predvsem javnih, s sprotnim prispevnim kritjem financiranih (PAYG) pokojninskih shem. Pri tem najprej predpostavita, da prebivalstvo raste po fiksni stopnji, nato pa še, da se spreminja glede na število rojstev na odraslo osebo. Ugotavljata, da PAYG socialno zavarovanje izriva prihranke, kar pomeni zmanjšanje dolgoročne zaloge kapitala. Model s spremenljivo stopnjo rasti prebivalstva prinaša še eno pomembno ugotovitev; kljub temu, da zmanjšanje stopenj rodnosti vodi k povečanju prispevkov za financiranje pokojninskih skladov, se lahko družbena blaginja dolgoročno poveča zaradi zmanjšanja števila zavarovancev glede na aktivno populacijo, do katerega bo v končni fazi prišlo ter kapitalskega poglobljanja (*angl. capital deepening*), ki je posledica nižje rasti prebivalstva.

Auerbach in Kotlikoff (1987a) sta z dinamičnim OLG modelom izvedla številne nadaljnje simulacije in ugotovila, da proračunski primanjkljaji zelo verjetno povzročajo kratkoročno vrivanje investicij (angl. *crowding in*) in nižje kratkoročne obrestne mere, da so lahko investicijske vzpodbude pogubne za kapital, da se davčne olajšave lahko same financirajo, da je stopnja davčne progresivnosti prav tako pomembna kot izbira davčne osnove in da je naglo zmanjševanje stopenj rodnosti (angl. *baby bust*) lahko dobro za gospodarstvo. Velja seveda omeniti tudi druge prispevke pri razvoju tovrstnega modeliranja, ki se nanašajo na obravnavo imigracije delovne sile (Thibault, 2001), časovno konsistentnost optimalne davčne politike (Kotlikoff *et al.*, 1988), nepopolno predvidevanje (Fullerton in Rogers, 1993), različno obravnavo potrošnje otrok (Rosenzweig in Wolpin, 1994), vključitev in obravnavo nepopolnih trgov (Hahn in Solow, 1995; Ferreira in Lloyd-Braga, 2002), obravnavo negotovosti (Hubbard *et al.*, 1995; Chattopadhyay in Gottardi, 1999), endogeniziranje rodnosti, smrtnosti in demografske rasti (Blackburn in Cipriani, 1998; Boucekkine *et al.*, 2002; Chakraborty, 2004); obravnavo verjetnosti smrti (Blanchard, 1985) ter vpeljavo nepravilnih vzorcev smrtnosti (Rutherford, 1999a).

Altig in Carlstrom (1999) sta z OLG-GE modelom proučevala učinek mejnih davčnih stopenj na razdelitev neto dohodka v ameriškem gospodarstvu in ugotovila, da so spremembe v davčnih stopnjah v analiziranem obdobju pomenile kar polovico sprememb Ginijevega koeficienta pred nastopom davkov. Altig *et al.* (2001) so analizirali makroekonomske učinke in učinke na blaginjo prehoda v pet možnih sistemov zveznega davka od dohodka v ZDA in ugotovili, da so dolgoročni učinki na proizvod v odvisnosti od davčne obravnave starejših generacij zelo različni. Keuschnigg in Kohler (1994) sta z večsektorskim modelom proučevala investicijsko in varčevalno obnašanje v medčasovnem optimizacijskem okvirju avstrijskega gospodarstva, pri čemer sta se osredotočila na učinke zunanjetrgovinske liberalizacije. Kasneje sta Keuschnigg in Keuschnigg (2004) razširjen in nadgrajen OLG-GE model uporabila za analizo dinamičnih posledic demografskim sprememb ter različnih scenarijev pokojninske reforme v Avstriji. Fehr (1999) je konstruiral OLG-GE model nemškega gospodarstva, ki upošteva medgeneracijsko heterogenost, naraščajoče življenjsko pričakovanje in upadajočo rodnost. Z njim je proučeval predloge pokojninske reforme (*cf.* Fehr, 2000) in ugotovil, da pokojninske reforme ni mogoče obravnavati zgolj v smislu znotrajgeneracijske in medgeneracijske pravičnosti, saj lahko na razlike v učinkovitosti močno vpliva tudi povezava med prispevki in pokojninami.

Fougère in Mérette (2000) sta konstruirala OLG-GE model z endogeno rastjo in dvema proizvodnima sektorjema; sektorjem izobraževanja in sektorjem končne proizvodnje. Prvi generira človeški kapital, ki je sicer utelešen v trenutno živečih generacijah, vendar se deloma prenaša tudi v prihodnje generacije. Avtorja sta z njim analizirala kapitalsko financiran zasebni pokojninski sistem v Kanadi, kjer prispevki v pokojninsko shemo prinašajo zmanjšanje davka, pokojnine pa so obdavčene. Ugotovila sta, da takšen pokojninski sistem z dozorevanjem pozitivno prispeva k davčni osnovi, kar zmanjšuje fiskalno breme v letih, ko se pospešuje staranje prebivalstva. Na agregatne učinke pa vpliva tudi akumulacija človeškega kapitala, pri čemer staranje daje močne vzpodbude prihodnjim generacijam za investiranje v človeški kapital, kar utegne kompenzirati zmanjšanje agregatnih prihrankov za starost in vzpodbuditi rast. Tudi Shimasawa (2004) je konstruiral OLG-GE model z endogenizirano rastjo in človeškim kapitalom, in sicer za japonsko gospodarstvo. Ugotovil je, da so investicije v človeški kapital pomembne za zagotovitev pozitivne gospodarske rasti in da tradicionalni OLG model z eksogeno rastjo podcenjuje učinke ekonomskih reform.

Knudsen *et al.* (1998) so konstruirali dinamičen izračunljiv model splošnega ravnovesja danskega gospodarstva s prekrivajočimi se generacijami gospodinjstev, ki načrtujejo svoje obnašanje v skladu z racionalnimi pričakovanji. Model vsebuje sektor podjetij, gospodinjstev, države in tujine. Ponudbeni del modela je konstruiran v skladu s prispevkom Jensena *et al.* (1996), obnašanje potrošnikov pa v skladu s prispevkom Auerbacha in Kotlikoffa (1987), pri čemer so omogočene eksogene spremembe v velikosti gospodinjstev tekom življenjskega cikla zaradi prisotnosti otrok in pričakovane smrtnosti. Gospodinjstva zapustijo svojim otrokom predvideno zapuščino. Z modelom je bila izvedena analiza ekonomskih posledic problema staranja prebivalstva na Danskem, katere postopek je podrobno dokumentiran v Knudsen *et al.* (1998a) ter Pedersen *et al.* (1999), rezultati pa so predstavljeni v poročilu Danish Ministry of Economic Affairs (2000). Jensen *et al.* (2002; 2004) so kasneje objavili analizo fiskalne vzdržnosti ekonomske politike in medgeneracijskega prerazdeljevanja finančnega bremena, ki je povezano s staranjem prebivalstva. Schou (2006) pa je z modelom proučeval, v kolikšni meri lahko imigracija vpliva na vzdržnost javnih financ in ugotovil, da bo povečano priseljevanje na Dansko dolgoročno poslabšalo fiskalne razmere v državi.

Lassila (1999) je na osnovi že obstoječega modela finskega gospodarstva konstruiral OLG-GE model litvanskega gospodarstva z namenom identifikacije in analize tekočih in potencialnih bodočih problemov pokojninskega sistema ter oblikovanja predlogov za njihovo ublažitev. Tudi ta model je različica znanega modela odprtega gospodarstva Auerbacha in Kotlikoffa (1987) z vključenim pokojninskim blokom in nekaterimi drugimi specifičnimi litvanskimi značilnostmi, kot so stopnje smrtnosti, struktura prebivalstva ter davčni sistem z vidika olajšav in prihodkov. Model je bil kalibriran na podlagi matrike družbenih računov za leto 1997, tako da se javni dolg, neto tuji dolg, profili delovne aktivnosti po starostnih kohortah, razmerja med pokojninami in plačami ter izvozni delež proizvoda ujemajo z dejanskimi opazovanimi vrednostmi. Lassila (1999a) je z modelom izvedel tudi analizo litvanskega pokojninskega sistema in predlaganih alternativ, kot so sprememba upokojitvene starosti, sprememba delov starostne pokojnine, sprememba indeksacije pokojnin ter privatizacija pokojninskega sistema. Jensen in Lassila (2001) sta na podlagi analize pripravila nabor možnih reformnih ukrepov pokojninskega sistema, skupaj z njihovimi učinki. Lassila *et al.* (2001) predstavljajo še končne rezultate analize litvanskega pokojninskega sistema, kjer se osredotočajo na fiskalne probleme, gmotni položaj upokojencev ter vzpodbude za delo in varčevanje. Lassila in Valkonen (2006) ter Alho *et al.* (2006) so nadaljevali z razvojem modela na primeru finskega gospodarstva.

Prispevek Rasmussena in Rutherforda (2004) predstavlja temeljno delo s področja numeričnega simuliranja OLG modelov s popolnim predvidevanjem in končnim trajanjem življenja ekonomskih udeležencev. Izračunljivi model splošnega ravnovesja, ki temelji predvsem na prispevkih Mathiesena (1985) ter Auerbacha in Kotlikoffa (1987), predstavlja ključne lastnosti tega razreda matematičnih problemov. S programi v splošnem algebrskem sistemu modeliranja (GAMS) je ilustrirano, kako lahko modele oblikujemo v komplementarnostnem okviru pri aplikativnem raziskovalnem delu. Avtorja v svojem prispevku naslavljata koncepte, kot so kalibracija modela na osnovi podatkov baznega leta ter modeliranje mednarodne trgovine, zapuščin, davčne in izdatkovne politike ter izbire med delom in prostim časom pri endogenem upokojevanju ekonomskih udeležencev.

Müller *et al.* (2003) so konstruirali OLG-GE model švicarskega gospodarstva, s katerim je bila analizirana vzdržnost finančnih virov javnega pokojninskega sistema. Zanimali so jih makroekonomski in redistribucijski učinki sprememb pokojninskega sistema, pa tudi dolgoročne rešitve njegovega financiranja. Tako konstruiran OLG-GE model so soočili tudi z enostavnejšim pristopom

generacijskih računov in ugotavljali, kako bi bilo najučinkoviteje analizirati znotrajgeneracijske in medgeneracijske distribucijske učinke (Van Nieuwkoop in Müller, 2003). Model splošnega ravnovesja je z generacijskimi računi soočil tudi Liégeois (1999) na primeru Belgije in ugotovil, da so prednosti prvega pred drugim pristopom ne samo v obsežni mikroekonomski podlagi obnašanja posameznikov, ampak tudi v možnosti kvantificiranja povratnih učinkov staranja prebivalstva na relativne cene in davke. Temeljiteje sta razmerje med modelskima pristopoma proučila Fehr in Kotlikoff (1995), ki sta ugotovila, da vrednosti generacijskih računov pogosto predstavljajo zadovoljiv približek dejanskih sprememb v koristnostih. Približek je boljši za še živeče generacije ter slabši v primeru ukrepov ekonomske politike, ki vsebujejo bistvene spremembe davčne progresivnosti ter za gospodarstva z večjimi stroški kapitalskega prilagajanja. Avtorja dodajata, da je v majhnih odprtih gospodarstvih generacijske račune treba dodatno prilagoditi zaradi učinkov obdavčenja dela v poslovnem sektorju.

Draper in Westerhout (2002) ter Draper *et al.* (2005) so konstruirali medčasovni OLG-GE model splošnega ravnovesja nizozemskega gospodarstva na podlagi obstoječega modela generacijskih računov, ki so ga razširili s pomembnimi učinki ekonomskega obnašanja ter sektorjem gospodinjstev, podjetij in pokojninskega sklada. To je omogočilo analizo vplivov staranja prebivalstva na varčevanje in trošenje gospodinjstev, plače in investicije podjetij ter prispevne stopnje in varčevanje pokojninskega sklada. Van Ewijk (2004) ter van Ewijk *et al.* (2006) so z modelom izvedli analizo nizozemskega socialnega sistema in ugotovili, da bo znatno povečanje razmerja med številom upokojencev in delavcev skupaj s povečanjem izdatkov za zdravstvo in dolgotrajno nego dokaj uničujoče vplivalo na javnofinančno vzdržnost, zato so reforme nujno potrebne. Van Ewijk (2005) je analiziral še reformo poklicnih pokojnin na Nizozemskem in ugotovil, da se utegne ravnovesje med preveliko volatilnostjo prispevnih stopenj, ki deformirajoče vpliva na trg dela in določeno stopnjo medgeneracijske delitve rizika, ki je lahko ugodna zaradi manjkajočega trga pogodb s prihodnjimi generacijami, prej ali slej prevesiti v korist slednje; predvsem zaradi vse težjega prelaganja šokov na mlajše generacije kot posledice starajočega se prebivalstva in zorenja pokojninskih skladov, pa tudi zaradi naraščajoče medsektorske mobilnosti dela ter večje ozaveščenosti prihajajočih generacij.

Nastalo je tudi nekaj mednarodnih oziroma globalnih modelov splošnega ravnovesja s prekrivajočimi se generacijami. Tako sta Hviding in Mérette (1998) razvila tovrsten model za sedem držav OECD in z njim analizirala

makroekonomske učinke pokojninskih reform. Tudi Chauveau in Loufir (1997) sta z OLG-GE modelom analizirala pokojninske sisteme držav OECD in med drugim ugotovila, da ni enotne najboljše politike socialnega zavarovanja, pa tudi da obstaja razmerje med nižjimi obrestnimi merami in davki, višjimi investicijami in višjim proizvodom na eni strani ter višjim življenjskim standardom upokojencev na drugi. Kenc in Perraudin (1997) sta proučevala pokojninske reforme v štirih ekonomsko najmočnejših evropskih državah in ugotavljala, kaj bi se zgodilo, če bi te štiri države harmonizirale svoje sisteme pokojninskega zavarovanja. Raziskovalci francoskega CEPII in OFCE so razvili večregionalen OLG-GE model (Equipe Ingénue, 2001; Aglietta *et al.*, 2004) za analizo akumulacije premoženja ter razvoja pokojninskih sistemov in drugih institucij varčevanja za starost v svetu globalnih financ. Börsch-Supan *et al.* (2002) ter Kotlikoff *et al.* (2003) pa so ločeno razvili še podobna večregionalna modela, ki sta sicer v svoji analizi omejena na razvite države.

2.3.3 Numerično modeliranje splošnega ravnovesja na Slovenskem

Na prostoru nekdanje Jugoslavije se je modeliranje splošnega ravnovesja pričelo v začetku osemdesetih let 20. stoletja. Najbolj je bil izpostavljen prav prvi tovrstni CGE model, tj. statični model Svetovne banke (World Bank, 1982; 1982a; 1982b), ki je zajemal več strukturnih lastnosti jugoslovanskega gospodarstva, namenjen pa je bil ocenjevanju sektorskih učinkov petletnega družbenega plana za obdobje 1981-1985. V njem so bile modelirane rigidnosti trga dela s predpostavko, po kateri je del delovne sile, ki jo zaposluje podjetje, fiksni v vsakem od sektorjev, preostanek delovne sile pa se alocira med sektorje glede na spremembe v plačah. Ker je bilo izvoz zaradi značilnosti družbenoekonomskega in političnega sistema težko modelirati, je bila raven izvoza v vsakem od sektorjev obravnavana kot eksogena. Zaradi količinskih omejitev pri nekaterih vrstah uvoza je bil le-ta obravnavan kot nepopolni substitut domačemu blagu, pri čemer je bil potrošnikom na voljo le določen delež uvoznih dobrin, po katerih so povpraševali. Model Svetovne banke je izjemno pomemben, saj so na njem temeljili številni prihodnji prispevki vse do nastanka samostojne slovenske države leta 1991.

Pfajfar in Mencinger (1984) sta z nadaljnjim delom na modelu Svetovne banke (Bery *et al.*, 1983) proučila učinke nadzorovanih cen na gospodarstvo v okviru treh različnih specifikacij čiščenja deviznih trgov. Ugotovila sta, da se rezultati takšnega pristopa precej razlikujejo od rezultatov osnovnega modelskega

pristopa, po katerem zgolj izenačujemo sektorsko ponudbo s povpraševanjem po proizvodih sektorja. Izkazalo se je, da imajo na sektorski ravni koristi od administriranja cen predvsem elektroindustrija, premogovništvo, kemična industrija, črna metalurgija in kovinska industrija.

Tudi Majcen (1988) je uporabil strukturo modela Svetovne banke (Bery *et al.*, 1983) in nanj apliciral metodo izračunavanja stroškov domačih virov. Njegov prispevek se nanaša na problematiko prisojenih cen ter uporabo omenjene metode pri iskanju izvoznih in uvozno-substitutivnih dejavnosti, ki zahtevajo razmeroma najmanjšo porabo domačih proizvodnih dejavnikov. Ugotovil je, da se stroški domačih virov za izvozne dejavnosti poglavitno razlikujejo od izračunov Svetovne banke, vrednosti stroškov za uvozno-substitutivne dejavnosti pa so skoraj povsod bistveno višje od tovrstnih vrednosti za izvozne dejavnosti, kar kaže na spodbujanje uvozne substitucije.

Potočnik (1989) je bil prvi, ki je razvil statični model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva. Le-ta je temeljil na matriki družbenih računov za leto 1986 in je bil sestavljen iz bloka proizvodnih aktivnosti in dobrin, bloka cen, bloka proizvodnih faktorjev, bloka računov institucij ter bloka odnosov z ostalim svetom. Konkretno so z modelom analizirane posledice znižanja carinskih stopenj, raziskane pa so tudi možnosti regionalne analize v okviru modeliranja splošnega ravnovesja. V ta namen se v modelu ločuje med odnosi slovenskega gospodarstva z jugoslovanskimi republikami ter odnosi slovenskega gospodarstva s preostalo tujino.

Potočnik (1992) je nato razvil še dvoregijski statični model Slovenije in preostale Jugoslavije, s katerim je proučeval razdružitev Slovenije od takratne Jugoslavije. Model temelji na standardni neoklasični ekonomski teoriji, ki se le malo razlikuje od klasičnega pristopa Derviša *et al.* (1982). Ugotovljeno je bilo, da bo imela razdružitev v Sloveniji za posledico 30-odstotno zmanjšanje bruto družbenega proizvoda zaradi manjših prodaj preostali Jugoslaviji. Učinki izgube trgov bodo deloma omiljeni z 10-odstotnim povečanjem bruto družbenega proizvoda na račun zadržanih transferov v zvezno blagajno. Model je bil uporabljen tudi za proučevanje učinkov denarne politike in politike deviznega tečaja na inflacijo.

Buehrer (1994) je oblikoval statični model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva, ki je zanimiv zaradi svoje strukture trga dela. Upoštevani so namreč stroški za gospodarstvo, ki nastanejo zaradi specifične delavske zakonodaje glede odpuščanja delavcev. Ob ugotovljenih osnovnih

makroekonomskih in sektorskih posledicah razdruževanja Jugoslavije za Slovenijo iz prispevka sledi tudi, da se lahko s slovenskimi izgubami v zunanji trgovini, ki so nastale kot posledica izgube trgov in drugih omejitev, ob upoštevanju rigidnosti na trgu dela pojasni vsaj dve tretjini izgube bruto družbenega proizvoda v tem razdobju. Vključitev odpravnin za odpuščene delavce v model je izboljšala njegovo sposobnost pojasniti dejanska gibanja v gospodarstvu.

Damijan in Caf (1995) sta oblikovala statični model splošnega ravnovesja za simulacijo liberalizacije zunanje trgovine ter integracijskih učinkov potencialne vključitve Slovenije v EU, ki je temeljil na matriki družbenih računov za leto 1990. Model vsebuje menjalni in nemenjalni sektor, pri čemer je prvi razdeljen na 12 dejavnosti, drugi pa ni eksplicitno razčlenjen. Domača gospodinjstva trošijo sestavljene proizvode nemenjalnega sektorja, proizvode menjalnih dejavnosti ter proizvode, uvožene iz EU. Da bi lahko upoštevala diferenciacijo proizvodov in znotrajpanožno trgovino, sta avtorja uporabila Armingtonovo predpostavko, po kateri so domači in uvoženi proizvodi iste dejavnosti nepopolni substituti. Ugotovila sta, da so rezultati odvisni od vrste konkurence in stopnje konkurenčnosti, ki se bo razvila v slovenskem gospodarstvu. Medtem ko so bili rezultati simulacij gospodarske rasti v razmerah popolne in monopolistične konkurence zelo optimistični v vseh treh fazah pridruževanja Slovenije EU, so bili rezultati simulacij v razmerah oligopolistične konkurence dosti bolj realistični. Avtorja tudi ugotavljata, da rezultati njunih simulacij predstavljajo zgolj spodnje meje potencialnih učinkov blaginje na slovensko gospodarstvo.

Potočnik (1996) je nato razvil nov statični model splošnega ravnovesja, ki je temeljil na matriki družbenih računov za leto 1993, razčlenjeni na 27 standardnih sektorjev klasifikacije NACE. Model je zaprt na neoklasičen način, kar pomeni, da so cene ključni signal, po katerem se ravnaajo tržni udeleženci. To je z razmahom ekonomske transformacije in uvajanjem tržnega gospodarstva postajalo tudi vse bolj smiselno. Tako so endogeno določene še investicije, eksogeno pa so opredeljeni količina dela in kapitala, potrošnja države ter saldo kapitalskih tokov. Standard vrednosti je predstavljal nominalni tečaj z Evropsko unijo. Na podlagi tega modela sta Potočnik in Majcen (1996) analizirala čiste sektorske oziroma strukturne učinke, globalne makroekonomske in sektorske učinke, učinke scenarija tekoče strategije gospodarskega razvoja ter učinke uveljavitve sporazumov z EU in EFTA. Potočnik (1997) je kmalu zatem pripravil še eno različico modela, ki je temeljila na matriki družbenih računov za leto 1995.

Majcen in Buehrer (2001) sta ob prelomu tisočletja pripravila statični model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva, ki je temeljil na matriki družbenih računov za leto 1998. Zunanjetrgovinska menjava z EU je ločena od menjave z ostalim svetom, pri čemer ravnotežna menjava za posamezno regijo ni nujna. Na podlagi uporabe pristopa AIDS (angl. *almost ideal demand system*) je bila substitucija med uvozom iz EU in uvozom iz preostalega sveta modelirana z uporabe CES funkcije, upoštevane pa so tudi neničelne dohodkovne elastičnosti. Model je bil zaprt z razdelitvijo dohodka in varčevanja. Avtorja sta z njim analizirala učinke nadaljnje zunanjetrgovinske liberalizacije ter posledice vplačil Slovenije v proračun EU po vstopu v to integracijo. Že pred objavo tega modelskega orodja je izšla dvoregionalna različica CGE modela (Buehrer in Majcen, 1999), ki pa je bila zgrajena na isti osnovi. Kasneje je bila objavljena analiza učinkov liberalizacije zunanje trgovine in finančnih tokov med Slovenijo in EU, ki je bila opravljena s tem CGE modelom (Majcen *et al.*, 2005).

Bayar *et al.* (2003) so kmalu zatem pripravili rekurzivni dinamični model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva, ki je temeljil na matriki družbenih računov za leto 1997. Konstruiran je bil na osnovi klasičnega pristopa Derviša *et al.* (1982) in zajema gospodinjstva, podjetja, državo in tujino. Sektor države je pri tem modeliran na centralni in lokalni ravni, podrobneje pa je zajet tudi davčni sistem. Rekurzivna dinamična struktura je sestavljena iz zaporedja trenutnih (letnih) ravnovesij, kjer trenutni prihranki opredeljujejo bodočo akumulacijo kapitala in stopnjo rasti gospodarstva. Simulacijski modelski horizont znaša deset let. Povpraševanje po delu je modelirano ločeno za kvalificirano in nekvalificirano delovno silo, trg kapitala pa je modeliran tako, da je mogoče izpeljati povpraševanje po kapitalu glede na proizvajalce. Model je bil uporabljen za analizo zunanjetrgovinske liberalizacije ter transferov med slovenskim proračunom in proračunom Evropske unije.

Majcen *et al.* (2005) so razvili dinamični OLG-GE model slovenskega gospodarstva, temelječ na matriki družbenih računov za leto 2000. Model vsebuje pokojninski in demografski blok, problem splošnega ravnovesja pa je formuliran kot problem mešane komplementarnosti v kalibrirani obliki deležev. Gospodinjstva maksimirajo koristnost tekom svojega življenjskega obdobja ob upoštevanju potrebe po varčevanju za starost. V modelu so po petletnih kohortah zajeta gospodinjstva, ki se razlikujejo po članih in njihovem dohodku. Konkretno v modelu ločimo med parom brez otrok in nuklearno družino z dvema otrokoma ter tremi dohodkovnimi profili, ki se nanašajo na nižji, srednji

in višji družbeni razred. OLG-GE model je bil razvit kot orodje za analizo ustreznosti in zadostnosti slovenske pokojninske reforme, ki je bila sprejeta leta 1999 in uveljavljena leta 2000. Ugotovljeno je bilo, da bodo prihodnji trendi v sedanjem pokojninskem sistemu skrb zbujaajoči, pri čemer so glavni vzroki demografske narave. Niti višja gospodarska rast, niti nižja stopnja usklajevanja pokojnin s plačami sama po sebi ne moreta odpraviti primanjkljaja v pokojninski blagajni. Kasneje sta bili objavljeni še dve analizi prihodnjih trendov slovenskega pokojninskega sistema, ki sta bili opravljene s tem OLG-GE modelom (Majcen *et al.*, 2005b; Verbič *et al.*, 2006), Majcen *et al.* (2006a) pa so model razširili in nadgradili z nekaterimi pomembnimi koncepti. Pričujoča monografija med drugim predstavlja tudi nadaljevanje razvoja tega modela.

Bayar *et al.* (2006) so nato pripravili rekurzivni dinamični model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva, ki temelji na matriki družbenih računov za leto 2004. Model zajema ekonomsko obnašanje podjetij, gospodinjstev, države in tujine. Za vse štiri agente je predpostavljeno optimizacijsko obnašanje ob upoštevanju relevantnih dohodkovnih omejitev. Model je bil razvit posebej za ocenjevanje učinkov sprememb posameznih vrst davkov, ki so tako eksplicitno opredeljeni znotraj samega modela. Hkrati ločuje med petimi skupinami socialnih transferjev, ki jih prejema pet skupin gospodinjstev. Slednja se razlikujejo glede na razpoložljiv dohodek in dodatno znotraj posameznega dohodkovnega razreda še glede na raven izobrazbe. Poseben poudarek je bil dan državni potrošnji. Ugotovljeno je bilo, da bi uvedba kateregakoli predlaganega scenarija davčne reforme progresivnost obdavčitve znižala, neenakost v slovenski družbi pa dodatno povečala.

Ivanova (2006) pa je razvila še medčasovni dinamični model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva, temelječ na matriki družbenih računov za leto 2004. Model vključuje mehanizem endogene rasti, ki ga poganjata človeški kapital ter raziskave in razvoj kot dodatna proizvodna dejavnika. Slednja prispevata k ravnovesni ravni proizvodnje in uravnovešeni stopnji rasti, hkrati pa imata produktivno vlogo pri absorpcijski kapaciteti integriranja novih tehnologij. Model ločuje med različnimi vrstami gospodinjstev in dela; tako obravnava pet vrst gospodinjstev glede na dohodek in tri vrste dela glede na izobrazbeno raven. Vključenih je tako 20 agregiranih proizvodnih sektorjev ter šest proizvodnih faktorjev; tri vrste po izobrazbi diferenciranega človeškega kapitala na nacionalni ravni, sektorsko specifičen fizični kapital, sektorsko specifično zalogo raziskav in razvoja ter sektorsko specifično zalogo človeškega kapitala. Gospodinjstva se odločajo, koliko časa in denarja bodo investirala v konkretno obliko človeškega kapitala v vsakem časovnem obdobju

simulacijskega horizonta, podjetja pa se odločajo o investiranju virov v sektorsko specifičen fizični kapital, človeški kapital ter zalogo raziskav in razvoja. Oboji delujejo pod predpostavko popolnega predvidevanja. Javni sektor je definiran na ravni centralnega proračuna, zunanjetrgovinski sektor pa povezuje Slovenijo z državami EU15.

2.4 Sodobni trendi v numeričnem modeliranju splošnega ravnovesja

Izračunljivi modeli splošnega ravnovesja so namenjeni uporabi teorije splošnega ravnovesja v obliki operativnega orodja za empirično analizo alokacije proizvodnih virov in porazdelitve dohodka v tržnih gospodarstvih. Razvoj tovrstnih modelov se je, kot že rečeno, začel z Johansenom (1960), občuten premik pa je povzročil dramatičen napredek strojne in programske računalniške opreme v osemdesetih letih 20. stoletja. Kombinacija zmogljive strojne in programske opreme je omogočila učinkovito reševanje kompleksnih modelov splošnega ravnovesja, zato se je numerično modeliranje močno razširilo. Dandanes se tovrstni modeli uporabljajo predvsem za analizo davčnih in pokojninskih reform, sprememb v zunanjetrgovinskih režimih, gospodarskih integracij ter sektorskih politik, med katerimi prednjačita politika kmetijskega in energetskega sektorja. Za to so zaslužni predvsem trije premiki v numeričnem modeliranju splošnega ravnovesja; zasnova problema mešane komplementarnosti, razvoj kalibrirane oblike deležev ter razvoj učinkovitejših rešitvenih algoritmov, prilagojenih novim razmeram.

Smoter pričujočega prispevka je predstaviti omenjene ključne koncepte razvoja numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja v današnjem svetu. V ta namen v razdelku 2.4.1 opisujemo najprej pojem mešane komplementarnosti, ki omogoča kompaktno predstavitev problema splošnega ravnovesja. V razdelku 2.4.2 nato podajamo ključne lastnosti kalibrirane oblike deležev v primerjavi s koeficientno funkcijsko obliko. V razdelku 2.4.3 pa podajamo primerjavo rešitvenih algoritmov, pri čemer se omejujemo v glavnem na algoritme za reševanje problemov mešane komplementarnosti.

2.4.1 Pojem mešane komplementarnosti

Modeli splošnega ravnovesja so napisani v obliki optimizacijskih problemov. Oblikovanje potrebnih enačb je proces, ki zavzame veliko časa in je podvržen

različnim napakam. Tudi s kotnimi rešitvami (angl. *corner solutions*) se ni lahko spopasti in navadno potrebujemo za rešitev modela umetne konstrukte, kot je optimiziranje nepravilnih spremenljivk ali uporaba Lagrangeovih multiplikatorjev. Zaradi tega so se v drugi polovici osemdesetih let 20. stoletja v okviru splošnega algebrskega sistema modeliranja (GAMS) problemi splošnega ravnovesja začeli zapisovati po Mathiesenovi (1985) formulaciji splošnega ravnovesja Arrowa in Debreuja (1954), tj. v obliki problema mešane komplementarnosti (angl. *mixed complementarity problem – MCP*). Med ključnimi konstruktorji in podporniki tega pristopa velja izpostaviti predvsem Rutherforda (1995a). Skupina problemov mešane komplementarnosti tako dandanes predstavlja širok razpon problemov matematičnega programiranja, ki zajemajo enačbe, linearne in nelinearne programe ter variacijske neenakosti končnih dimenzij. Problem izračunljivega splošnega ravnovesja (CGE), ki je temelj pričujočega prispevka, je specifičen primer MCP matematičnega problema.

Ključna prednost MCP formulacije je prav v kompaktni predstavitvi problema splošnega ravnovesja, saj so spremenljivke, kot so potrošnja in povpraševanje po proizvodnih dejavnikih ali ponudba dobrin, obravnavane implicitno. To bistveno zmanjša čas, potreben za reševanje modelov višjih dimenzij. Gre za sistem ravnovesnih pogojev, ki jih je relativno lahko modificirati, hkrati pa je omogočeno tudi prilaganje kotnih rešitev, kot je tista med delom in prostim časom v razmerah večih tipov potrošnikov ter davkov in drugih deformacij. V primerjavi s tradicionalnim formatom zapisa sistema enačb z MCP formulacijo zlahka obvladamo eksplicitno obravnavo analize aktivnosti, kot so potencialni premiki upravljanja med različnimi aktivnostmi, pa tudi diskretne cenovne in količinske omejitve, ki utegnejo biti omejujoče (Böhringer *et al.*, 2003, str. 5). Matematični model namreč združuje enakosti in neenakosti, pri čemer velja komplementarnost med sistemskimi spremenljivkami in sistemskimi pogoji (Rutherford, 1995a). Z drugimi besedami to pomeni, da je mogoč zapis modela v obliki sistema nelinearnih enačb, komplementarnostih problemov in variacijskih neenačb v naravni (nemodificirani) obliki. Kot takšen predstavlja konkurenčno alternativo iskanju tržnega ravnovesja v obliki optimizacijskega problema (*cf.* Paltsev, 2004, str. 3) vse odkar je Mathiesen (1985) pokazal, da je mogoče model splošnega ravnovesja Arrowa in Debreuja (1954) oblikovati kot MCP problem s tremi neenakostmi: (1) pogojem ničelnega profita, (2) pogojem tržnega ravnovesja ter (3) pogojem dohodkovnega ravnovesja. Rešitev MCP problema tako vsebuje nabor treh nenegativnih spremenljivk; cen, količin in dohodkov. Ekonomsko ravnovesje predstavlja komplementarnost med ravnovesnimi spremenljivkami in ravnovesnimi pogoji; pozitivne tržne cene implicirajo izpraznitev trgov, drugače obstaja presežna ponudba dobrin in

njihove cene padejo na vrednost nič. Aktivnosti se bodo izvajale, dokler bodo rentabilne; negativen poslovni izid pomeni zaprtje konkretne proizvodne aktivnosti (Böhringer *et al.*, 2003, str. 6).

Konstrukcija modela kot problema mešane komplementarnosti obsega naslednje korake (Barquin *et al.*, 2004, str. 29): (1) definicija linearnega, kvadratičnega optimizacijskega problema ali optimizacijskega problema višjega reda za vsakega tržnega udeleženca, ki maksimira oziroma minimalizira objektivno kriterijalno funkcijo pri danih notranjih omejitvah; (2) izpeljava Karush-Kuhn-Tuckerjevih pogojev za optimizacijo vsakega od problemov; (3) opredelitev pogojev tržnega ravnovesja; (4) združevanje pogojev prvega reda in pogojev tržnega ravnovesja v enovit komplementarnosti problem, kjer se število pogojev ujema s številom spremenljivk ter (5) implementacija pogojev z uporabo matričnega programskega jezika in rešitev modela z numeričnim komplementarnostnim algoritmom. Oblikovanje modela kot problema mešane komplementarnosti omogoča reševanje zelo velikih sistemov z več deset tisoč spremenljivkami in pospešuje ugotavljanje lastnosti obstoja in števila modelskih rešitev. Podrobneje pa bomo formulacijo problema mešane komplementarnosti predstavili v naslednjem poglavju.

2.4.2 Kalibrirana oblika deležev

Numerično izračunavanje ekonomskega ravnovesja zahteva izbiro konkretne funkcijske oblike proizvodnih zmožnosti in preferenc. V numeričnem modeliranju splošnega ravnovesja so najpogostejše kombinacije Leontiefove, Cobb-Douglasove in CES funkcije, ki imajo določene matematične lastnosti (regularnost), ki občutno poenostavijo numerično analizo, vendar so še vedno dovolj fleksibilne, da je z njimi mogoče ustrezno predstaviti ekonomsko obnašanje (Böhringer *et al.*, 2005, str. 101). Tudi kalibracija modela je pri konstrukciji izračunljivega (CGE) modela splošnega ravnovesja pogosto kompleksno opravilo. Model mora biti namreč sposoben reproducirati začetne vrednosti, kot je matrika družbenih računov (SAM). Kadar temu ni tako, se začne izračunavanje s (popolnoma) drugimi vrednostmi v začetnem letu. Z uporabo podatkov iz matrike družbenih računov in eksogenimi vrednostmi elastičnosti lahko izračunamo parametre funkcij.

Tradicionalni pristop k numeričnemu modeliranju splošnega ravnovesja predstavlja oblikovanje ravnovesnih pogojev v obliki sistema enačb, kjer so funkcijske oblike kalibrirane s primerjalnimi podatki v t.i. koeficientni obliki.

Vendar ima ta pristop omejitve glede predstavitve potencialno pomembnih ekonomskih lastnosti, hkrati pa je lahko dokaj neurejen glede kalibracije prostih parametrov funkcijskih oblik in nagnjen k napakam (Böhringer *et al.*, 2003, str. 4; Rutherford, 2002, str. 5). Kadar je funkcija zapisana v koeficientni obliki, moramo za izračun prostih parametrov iz danega nabora primerjalnih cen in količin invertirati funkcije povpraševanja.

Da bi se tovrstnim slabostim izognil, je Rutherford (1995) razvil dokaj enostaven način zapisa modelskih enačb, ki ne zahteva eksplicitne kalibracije modela. Osnova tega zapisa je oblikovanje modelskih funkcij (predvsem proizvodnje in koristnosti, pa tudi drugih) v t.i. kalibrirani obliki deležev (angl. *calibrated share form – CSF*). Gre za dekompozicijo modelskih parametrov, kar je sicer dokaj enostavna algebrajska transformacija, ki pa bistveno poenostavi kalibracijo modela in se je izkazala za bolj pripravno od klasične koeficientne funkcijske oblike. V kalibrirani obliki deležev obravnavane funkcije eksplicitno vključujejo primerjalne vrednosti (Rutherford, 2002, str. 5); primerjalna factorska povpraševanja, primerjalne factorske cene, elastičnost substitucije, primerjalne stroške, primerjalne količine ter primerjalne deleže vrednosti (angl. *value shares*).

Izračun prostih parametrov je lažji, saj temelji na deležih vrednosti, ki jih lahko neposredno preberemo iz primerjalnih podatkov brez invertiranja funkcije. Kalibracijo namreč v osnovi dosežemo tako, da vsako od spremenljivk funkcije delimo z njeno primerjalno vrednostjo in funkcijo nekoliko preuredimo. Ugodna lastnost takšne algebrajske transformacije je, da spremembe factorskih cen in količin povzročijo odstotne spremembe primerjalnih vrednosti. Hkrati lahko pokažemo, da je kalibrirana oblika deležev enakovredna koeficientni obliki (*cf.* Böhringer *et al.*, 2003, str. 8-9). V numeričnih aplikacijah kalibrirana oblika deležev omogoča bolj enostavno parametrično in funkcijsko preverjanje, ki je neodvisno od kurvature drugega reda ter ločeno sledenje komponentam primerjalne ravni, primerjalnega deleža in primerjalne potrošnje (Balistreri in Hillberry, 2003, str. 12-13). Podrobneje bomo sicer uporabo kalibrirane oblike deležev pri formulaciji problema mešane komplementarnosti predstavili v naslednjem poglavju.

2.4.3 Rešitveni algoritmi

Zahteve numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja izgledajo na prvi pogled zelo prohibitivne. Že Shoven in Whalley (1984, str. 1074) sta namreč

ugotovila, da morajo modelarji dobro poznati teorijo splošnega ravnovesja (da ima njihov model dobro teoretično podlago), sposobni morajo biti rešiti model, znati morajo programirati, poznati in razumeti morajo orodja ekonomske politike, poznati morajo podatkovne podlage in z njimi povezane težave, biti pa morajo tudi seznanjeni z najnovejšo relevantno literaturo. Kljub temu je bil v zadnjih dveh desetletjih narejen velik napredek na tem področju, predvsem na področju tehnik numeričnega reševanja in programskih jezikov višje ravni, kar je precej znižalo ovire za vstop na področje numeričnega modeliranja. Dandanes modelarjem ni več potrebno programirati lastnih rešitvenih algoritmov, saj obstaja kar nekaj močnih komercialnih programskih rešitev za reševanje nelinearnih sistemov enačb. Pa tudi programski jeziki višje ravni, med katerimi velja izpostaviti že večkrat omenjeni paket GAMS, so močno olajšali prevod algebrskega modela v računalniški program.

Z Rutherfordom (1994) se je uveljavilo ločevanje rešitvenega algoritma od ekonomskega modela, kar omogoča modelarju spreminjanje modelske strukture in uvajanje novih predpostavk brez obsežnega odstranjevanja napak in ponovnega programiranja. To je bilo omogočeno predvsem z uveljavljanjem zapisa CGE modelov v obliki problema mešane komplementarnosti v kalibrirani obliki deležev. Hkrati so se pričeli v skladu z zahtevami po večji računski učinkovitosti intenzivno razvijati rešitveni algoritmi, kar so omogočile prav omenjene novosti na področju numeričnega modeliranja splošnega ravnovesja. Mešana komplementarnost in kalibrirana oblika deležev namreč omogočata le kompaktnjši zapis matematičnega problema, rešitev le-tega pa še vedno zahteva uporabo ustreznega algoritma. Mnogi izmed nastajajočih algoritmov so teoretično veliko obetali, vendar je bilo težko predvideti, kako se bodo obnesli v praksi. Priročniki in članki, ki spremljajo tovrstne algoritme, so namreč v glavnem teoretični in vsebujejo zgolj minimalne rezultate njihove računske učinkovitosti. Dandanes velja za najbolj učinkovitega algoritem PATH (Ferris in Munson, 2000), ki sta ga v svoji prvotni obliki razvila Dirkse in Ferris (1995). Billups *et al.* (1997) so med drugim ugotovili, da se PATH najbolje obnese tako pri reševanju manjših, kot tudi velikih modelov in se je v relativno največjem deležu rešenih modelov izkazal za zelo konkurenčnega v porabljenem času.

PATH je rešitveni algoritem mešane komplementarnosti, ki temelji na Newtonovi metodi z uporabo operatorja neglajene normalne preslikave. Gre torej za neglajeno Newtonovo metodo, ki reši po en linearni komplementarnostni problem na iteracijo, ima neodvedljivo vrednostno funkcijo in kvadratično lokalno konvergenco. Algoritem v vsaki iteraciji opravi aproksimacijo linearizacijskega koraka, konstrukcijo poti (angl. *path*) do

Newtonove točke (rešitve aproksimacije) in potencialno iskanje te poti (Billups *et al.*, 1997, str. 11). Kadar Newtonova točka ne obstaja ali pot ne more biti v celoti konstruirana, algoritem naredi korak v smeri delno izračunane poti, preden problem ponovno relinearizira. Pri iskanju poti je uporabljena nemonotona *watchdog* strategija, ki pomaga pri izogibanju konvergence k lokalnim minimumom funkcije vrednotenja in hkrati kar se da zmanjšuje število potrebnih vrednotenj. PATH je znan po prilagodljivi velikosti rešitvenega problema, ki je sicer opredeljena z gostoto in dimenzijo; dandanes zmore rešiti probleme z več kot 25.000 dimenzijami pri 2-odstotni gostoti (Rutherford, 2002a).

Robinson (2003) izpostavlja razlike med algoritmi nelinearnega programiranja (NLP), kot sta MINOS (Murtagh in Saunders, 1983) in CONOPT (Drud, 1996) ter algoritmi mešane komplementarnosti (MCP), med katere sodita MILES (Rutherford, 1993) in PATH (Dirkse in Ferris, 1995). Pri kvadratičnih CGE modelih (angl. *square CGE models*), ki imajo eno enačbo več, kot je spremenljivk, Walrasov zakon implicira funkcionalno neodvisnost enačb presežnega povpraševanja. Dobimo singularno Jacobijevo matriko enačb presežnega povpraševanja, zato izpustimo eno enačbo presežnega povpraševanja. Lahko pa namesto tega dodamo nepravo spremenljivko, katere vrednosti morajo biti v rešitvi enake nič, da dobimo kvadratičen model. S tovrstnim sistemom niti NLP rešitveni algoritmi niti MCP rešitveni algoritmi nimajo težav, pri čemer prvi delujejo z arbitrarno kriterijalno funkcijo. Če v sistem dodamo identiteto ali ne izpustimo enačbe presežnega povpraševanja, imamo ponovno eno enačbo več kot je spremenljivk. Rešitev je nespremenjena v kontekstu benigne singularnosti (angl. *benign singularity*), vendar bodo sedaj NLP rešitveni algoritmi sposobni rešiti model, MCP rešitveni algoritmi pa ne, saj model ni kvadratičen.

Kadar se nekateri faktorji ne pojavijo v nekaterih sektorjih, so izločeni iz produkcijskih funkcij in enačb faktorkega povpraševanja, ne pa nujno tudi iz pogojev tržnega ravnovesja. Dobimo model s presežnimi spremenljivkami, ki morajo biti v rešitvi enake nič. Rešitev se pri t.i. benigni pravokotnosti (angl. *benign rectangularity*) ne spremeni, vendar bodo NLP rešitveni algoritmi zopet rešili model, MCP rešitveni algoritmi pa zaradi nekvadratičnosti tega niso zmožni. Če pa dodamo v model eno identiteto in eno benigno presežno spremenljivko, dobimo benigno singularnost v kvadratičnem modelu in singularno Jacobijevo matriko. Tako NLP rešitveni algoritmi kot tudi MCP rešitveni algoritmi so dandanes sposobni rešiti takšen model. Billups *et al.* (1997) kljub temu opozarjajo, da se utegne z razvojem programske kode

relativno učinkovitost različnih rešitvenih algoritmov spreminjati. Robinson (2003) prav zaradi tega poudarja pomembnost sodelovanja med konstruktorji CGE modelov, razvijalci rešitvenih algoritmov ter razvijalci programskih jezikov (predvsem programskega jezika GAMS).

3 MATRIKA DRUŽBENIH RAČUNOV

3.1 Tabele ponudbe in porabe

SURS je 28. marca 2008 objavil Tabele ponudbe in porabe za leti 2004 in 2005 na nivoju 30 panog. (http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=1528). Za potrebe priprave nove SAM je SURS posredoval tudi tabele na nivoju 60 panog. Analizirali smo njihovo uporabnost kot sestavnega dela za SAM. Za uspešno integracijo posameznih delov v SAM je predvsem potrebno zagotoviti, da vsi uporabljajo isti BDP. S tega vidika je torej potrebna usklajenost med statistiko BDP, tabelami ponudbe in porabe in sektorski nefinančnimi računi, ki skupaj tvorijo ogrodje SAM. Osredotočili smo se na primerjavo statistike BDP, BDP struktur, ki izhajajo iz tabel ponudbe in porabe in ustreznih delov SAM matrike.

Primerjali smo SUT 2005 in statistiko BDP za isto leto. Najprej smo ugotovili, da se BDP, ki izhaja iz tabel ponudbe in porabe 2005 v agregatu razlikuje od zadnje revizije BDP (september 2007), in sicer je večji za 0,44 % (tabela 3.1).¹ Torej je BDP v tabeli ponudbe in porabe še nekoliko večji od revizij, ki so postopno povečevale BDP predvsem zaradi povečevanja zаетja (http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=1105). Vse revizije BDP za posamezna leta smo primerjalno pokazali v posebni tabeli.

Tabela 3.1: Primerjava BDP 2005 po SUT in Statističnih podatkih

METODA DV				
	SUT 2005	Statistika BDP	Razlika v %	Absolutne razlike
DV v osnovnih cenah	24,819.43	24,695.10	0.50	124.33
Davki na proizvode	3,695.58	3,695.60	0.00	-0.02
Subvencije	147.18	147.20	-0.01	-0.02
BDP	28,367.82	28,243.50	0.44	124.32

VIR: Tabela SUT, 2005

VIR: http://www.stat.si/doc/vsebina/03/DV_1995-2006_SCproA60_SLO.xls

VIR: http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=1105

VIR: UMAR, Slovensko ogledalo, februar 2008, str. A2-A3

¹ Revizijo BDP (september 2007) omenjamo kot zadnjo revizijo, ki je tudi dejansko vplivala na izdelavo nove SAM. V septembru 2008 je SURS posredoval novo revizijo BDP, ki je v analizo nismo vključevali.

V nadaljevanju smo pogledali kje se ta razlika kaže v strukturah BDP. Pregledali smo proizvodno strukturo (BDP kot razlika med proizvodnjo in vmesno porabo), stroškovno oziroma dohodkovno strukturo, strukturo po dejavnostih in izdatkovno oziroma potrošno strukturo. Po proizvodni metodi se kaže, da je do razlik prišlo pri obeh komponentah izračuna BDP, torej pri proizvodnji blaga in storitev in pri vmesni potrošnji. Tako je proizvodnja blaga in storitev (v osnovnih cenah) za 0,34 % višja v SUT tabeli glede na uradni revidirani BDP in vmesna potrošnja (v cenah kupca) višja za 0,22 % (tabela 3.2).

Tabela 3.2: BDP 2005 po proizvodni metodi, SUT tabela

PROIZVODNA METODA				
	Statistika BDP	SUT 2005	Razlika v %	Absolutna razlika
Proizvodnja blaga in storitev (v osnovnih cenah)	56,084.90	56,277.06	0.34	192.16
Vmesna potrošnja (v kupčevih cenah)	31,389.82	31,457.63	0.22	67.81
Davki na proizvode	3,696.00	3,695.58	-0.01	-0.42
Subvencije na proizvode	147.00	147.18	0.12	0.18
BDP	28,244.08	28,367.82	0.44	123.74

VIR: Tabela SUT, 2005

V stroškovni strukturi se kaže, da so v obeh virih enaki neto davki na proizvodnjo in uvoz, agregatna razlika v BDP pa je približno enakomerno razporejena med bruto sredstva za zaposlene in bruto poslovni presežek, pri čemer je vrednost obeh členov večja v SUT glede na statistiko BDP (Tabela 3.3).

Statistika BDP je pri reviziji iz 2007 objavila strukturo po dejavnostih na nivoju 60 panog (http://www.stat.si/tema_ekonomsko_nacionalni_bdp1.asp). Velike relativne razlike za leto 2005 so samo v dveh panogah (gozdarstvo in storitve ter vodni transport) kjer se dodana vrednost v osnovnih cenah med statistiko BDP in SUT razlikuje po približno 60 %, največja absolutna razlika pa je v gradbeništvu. Vzrok razlik je tudi v tem primeru izključno v postopnem izboljševanju virov podatkov, ki so bili že upoštevani v SUT, niso pa še bili upoštevani v zadnji reviziji BDP. Drugih metodoloških razlik ni, saj je v obeh statistikah uporabljena ista enota klasifikacije, to je podjetje.

Tabela 3.3: Primerjava dohodkovne metode za leto 2005

PRIMERJAVA DOHODKOVNE METODE				
	Statistika BDP	SUT 2005	Razlika v %	Absolutne razlike
Sredstva za zaposlene	14,628.60	14,694.49	0.45	65.89
Neto davki na proizvodnjo in uvoz	3,959.00	3,959.00	0.00	0.00
Bruto poslovni presežek	9,655.81	9,714.57	0.60	58.76
Bruto domači proizvod	28,243.41	28,368.06	0.44	124.65

VIR: http://www.stat.si/doc/vsebina/03/BDP_1995-2006_temagr_SLO.xls

V izdatkovni strukturi se kaže, da je višje ocenjena potrošnja gospodinjstev v SUT za 1,55 % glede na statistiko BDP, le delno kompenzirana z nižje ocenjenimi investicijami (-1,47%). Ker je končna potrošnja gospodinjstev večji agregat kot investicije se to odraža v višji oceni agregatnega BDP v SUT tabeli glede na statistiko BDP (tabela 3.4).

Tabela 3.4: Primerjava BDP 2005 po izdatkovnem pristopu

PRIMERJAVA PO IZDATKOVNEM PRISTOPU				
	Statistika BDP	SUT 2005	Razlika v %	Absolutne razlike
Izdatki za končno potrošnjo	20,717.09	20,952.72	1.12	235.63
Izdatki za končno potrošnjo gospodinjstev	14,967.65	15,203.28	1.55	235.63
Izdatki za končno potrošnjo NPISG	277.08	277.09	0.00	0.00
Izdatki za končno potrošnjo države	5,472.36	5,472.35	0.00	-0.01
Bruto investicije	7,705.00	7,593.44	-1.47	-111.56
Izvoz blaga in storitev	17,792.91	17,792.91	0.00	0.00
Uvoz blaga in storitev	17,971.24	17,971.25	0.00	0.02
BDP	28,243.77	28,367.82	0.44	124.05

VIR: Tabela SUT, 2005

VIR: http://www.stat.si/doc/vsebina/03/BDP_1995-2006_temagr_SLO.xls

Glede na dejstvo, da se revizije BDP objavljajo vsako jesen, SUT tabele pa načeloma vsako pomlad, ter da se pri vsaki objavi obeh upoštevajo vsi do takrat

pridobljeni izboljšani podatki (pri čemer ni prioriteta, da sta ti dve statistiki v nekem časovnem obdobju usklajeni), lahko sklenemo, da so razlike med statistiko BDP in istimi strukturami BDP, razvidne v SUT tabelah, sistematične in da se bodo nadaljevale tudi v prihodnje.

3.2 Priprava matrike družbenih računov za bazno leto

3.2.1 Izbira podatkovne osnove

Razumljivo je, da SURS stalno dela na izboljšavah podatkov, kar nujno povzroča neuskklajenosti v objavljenih SUT tabelah, sektorskih nefinančnih računih in statistiko BDP. Zaradi preglednosti in v izogib uporabi napačne različice določenih podatkov je tudi povsem razumljivo, da SURS na svojih spletnih straneh objavlja zadnje dosegljive podatke. Vsekakor pa bi bilo nujno ohranjati, morda na posebnem mestu, nabor statistik BDP, SUT tabel, sektorskih nefinančnih računov in vseh drugih podatkov na področju nacionalnih računov, ki bi bile v določenem trenutku časa medsebojno usklajene. Glede na rezultate opravljene analize se kaže, da bi bilo potrebno narediti dodaten napor v tej smeri, kar pa bi nedvomno močno olajšalo delo raziskovalcev, ki se ukvarjajo s pripravljanjem in uporabo matrike družbenih računov.

Glede na ugotovljene težave s konsistentnostjo podatkov smo v teku priprave nove SAM morali sprejeti odločitev, na katero podatkovno osnovo bomo vezali novo SAM. Odločili smo se, da bomo uporabljali uradno objavljeno različico nacionalnih računov, ki so bili posredovani tudi EUROSTAT-u. Usklajena različica nacionalnih računov z najnovejšim popravkom BDP (september 2008) je bila izdelana konec decembra 2008. Popravka SUT tabel za 2005 ne bo, tako čakanje na popravljene nacionalne račune ne bi rešilo problema neuskklajenosti. Morali smo torej uporabiti obstoječe SUT tabele za leto 2005, kar pa je pomenilo obsežno dodatno in nenačrtovano delo na ustreznem prilagajanju tabel ter vseh ostalih podatkov, ki smo jih uporabljali.

Pri tem smo se posluževali principa, da poskušamo v kar največji možni meri ohranjati strukture iz uporabljenih SUT tabel za leto 2005. Številne dodatne tabele (npr. členitev bruto investicij po posameznih institucionalnih sektorjih in še dodatno na raven panog), ki smo jih potrebovali pri gradnji SAM, so nam povzročale še dodatne zaplete, saj so velikokrat že vsebovale najnovejše popravke, ki pa niso bili usklajeni z osnovnimi bazami podatkov.

Pri pripravi posebnih računov SAM, ki temeljijo na členitvi gospodinjstev na pet dohodkovnih razredov, smo se morali posluževati struktur, ki smo jih izračunali z uporabo mikrosimulacijskega modela, temelječega na podatkih iz leta 2004. Novejšega vzorca gospodinjstev za leto 2005 ni še na razpolago, kar je predvsem posledica dejstva, da karakteristik posameznih gospodinjstev ni možno pridobiti za leta po Popisu prebivalstva (2002). Delo na pripravi podatkov na ravni gospodinjstev sicer poteka med drugim tudi na Ministrstvu za notranje zadeve – v letu 2009 smo tako lahko pristopili k pripravi nove podatkovne podlage za mikrosimulacijski model, ki temelji na podatkih iz leta 2007. Kljub vsemu pa lahko trdimo, da so obstoječi razpoložljivi podatki najboljši možni podatki, s katerimi smo lahko razpolagali in jih uporabljali pri izgradnji nove SAM za leto 2005.

3.2.2 Ločevanje javne in tržne dejavnosti

Dosedanja različica modela dejansko predpostavlja (kot tudi večina modelov splošnega ravnovesja po svetu), da se proizvajalci v vseh panogah obnašajo tržno, da torej skušajo maksimizirati dobiček, pri čemer ustrezna večnivojska produkcijska funkcija simulira kombiniranje produkcijskih dejavnikov (dela različne kvalifikacije in kapitala) in nato vmesne potrošnje. Zaposleni se lahko prosto gibljejo med sektorji in plače se določajo endogeno glede na predviden ukrep ekonomske politike. To v dejanskem življenju seveda nikakor ne velja za institucionalni sektor države, ki ima svoje institucije, zavode, agencije, razporejene v kar nekaj panogah. Lahko bi trdili, da je proizvodnja v teh javnih institucijah določena eksogeno s strani institucionalnega sektorja države preko danega obsega zaposlitve državnih uslužbencev in njihovih določenih plač, planiranih izdatkov za blago in storitve ter potrošnje obstoječega kapitala. Država v te institucije neposredno investira oziroma posredno, preko investicijskih transferjev (kar se na ravni sektorja države konsolidira). Ta javni del v posameznih panogah se torej popolnoma drugače obnaša v primerjavi z ostalimi tržnimi podjetji, saj so reakcije na določen ukrep večinoma onemogočene (npr. spreminjanje števila zaposlenih in/ali njihovih plač), če že ne močno omejene. Hkrati pa lahko država neposredno vpliva na obseg proizvodnje teh institucij s spreminjanjem sredstev, ki jih jim namenja za plače oziroma izdatke za blago in storitve, z zadrževanjem ali zmanjševanjem števila zaposlenih.

Tolikokrat zahtevano in s strani vlad tudi obljubljeni zmanjševanje deleža državne potrošnje v BDP se torej lahko v praksi realizira le z zmanjševanjem

končne potrošnje države (torej krčenjem proizvodnje storitev države oziroma lahko tudi z racionalizacijo ob ne bistveno zmanjšani proizvodnji storitev), investicij države, različnih transferjev podjetjem, gospodinjstvom in tujini. To pa pomeni neposredno zmanjšanje povpraševanja (končnega povpraševanja državnih uslužbencev, ki jih je manj ali imajo nižje plače, investicijskega države, pa tudi gospodinjstev in podjetij, ki so jim zmanjšani investicijski transferji, oziroma končnega povpraševanja gospodinjstev, ki so jim bile zmanjšane subvencije in/ali socialni transferji). Kaj se bo pa na drugi strani povečalo, pa je odvisno na kakšen način država realizira to zmanjšanje – ali preko zmanjšanja proračunskega primanjkljaja (kar pomeni, da bo več sredstev ostalo na razpolago za podjetniške investicije) – ali preko zmanjšanja katerega od davkov ali prispevkov, kar bi vodilo do povečanja razpoložljivega dohodka gospodinjstev (če država npr. zmanjša dohodninske stopnje ali poveča olajšave) ali podjetij (če država npr. zmanjša stopnjo davka od dohodka pravnih oseb ali poveča olajšave za investicije). Končne posledice je težko napovedati saj bodo rezultat zelo zapletenih povezav – lahko so celo na kratek rok negativne – če npr. država zmanjša socialne transferje (kar hitro in neposredno vpliva na zmanjšanje končne potrošnje gospodinjstev) zaradi znižanja obremenitve dohodka pravnih oseb (del višjega dobička bo šel v končno potrošnjo, del v varčevanje lastnikov in del v investicije).

Zato je tudi eden od naših osnovnih ciljev bil razviti SloMod tako, da bo omogočal izvedbo simulacij posledic spreminjanja tako strukture kot tudi obsega državnega proračuna na strani prihodkov in na strani odhodkov. V ta namen in tudi zaradi že opisanega drugačnega obnašanja javnih institucij v okviru institucionalnega sektorja države je bilo zato nujno posebej obravnavati javni del posamezne panoge v samem modelu. S tem smo hkrati dobili tudi možnost neposrednega spreminjanja tako vmesne potrošnje kot tudi plač in investicij v tem delu panog.

Na podlagi podatkov Ministrstva za finance, katerega strokovnjaki so prihodke in odhodke štirih blagajn in javnih skladov, zavodov ter agencij agregirali na raven dvomestne SKD klasifikacije dejavnosti in ob upoštevanju predpostavke, da je dejavnost 75 v celoti dejavnost skupne države (zato smo lahko v celoti uporabili podatke iz SUT tabel), smo pripravili tabelo z oceno velikosti proizvodnje skupne države (S. 13, »General Government«, po ESA95), ločene po posameznih dejavnostih. Tako dobljena vrednost proizvodnje skupne države se je izjemno malo razlikovala od uradnega podatka o vrednosti proizvodnje skupne države v letu 2005, ki je znašala 5.704 mil. EUR (razlika je tako znašala le 6 mil. EUR, glej Tabela 3.5). Z dopolnitvijo tabele z vrednostjo proizvodnje v

osnovnih cenah iz SUT tabel, smo v nadaljevanju lahko ocenili delež proizvodnje skupne države v posamezni 2-mestni SKD dejavnosti. Rezultati so pokazali, da so omembe vredni deleži le v petih od skupno šestdesetih dejavnosti. V preostalih dejavnostih so deleži zanemarljivo majhni in bi lahko zaradi tega povzročali resne težave v fazi kalibracije in uporabe modela za posamezne simulacije. To nas je tudi vodilo v odločitev, da v SAM matriki ločimo proizvodnjo le v petih dejavnostih: 73 - raziskovanje in razvoj, 75 - Storitve javne uprave, obrambe in obveznega socialnega zavarovanja, 80 - storitve izobraževanja, 85 - storitve zdravstvenega in socialnega varstva in 92 - kulturne, športe in rekreacijske storitve.

Takšna odločitev pa je pomenila hkrati tudi povečanje števila sektorjev aktivnosti v modelu z dvajset na petindvajset, saj smo iz panoge Javne storitve izločili Storitve zdravstvenega in socialnega varstva. Poudariti je še treba, da je bilo potrebno ustrezno deliti vse račune v SAM matriki za panoge. Pri tem smo si v veliki meri pomagali z že omenjeno datoteko, ki so jo pripravili strokovnjaki Ministrstva za finance. Ujemanje seštevka izbranih petih panog za posamezne spremenljivke z agregatnimi podatki računa proizvodnje institucionalnega sektorja države (S.13) je moralo biti zagotovljeno, pri čemer smo morali upoštevati še izločene proizvodnje v dejavnostih, kjer so predstavljale zelo nizke deleže.

Tabela 3.5: Ocena razporeditve proizvodnje institucionalnega sektorja države in njenega deleža v proizvodnji

SKD	CPA	Proizvodi	Proizvodnja v osnovnih cenah (SUT 2005, mio EUR)	Skupaj prihodki - skupna država (MF, 402+431)	Delež (%)
1	1	kmetijski pridelki in storitve; storitve za lovstvo	1,229	0	0,0
2	2	gozdni proizvodi in gozdarske storitve	199	2	1,2
3	5	ribe in drugi ribiški ulov; storitve za ribištvo	9	0	0,0
4	10	premog in lignit; šota	146	0	0,0
5	11	nafta in zemeljski plin; storitve v zvezi s pridobivanjem nafte in	4	0	0,0
6	12	uranova in torjeva ruda	3	0	0,0
7	13	rude	0	0	0,0
8	14	druge rudnine in kamnine	81	0	0,0
9	15	hrana in pijače	1,715	0	0,0
10	16	tobačni proizvodi	0	0	0,0
11	17	tekstil	893	0	0,0
12	18	oblačila, krzno, krzneni izdelki	392	0	0,0
13	19	usnje, obutev in usnjeni izdelki	436	0	0,0
14	20	les, leseni, plutovinasti, pletarski izdelki (razen pohištva)	999	0	0,0
15	21	vlaknine, papir in papirni izdelki	630	0	0,0
16	22	tiskano gradivo, posneti nosilci zapisa, tiskarske storitve	893	0	0,0
17	23	koks, naftni derivati, jedrsko gorivo	0	0	0,0
18	24	kemikalije, kemični izdelki in umetna vlakna	2,121	0	0,0
19	25	izdelki iz gume in plastičnih mas	1,349	0	0,0
20	26	drugi nekovinski mineralni izdelki	717	0	0,0
21	27	kovine	1,219	0	0,0
22	28	kovinski izdelki, razen strojev in naprav	2,272	0	0,0
23	29	strojne naprave in oprema	2,146	0	0,0
24	30	računalniki in pisarniški stroji	61	0	0,0
25	31	drugi električni stroji in naprave	1,143	0	0,0
26	32	radijske, televizijske in komunikacijske naprave in oprema	411	0	0,0
27	33	medicinska oprema, finomehanični in optični instrumenti, ure	424	0	0,0
28	34	motorna vozila, prikolice, polprikolice	1,809	0	0,0
29	35	druga vozila in plovila	173	0	0,0
30	36	pohištvo; drugi izdelki	770	0	0,0
31	37	reciklirane surovine	153	0	0,0
32	40	električna energija, plin, para, voda	1,293	0	0,0
33	41	voda	240	0	0,0
34	45	gradbeništvo	3,394	0	0,0
35	50	prodaja, vzdrževanje in popravila motornih vozil; prodaja na	994	0	0,0
36	51	posredovanje in prodaja na debelo, razen motornih vozil	2,726	0	0,0
37	52	prodaja na drobno, razen motornih vozil; popravila izdelkov	1,900	0	0,0
38	55	storitve hotelov in restavracij	1,096	2	0,2
39	60	kopenski prevoz in cevovodni transport	1,776	0	0,0
40	61	vodni prevoz	144	0	0,0
41	62	zračni prevoz	149	0	0,0
42	63	pomožne prometne storitve; storitve turističnih in potovalnih	1,107	1	0,1
43	64	poštno in telekomunikacijske storitve	1,270	0	0,0
44	65	storitve finančnega posredništva, razen storitev zavarovalnic in	1,203	18	1,5
45	66	storitve zavarovalnic in pokojninskih skladov, razen obveznega	341	0	0,0
46	67	pomožne storitve v finančnem prometu	99	0	0,0
47	70	poslovanje z nepremičninami	2,267	0	0,0
48	71	dajanje strojev in opreme brez upravljalcev v najem; izposojanje	31	0	0,0
49	72	računalniške in sorodne storitve	370	8	1,3
50	73	raziskovanje in razvoj	212	89	40,3
51	74	druge poslovne storitve	3,316	38	1,1
52	75*	storitve javne uprave, obrambe in obveznega socialnega	2,391	2,391	100,0
53	80	storitve izobraževanja	1,818	1,686	92,9
54	85	storitve zdravstvenega in socialnega varstva	1,901	1,276	65,1
55	90	storitve javne higiene	174	0	0,0
56	91	storitve združenj in društev	322	1	0,3
57	92	kulturne, športne in rekreacijske storitve	980	202	20,6
58	93	druge storitve	203	0	0,0
59	95	zasebna gospodinjstva z zaposlenim osebjem	5	0	0,0
60	99	storitve eksteritorialnih organizacij	0	0	0,0
		Skupaj	56,277	5,710	10,1
			N. A.	5,704	
			Razlika	6	

* po predpostavki je celotna proizvodnja v institucionalnem sektoru skupne države

Vir: SUT tabele, Statistični urad RS, Bilance sektorja države po ESA95 S.13, MF

EksPLICITNO ločevanje proizvodnje institucionalnega sektorja je pomenilo tudi korenito spreminjanje same kode modela in posledično tudi povečanje rigidnosti modela na določene ukrepe ekonomske politike. Pri tem je še potrebno opozoriti, da v tej različici modela nismo še dodatno členili proizvodnje države na javno službo in proizvodnjo za trg. S tem bi se sicer še dodatno približali realnim razmeram, a bi hkrati preveč zakomplicirali model s čimer bi si po nepotrebnem nakopali dodatne težave. Smo pa v teku razvoja nove različice modela naleteli na težavo zaradi začetne predpostavke enakosti proizvoda ali storitve proizvedenih v tržnem ali javnem delu posamezne panoge. Zato smo morali ponovno prilagajati SAM matriko s sprostitev te predpostavke in širitvijo tudi proizvodov in storitev na 25, kar je seveda narekovalo širitev SAM matrike in ustrezno obsežno prilagajanje programske kode modela.

3.2.3 Investicije institucionalnega sektorja države

Naslednje področje, ki bi ga želeli pri pripravi SAM še posebej izpostaviti, so investicije in to konkretno investicije institucionalnega sektorja države. Glede na podatke o investicijah države, s katerimi razpolaga Ministrstvo za finance in podatke SURS o investicijah institucionalnega sektorja države, izhaja, da podatki SURS zajemajo investicije po investitorju. Vendar je celoten sistem nacionalnih računov zgrajen tudi z uporabo teh podatkov. Uporaba podatkov Ministrstva za finance, ki omogoča ugotavljanje v katere panoge so bile investicije usmerjene (npr. v železniško infrastrukturo), bi žal porušila celoten sistem družbenih računov. Prav zato smo se odločili, da sledimo podatkom iz nacionalnih računov – pri nadaljnjem delu na razvoju in vzdrževanju modela bo treba ta problem poskušati ustrezno rešiti.

3.2.4 Obračunsko načelo – načelo denarnega toka

Nova SloMod podatkovna baza je konsistentna s sistemom nacionalnih računov (ESA95), ki temeljijo na obračunskem načelu. Ministrstvo za finance pa uporablja račune, ki temeljijo na denarnem toku. Glede na zastavljen cilj, da bi lahko rezultate dobljene z uporabo modela preko ustreznega povezovalnega ključa pretvarjali v postavke po denarnem toku, je bilo načrtovano, da naj bi nova podatkovna baza in nova različica modela povezala podatke, prikazane po obeh načelih. Pri tem naj bi pravila/ključ, ki jih uporablja Ministrstvo za finance, pri prevedbi računov po načelu denarnega toka, vključili v podatkovno

bazo in sam model. Ministrstvo za finance pa naj bi posredovalo tranzicijske tabele za prevedbo. Opravljeno delo na pripravi nove podatkovne baze je pokazalo, da priprava takšne povezave med obema sistemoma ob določeni členitvi podatkov modela ni možna. Posamezni računi so namreč tako agregirani, da ključa ni možno uporabiti. Po drugi strani pa ne bi bilo smiselno samo zaradi tega dodatno členiti posamezne račune in širiti model.

Dodaten argument proti predstavlja tudi ugotovljeno dejstvo, da razlike v vrednosti določene spremenljivke zajete na Ministrstvu za finance po denarnem toku in obdelane v nacionalnih računih po obračunskem načelu, ne izvirajo iz tega (denarni tok – obračun) temveč zaradi drugačnega zajema podatkov po ESA95. Kot tipičen primer bi lahko navedli štipendije (konto 411 – transferji gospodinjstvom in posameznikom), ki jih po ESA95 ne dodajo drugim transferjem v okviru D.62 (socialni prejemki, razen socialnih transferjev v naravi), temveč v D.75 (drugi tekoči transferji). Štipendije naj bi bile združene v skupino drugih transferjev, kar pa ne moremo narediti, saj bi sicer spremenili postavko D.75. Istočasno pa so ostali transferji enaki vrednostim, s katerimi razpolaga Ministrstvo za finance, ki jih sicer zajema po principu denarnega toka.

Podoben primer predstavljajo transakcije z EU institucijami. Na strani prihodkov je začetna vrednost skoraj identična podatkom s katerimi razpolaga Ministrstvo za finance. Vendar na koncu prihaja do razlike zaradi različnega načina obračunavanja uvoznih dajatev. Po ESA95 se uporablja bruto princip, torej vsi prihodki od uvoznih dajatev gredo v proračun EU (predstavljajo odhodke tega računa), 25 %, ki naj bi jih prejela naša carinska služba za pobiranje uvoznih dajatev, pa predstavljajo prihodke tega računa. Obratno Ministrstvo za finance prikazuje le neto tokove uvoznih dajatev – torej so odhodki prikazani le v višini 75 %, 25 % pa je neposredno prihodek proračuna. Dodatno je SURS za leto 2005 upošteval še obračunski popravek za EU subvencije v kmetijstvu.

Na nekaterih postavkah prihaja do razlik tudi zaradi tega, da se pri bilancah države često upošteva samo podatke štirih blagajn, v institucijo države pa spadajo tudi javni skladi, zavodi in agencije. Brez slednjih ostajajo nekateri tokovi na ravni štirih blagajn ne-konsolidirani – tak primer so npr. investicijski transferji države.

Lahko torej sklenemo gornje argumente z ugotovitvijo, da načrtovano povezovanje med obema sistemoma ob dani agregaciji računov modela, ni možno in niti ni smiselno. To kar je pri uporabi modela za ugotavljanje učinkov

določenega ukrepa ekonomske politike pomembno, je smer in relativna sprememba določene spremenljivke. Ni torej ključnega pomena kakšna bo nova vrednost npr. transferjev nezaposlenim, temveč za koliko odstotkov se bodo le-ti spremenili v primerjavi z referenčno rešitvijo modela.

3.2.5 Davek od dohodka pravnih oseb

Davek od dohodka pravnih oseb je dejansko povzročil veliko mero preglavic. V SUT tabelah namreč razpolagamo s podatki o »Neto poslovnem presežku in raznovrstnem dohodku« po 2-mestni NACE klasifikaciji, ki dejansko vsebuje poleg dohodka pravnih oseb še raznovrstni dohodek samozaposlenih (vključno s kmeti) in implicitno stanovanjsko rento. Izgube posameznih podjetij so upoštevane. Te vrednosti pa hkrati ne predstavljajo davčne osnove od katere je bil v letu 2005 plačan 25 % davek od dohodka pravnih oseb. Da bi lahko ta davek ustrezno modelirali v samem modelu je bilo treba uporabiti ustrezen obrazec Davčne uprave za ugotavljanje davčne osnove tako za podjetja kot za samozaposlene. Podatke za samozaposlene smo morali dopolniti še z manjkajočimi podatki za kmete in stanovanjske rente. Na agregatni ravni smo istočasno morali zagotoviti konsistentnost podatkov med NA, SUT tabelami in uporabljenimi podatki Davčne uprave.

Podatki o plačanem davku od dohodka pravnih oseb na ravni 2-mestne SKD klasifikacije, ki dejansko izhajajo iz podatkov davčne uprave in na agregatni ravni uporabljeni tudi na SURS-u, nikakor ne morejo biti enostavno uporabljeni skupaj s podatki o »Neto poslovnem presežku in raznovrstnem dohodku« z namenom izračunavanja efektivne povprečne davčne stopnje. Prav zato smo morali pristopiti k ločevanju posameznih elementov neto poslovnega presežka in raznovrstnega dohodka. Priprava prvih tabel in uporaba v samem modelu je povzročala resne težave s stabilnostjo modela, kar je v nadaljevanju vodilo v dodatno delo na samih podatkih in ugotavljanju možnih vzrokov.

Končne ugotovitve bi lahko strnili v naslednjem. Na ravni 2-mestne SKD klasifikacije se podatki iz SUT tabel, ki v agregatu sledijo NA, močno razlikujejo od podatkov pridobljenih na Davčni upravi. Pri tem ne gre le za problem drugačne razporeditve vrednosti na ravni panog temveč v osnovi za pomembne razlike pri samih agregatih. Tako naj bi neto poslovni presežek institucionalnih sektorjev nefinančnih in finančnih družb (S.11 + S.12) v letu 2005 znašal 2269 mio EUR (SURs; National accounts_1995-2006_A60_ANG.xls) – če k temu prištejemo še poslovno izgubo podjetij v

višini 622 mio. EUR, pridemo do podatka 2891 mio. EUR, ki je že sam po sebi prenizek, da bi z uporabo tedaj veljavne 25 % davka na dohodek pravnih oseb prišli do zneska plačanega davka v višini 744 mio. EUR (osnovni podatek DURS za leto 2005). Hkrati pa pomeni, da neto poslovni presežek v bistvu predstavlja le približek davčne osnove za obračun davka od dohodka pravnih oseb. Ne vsebuje namreč še priznanih olajšav, ki so po podatkih DURS v letu 2005 znašale 1662 mio. EUR.

Istočasno pa upoštevanje višine davčne osnove za samozaposlene in prištevanje raznovrstnega dohodka kmetov ter imputiranih rent (podatek SURS) nikakor ne privede do zneska raznovrstnega dohodka za institucionalni sektor gospodinjstev v višini 2992 mio EUR (SURS; National accounts_1995-2006_A60_ANG.xls). Lahko sklenemo, da je bil zaradi neupoštevanja olajšav pomemben del neto poslovnega presežka prenesen v sektor gospodinjstev.

Žal ni bilo možno opraviti ustrezne prilagoditve agregatnih podatkov, ki izhajajo iz NA, saj bi s tem dobesedno podrl celoten sistem NA, brez informacij na kakšen način naj bi ustrezno prilagodili vse ostale makroagregate in njihovo panožno razporeditev (končna potrošnja, varčevanje...). Verjetno v realnosti večji del tega manjkajočega poslovnega presežka dobijo gospodinjstva, kar pa je narobe je, da v NA razpolagamo s podatkom o neto poslovnem presežku, ki je vsaj za 70 % prenizek.

Glede na ugotovljeno stanje smo se morali odločiti kako problem rešiti in hkrati ohraniti konsistentnost z NA. Prepričani smo, da podatki DURS dovolj kvalitetno odražajo dejansko stanje na področju davka od dohodka pravnih oseb. Prav zato smo te podatke uporabili kot podlago za pripravo davčne osnove III (od katere se plačuje davek), davčne osnove II (ki vsebuje še olajšave), ki na agregatni ravni ob uporabi veljavne davčne stopnje generirata ustrezno višino davka od dohodka pravnih oseb. Efektivna davčna stopnja se izračunava z uporabo davčne osnove II. Z uvedbo dodatne spremenljivke »neto izredni prihodki/odhodki« pa smo zagotovili konsistentnost podatkov z NA tudi na ravni posameznih panog (tabela 3.6).

Jasno pa je, da je model sedaj ustrezno prilagojen in temelji na podatkih DURS. Podjetja se torej prilagajajo spremembam v višini olajšav in uradni davčni stopnji ob eksogeno določeni poslovni izgubi in spremenljivki »neto izredni prihodki/odhodki«. Celoten sistem tako pripravljenih podatkov smo na koncu vnesli tudi v razširjeno SAM za leto 2005.

Tabela 3.6: Prikaz členitve neto poslovnega presežka in raznovrstnega dohodka za leto 2005

CGE SECTOR	NAME	TOTAL					
		NET OPERATING SURPLUS (without corporate tax)	NET OPERATING SURPLUS IN MIO EUR SAM	Tax loss	TAX BASE II	BALANCE NET EXTRAORD. REVENUES/ EXPENSES	Self-employed payed SSC*
			1	2=5+16	3=6+15	4=3-2-1	
1	Agriculture	409	411	14	429	4	2
2	Mining	6	7	4	22	11	0
3	Food,beverages and tobacco	8	20	26	89	43	1
4	Low Technology	106	132	63	273	78	10
5	Medium Low Technology	292	344	26	479	110	21
6	Medium High Technology	263	377	36	711	298	7
7	High Technology	2	17	11	91	63	0
8	Electricity	133	146	1	168	21	0
9	Construction	315	344	38	478	96	32
10	Trade	617	772	113	1,117	232	25
11	Hotel and restaurant services	100	104	33	135	-2	10
12	Transport	240	254	35	261	-28	19
13	Supporting and auxiliary transport services; travel agency services	24	45	6	116	65	1

Tabela 3.6: Prikaz členitve neto poslovnega presežka in raznovrstnega dohodka za leto 2005 (nadaljevanje)

14	Telecommunication	114	150	27	226	48	1
15	Financial activities	160	316	69	858	473	2
16	Research and development - Private	9	10	1	14	3	0
17	Research and development - Public	1	1	0	1	0	0
18	Public administration and defence; compulsory social security - Public	14	14	4	3	-16	0
19	Education - Private	18	21	6	24	-2	1
20	Education - Public	0	0	0	0	0	0
21	Health and social work - Private	146	150	3	156	4	15
22	Health and social work - Public	6	6	0	1	-5	0
23	Recreational, cultural and sporting activities - Private	85	105	14	140	21	5
24	Recreational, cultural and sporting activities - Public	2	2	0	2	0	0
25	Other services	1,431	1,537	130	2,040	372	48
TOTAL		4,499	5,285	660	7,835	1,891	200

Vir: SURS - SUT tabele in NA, DURS, lastni izračuni

Tabela 3.6: Prikaz členitve neto poslovnega presežka in raznovrstnega dohodka za leto 2005 (nadaljevanje)

CGE SECTOR	NAME	Corporate tax base										
		Tax loss	TAX BASE I	TAX BASE II		TAX RELIEVES (as difference)	TAX BASE III		CORPORATE TAX		Tax rate (tax base 3)	Tax rate (tax base 2)
			value (in mio. EUR)	Value (in mio EUR)	No.comp	Value (in mio EUR)	Value (in mio EUR)	No.comp	Value (in mio EUR)	%		
			5	6a	6	7	8	9=6-8	10	11		
1	Agriculture	13	18	19	392	12	7	238	2	0.21	25.00	8.88
2	Mining	4	18	19	46	14	4	35	1	0.14	25.00	5.74
3	Food,beverages and tobacco	25	78	80	231	33	47	132	12	1.51	25.00	14.76
4	Low Technology	59	177	183	1,765	79	104	1,224	26	3.31	25.00	14.23
5	Medium Low Technology	23	365	376	1,556	169	207	1,081	52	6.59	25.00	13.75
6	Medium High Technology	36	651	674	823	219	456	614	114	14.15	25.00	16.90
7	High Technology	11	85	90	348	28.5	61	281	15	2.31	25.00	17.04
8	Electricity	1	151	167	82	116	50	51	13	1.61	25.00	7.58
9	Construction	34	180	189	2,656	75	114	2,122	29	3.64	25.00	15.07
10	Trade	107	828	858	8,501	239	618	6,428	155	19.68	25.00	18.02
11	Hotel and restaurant services	28	42	43	937	26	17	555	4	0.55	25.00	9.94
12	Transport	31	96	100	829	45	56	504	14	1.77	25.00	13.86
13	Supporting and auxiliary transport services; travel agency services	6	107	112	465	25	86	355	22	2.74	25.00	19.31
14	Telecommunication	27	209	220	128	73	148	88	37	4.70	25.00	16.76

Tabela 3.6: Prikaz členitve neto poslovnega presežka in raznovrstnega dohodka za leto 2005 (nadaljevanje)

15	Financial activities	68	820	850	463	224	626	378	157	19.93	25.00	18.42
16	Research and development - Private	1	10	11		4	6	180	2	0.21	25.00	15.07
17	Research and development - Public	0	1	1		0	0	0	0	0.02	25.00	15.07
18	Public administration and defence; compulsory social security - Public	4	2	2	173	1	1	92	0	0.04	25.00	16.49
19	Education - Private	5	15	15		5	10	377	3	0.33	25.00	17.15
20	Education - Public	0	0	0		0	0	0	0	0.01	25.00	17.15
21	Health and social work - Private	2	25	25		12	13	398	3	0.41	25.00	12.77
22	Health and social work - Public	0	1	1		1	1	0	0	0.02	25.00	12.77
23	Recreational, cultural and sporting activities - Private	13	103	106		27	79	656	20	2.52	25.00	18.69
24	Recreational, cultural and sporting activities - Public	0	2	2	0	1	2	0	0	0.05	25.00	18.69
25	Other services	125	635	663	8,736	236	426	6,805	107	13.57	25.00	16.08
	TOTAL	623	4,618	4,806	28,131	1,664	3,142	22,594	785	100.00	25.00	16.34

Vir: SURS - SUT tabele in NA, DURS, lastni izračuni

Tabela 3.6: Prikaz členitve neto poslovnega presežka in raznovrstnega dohodka za leto 2005 (nadaljevanje)

CGE SECTOR	NAME	Self employed tax base					
		Tax base II	Tax loss	Tax base III	TAX RELIEVES	Advance payment of income tax	Advance income tax rate paid
		15	16	17	18	19	20=19/17
1	Agriculture	410	1	132	278	30	22.54
2	Mining	4	0	0	3	0	26.47
3	Food,beverages and tobacco	9	1	3	6	1	28.24
4	Low Technology	91	4	20	71	5	25.63
5	Medium Low Technology	103	2	42	60	14	32.22
6	Medium High Technology	36	0	15	21	4	27.52
7	High Technology	1	0	0	1	0	29.24
8	Electricity	2	0	0	1.104	0	23.33
9	Construction	288	4	66	222	18	27.47
10	Trade	259	6	52	207	14	26.63
11	Hotel and restaurant services	92	5	21	71	5	25.36
12	Transport Supporting and auxiliary transport services; travel agency services	161	4	39	122	11	27.09
13	Telecommunication	4	0	1	3	0	24.54
14	Financial activities	6	0	2	4	0	20.92
15		9	0	3	5	1	31.84

Tabela 3.6: Prikaz členitve neto poslovnega presežka in raznovrstnega dohodka za leto 2005 (nadaljevanje)

16	Research and development - Private	3	0	1	2	0	29.69
17	Research and development - Public	0	0	0	0	0	0.00
	Public administration and defence; compulsory						
18	social security - Public	1	0	1	1	0	45.94
19	Education - Private	9	0	1	8	0	24.31
20	Education - Public	0	0	0	0	0	0.00
21	Health and social work - Private	131	0	31	101	10	32.93
22	Health and social work - Public	0	0	0	0	0	0.00
	Recreational, cultural and sporting activities -						
23	Private	34	1	24	10	7	28.84
24	Recreational, cultural and sporting activities - Public	0	0	0	0	0	0.00
25	Other services	1,377	5	99	1,278	31	31.14
	TOTAL	3,029	37	554	2,475	152.228	27.46

Vir: SURS - SUT tabele in NA, DURS, lastni izračuni

3.3 Kratek opis nove in razširjene matrike družbenih računov

Matriko družbenih računov 2005 (SAM 2005) sestavlja 59 dobrin in 63 sektorjev aktivnosti slovenskega gospodarstva. Matrika temelji na podatkih nacionalnih računov, SUT 2005 in podatkih, posredovanih s strani Ministrstva za finance. Pri izgradnji matrike smo sledili Evropskemu sistemu računov (European System of Accounts, ESA 95). Sestavljajo jo različni računi, ki sledijo transakcijam med različnimi agenti na različnih ravneh. Tako ločimo: račun proizvodnje, račun dobrin, račun proizvodnih dejavnikov, račun institucionalnih sektorjev, račun kapitala, račun tujine in še druge račune. Glede na simetrijo, vsebovano v SAM matriki, ki implicira enakost seštevka po vrsticah in ustreznih kolonah, bomo v nadaljevanju na kratko predstavili račune po kolonah matrike.

Za potrebe samega modela smo osnovno matriko skrčili na dogovorjeno število panog in temu ustrezno število dobrin/storitev. Zaradi možnosti eksogene določitve obsega proizvodnje v javnem delu petih panog, ki so razdeljena na tržni in javni del, smo morali naknadno sprejeti predpostavko, da se dobrine in storitve proizvedene v javnem oziroma tržnem delu panoge medsebojno razlikujejo. Zato smo jih tudi morali ločiti in s tem še enkrat dodatno ustrezno razširiti matriko družbenih računov. Končna agregirana SAM matrika je razčlenjena na 25 panog, ki proizvajajo 25 dobrin ali storitev.

3.3.1 Račun proizvodnje

Račun proizvodnje sestavlja vmesna potrošnja (vrednotena v tržnih cenah) in dodana vrednost (v osnovnih cenah). Izvor podatkov računa so tabela porabe in Nacionalni računi. Ob danih popravkih sektorskih podatkov smo kombinirali strukturo sektor-dobrine iz SUT s popravljenimi podatki iz nacionalnih računov. Na podlagi dodatnih tabel, ki smo jih prejeli od Statističnega urada Republike Slovenije smo lahko razčlenili sredstva za zaposlene (D.1) na neto dohodek dela in davke na delo (socialni prispevki delodajalca, delojemalcev, socialni prispevki samozaposlenih, in prispevki za nezaposlene ter ostali socialni prispevki).

Razčlenili smo tudi neto poslovni presežek in raznovrstni dohodek (B.2n + B.3n) na davčno osnovo III, poslovno izgubo podjetij, davčne olajšave podjetij, neto izredne prihodke/odhodke, davek na dohodek podjetij, davčno osnovo III samozaposlenih, izgubo samozaposlenih in olajšave samozaposlenih. Pri tem

smo se posluževali podatkov Ministrstva za finance, ki nam je posredovalo agregirane podatke iz obrazca DURS "Obračuna davka od dohodka pravnih oseb" na ravni 2-mestne SKD klasifikacije. Na ta način smo na ravni posamezne panoge prišli do davčne osnove za obračun davka od dohodka pravnih oseb ob uporabi veljavne uradne davčne stopnje. Davke na proizvodnjo smo dodatno členili na davke na plačilno listo in druge davke na proizvodnjo.

Dodatno delo je bilo opravljeno z delitvijo aktivnosti slovenskega gospodarstva na javne in tržne aktivnosti. Ta delitev je bila glede na pomembnost javnih aktivnosti opravljena za štiri panoge (panoga 75, Storitve javne uprave, obrambe in obveznega socialnega zavarovanja, je v celoti upoštevana kot panoga, ki opravlja javne aktivnosti – podrobneje glej predhodno poglavje). Sam matrika ima torej pet panog z javnimi aktivnostmi, s čimer se je število panog v proizvodnem računu povzpelo na triinšestdeset.

3.3.2 Račun dobrin

Račun dobrin vsebuje ponudbo dobrin za domač in tuj trg za vsak sektor aktivnosti. Podatki izvirajo iz SUT tabel in nacionalnih računov. Račun dobrin vsebuje tudi različne davke:

- Davke in dajatve na uvoz iz držav EU25, nekdanje Jugoslavije in preostalega sveta,
- Trošarine na vmesno potrošnjo in trošarine na potrošnjo gospodinjstev,
- DDV na proizvode vmesne potrošnje, DDV na proizvode potrošnje gospodinjstev in DDV na proizvode bruto investicij v osnovna sredstva,
- Druge davke na proizvode vmesne potrošnje, potrošnje gospodinjstev in bruto investicij v osnovna sredstva,
- Druge subvencije na proizvode vmesne potrošnje, potrošnje gospodinjstev in bruto investicij v osnovna sredstva,
- Trgovske in transportne marže na vmesno potrošnjo, potrošnjo gospodinjstev in bruto investicije v osnovna sredstva,
- Uvozne dajatve iz držav EU-25, držav nekdanje Jugoslavije in preostalega sveta.

SUT tabele, dodatni podatki Statističnega urada o zunanjetrgovinski menjavi razčlenjeni po treh skupinah držav, ter podatki Banke Slovenije, ki je pripravila agregirane plačilne bilance za tri skupine držav, so predstavljali obsežno podatkovno podlago za pripravo računa dobrin. Zaradi ustreznega modeliranja

proizvodnje javnega dela panog smo v končni različici na agregirani ravni tudi dobrine razčlenili na 25 različnih dobrin, saj je bilo razlikovanje med dobrinami, proizvedenimi v tržnem oziroma javnem delu panog nujno.

3.3.3 Račun proizvodnih dejavnikov

Račun proizvodnih dejavnikov nam kaže kako so dohodki obeh proizvodnih dejavnikov, dela in kapitala, razdeljeni med lastnike teh dejavnikov. Podatki za račun so temeljili na nacionalnih računih Statističnega urada ter na uporabi mikrosimulacijskega modela s katerim smo lahko dohodke dela razporedili med lastnike različnih kvalifikacij. V razširjeni SAM smo posamezne osnovne postavke računa še dodatno členili za potrebe dohodnine in priprave davčne osnove.

3.3.4 Institucionalni računi

Institucionalni računi zajemajo prejemke in izdatke posameznega institucionalnega sektorja – gospodinjstev, podjetij, države in tujine. Podatke o končni potrošnji smo črpali iz SUT tabele in nacionalnih računov, ki so bili podlaga tudi za neto varčevanje posamezne institucije in vse transferje med domačimi in tujimi institucijami. Strokovnjaki Statističnega urada so dodatno pripravili še matrike tokov posameznih postavk med institucijami in na podlagi podatkov plačilne bilance narejene za vsako posamezno skupino držav, smo lahko tujino še dodatno razčlenili na te tri skupine držav. Pri členitvi dohodnine smo si ponovno pomagali z mikrosimulacijskim modelom. Členitev končne potrošnje, transferjev in varčevanja gospodinjstev na dohodkovne razrede (kvintile) pa smo izdelali z uporabo podatkov Ankete o potrošnji gospodinjstev. V SAM 2005 smo predvsem različne transferje med posameznimi institucionalnimi sektorji še posebej razčlenili (pri čemer smo ločevali med obdavčenimi in neobdavčenimi transferji).

3.3.5 Račun kapitala

Račun kapitala zajema bruto investicije v osnovna sredstva (BIOS) in spremembe v zalogah. BIOS podaja podatke o investicijah v investicijske dobrine in so enake potrošnji kapitala, neto varčevanju domačih institucij,

investicijskim transferjem in tujemu varčevanju. Podatkovno podlago za račun so predstavljale SUT tabele in nacionalni računi.

3.3.6 Račun tujine

Račun tujine zajema izvoz blaga in storitev v tri skupine držav. Podatke o izvozu smo popravili zaradi nabav ne-rezidentov doma in zaradi CIF/FOB prilagoditve. Osnovni podatki o izvozu so bili tako povečani za nabave ne-rezidentov doma in končna potrošnja gospodinjstev je bila zmanjšana za enak znesek. Dodatno smo še zmanjšali vrednost izvoza za CIF/FOB prilagoditev in povečali uvoz za enak znesek. Pri tem smo si pomagali s strukturo potrošnje turistov, ki je zajemala hrano, tekstil, usnje, hotelske storitve, prevoz in aktivnosti prostega časa. Podatke za račun tujine smo črpali iz nacionalnih računov, podatkov o zunanji trgovini Statističnega urada in podatkov pridobljenih iz Banke Slovenije. Tudi pri računu tujine smo dodatno členili posamezne postavke, ki so pokrivale transferje tujine z institucionalnim sektorjem gospodinjstev.

3.3.7 Drugi računi

Drugi računi so sestavljeni iz različnih davkov in subvencij, ki jih prejema sektor države. Podrobna členitev teh davkov in subvencij je že bila opisana pri računih proizvodnje in dobrin. Trgovske in transportne marže temeljijo na posebej izdelanih tabelah v okviru SUT tabel – razčlenjene so glede na dobrino za katero so bile marže plačane.

3.4 Širitev matrike družbenih računov s finančnimi računi

Sedanja različica modela temelji na nefinančnih računih (NFR) in torej pokriva realne kategorije. Cene so v modelu tako prisotne kot relativne cene v primerjavi z izbranim numerairom. Širitev modela s finančnimi računi (FR) je potrebna aktivnost, ki bi omogočila uporabnikom dodatne analize posledic predlaganih ukrepov. V osnovni različici modela so finančne institucije že zajete v panogi »Finančne storitve«, ki bi jo lahko še dodatno razčlenili.

Glede na predviden plan aktivnosti smo zbrali podatke za finančni sistem in jih pripravili za vključitev v matriko družbenih računov. Že takoj na začetku je primerjava podatkov nefinančnih (NA, ki jih pripravlja SURS) in finančnih

računov (pripravlja Banka Slovenije) pokazala, da računi niso medsebojno usklajeni. Povezovalna spremenljivka med obema vrstama računov je po ESA 95 namreč B.9 / B.9F – Neto posojanje (+) / neto izposojanje (-) vseh institucionalnih sektorjev. Po nefinančnih računih, ki jih pripravlja SURS (različica, ki je bila uporabljena kot podlaga za izdelavo nove SAM 2005), naj bi neto izposojanje v letu 2005 znašalo -540 mio. EUR. Po finančnih računih pa znaša vrednost -1007 mio. EUR (Banka Slovenije, Finančni računi Slovenije 2001-2006, november 2007). Obstoj tako velike razlike pomeni, da v bistvu ne vemo, kolikšen je dejanski obseg neto izposojanja v tujini? Razlika znaša za leto 2005 krepko čez 1 % BDP, kar nikakor ni zanemarljiva številka.

Načeloma oz. v teoriji bi morala biti podatka enaka, vendar zaradi uporabe različnih virov in metodologije v različnih statistikah bi to v praksi skoraj ne bilo mogoče. Dejansko obstaja večja razlika med podatkom neto NFR in neto FR, ki je v manjših državah ob velikih saldih postavk relativno večja. Razlika se pojavlja v vseh obdobjih in je podrobneje prikazana v tabeli 3.7 (rumeno in modro označeni vrstici), v kateri so navedeni zadnji razpoložljivi podatki.

Tabela 3.7: Prikaz letnih podatkov iz plačilne bilance, NFR in FR

		2005	2006	2007	2008
Plačilna bilanca	tekoči+kapitalski račun	-612	-902	-1507	-2272
	Finančni račun	1,085	1,246	1,747	2,364
	Neto napaka	473	344	240	92
NFR (SURS)	Presežek/primanjkljaj	481	701	1264	2085
FR (BS)	Presežek/primanjkljaj	888	1248	1707	2501

Vir: Banka Slovenije, posredovano po e-pošti

Predstavniki Banke Slovenije opozarjajo, da obstaja že znotraj plačilne bilance - BOP, katere sestava je v pristojnosti Banke Slovenije, med vsoto tekočega ter kapitalnega računa (v tabeli z rdečo barvo označena vrstica) in finančnim računom (z roza barvo označena vrstica) neto napaka, ki izhaja predvsem iz uporabe različnih virov in različnega časovnega zajemanja podatkov. V statistiki finančnih računov in ekonomskih odnosov s tujino redno četrletno primerjajo postavke iz finančnih računov tujine s postavkami finančnega računa iz BOP, jih analizirajo in pojasnjujejo. Podatki v času kažejo na izboljšavo v smeri konsistentnosti, saj izpopolnjujejo vire podatkov in sistem poročanja. Glede primerjave podatka neto NFR, ki je bil objavljen s strani SURS, in neto FR tujine iz finančnih računov (in ne iz BOP), ki ga objavlja BS:

SURS je formalno zavezan, da za izračun NFR uporabi podatke tekočega in kapitalnega računa iz BOP, vendar jih na določenih postavkah prilagodi. SURS naredi prilagoditev predvsem na postavkah zavarovalnih storitev in EU sredstev (obračunski pristop pri tradicionalnih virih EU in kmetijskih subvencijah), vključi postavko uvoza toksičnih substanc, največja razlika pa nastane na postavki kapitalskih transferjev, saj SURS ne upošteva odpisa spornih terjatev. Ker gre za medsebojno dogovorjene odpise, so v BOP pravilno zajeti kot transakcije, zato tudi SURS razmišlja o možnosti vključitve v NFR, kar bi pomenilo manjšo razliko. Predstavniki SURS so zagotovili, da bo ob reviziji prišlo do prilagoditve na plačilno bilanco v proučevanem obdobju (odpisi dolga - kapitalski transferi, kmetijske subvencije), tako da bodo ostale praktično le razlike med BOP in FR v intervalu statistične napake plačilne bilance. Slednja pa se v proučevanem obdobju 2005 - 2008 zmanjšuje.

Sklenemo lahko z ugotovitvijo, da že potekajo aktivnosti v smeri zmanjševanja ugotovljenih razlik, ki pa naj ne bi bile dokončno v celoti odpravljene saj tega ni možno storiti zaradi uporabe različnih virov informacij in metodologij. Če za potrebe vključitve finančnih računov v SAM potrebujemo popolno usklajenost, naj poskušamo izvesti prilagoditve na nefinančnih računih, kar naj bi bilo zaradi velikosti le-teh lažje. Na teh razgovorih nismo dobili neposrednih odgovorov na vprašanje, katere postavke bi bilo možno prilagoditi. Nekaj možnosti je bilo vendarle podanih: kot na primer vključitev odpisa dolga, oziroma zmanjšanje potrošnje tujih rezidentov v Sloveniji. Prilagoditve naj bi torej izvedli sami.

Če torej izhajamo iz dejanskega stanja razlik (glej tabelo 3.8), pri čemer upoštevamo nefinančne račune, ki smo jih uporabili pri izgradnji SAM in temu primerljive podatke iz finančnih računov Banke Slovenije objavljenih v novembru 2007, lahko ugotovimo, da razlika znaša 465 mio EUR (modro obarvane vrstice).

Razlika je zelo različno razporejena glede na posamezen institucionalni sektor – večji del (350 mio EUR) odpade na sektor gospodinjestev, sledijo nefinančne družbe (104 mio EUR), medtem ko razlika pri nefinančnih družbah in državi relativno majhna. Zanimivo je, da revizija obeh računov prinaša precej drugačno sliko – razlika je za skoraj 60 mio EUR manjša, pri čemer je zmanjšano odstopanje pri gospodinjestvih, odstopanje pri finančnih in nefinančnih družbah pa je skoraj ravno obratno (glej sivo pobarvane vrstice v tabeli 3.8).

Tabela 3.8: Razlike v postavki B9/B9F za leto 2005 (v mio "2007 SIT evro")

ESA 1995 koda	Celotno gospod.	Nefin. družbe	Fin. družbe	Država	Gospodinj. in NPISG	Gospod.	NPISG
	S.1	S.11	S.12	S.13	S.14+S.15	S.14	S.15
B9 - NFR stari	-542	-1714	93	-412	1491	1435	57
B9 - NFR dec.2008	-481	-1750	43	-412	1637	1582	55
Finančni računi nov. 2008	-889	-1882	55	-408	1347	1279	68
Finančni računi nov. 2007	-1007	-1731	-11	-406	1141	1073	68
Razlika - nov. 2007	465	17	104	-6	350	362	-11
Razlika - nov. 2008	408	132	-12	-4	290	303	-13

Vir: SURS, nefinančni sektorski računi 2005, Banka Slovenije, Finančni računi Slovenije 2001-2006, Finančni računi Slovenije 2001-2007, lastni izračuni.

Glede na že izjemno kompleksnost nove SAM in ponovno nujno, žal, le arbitrarno prilagajanje posameznih postavk nefinančnih in finančnih računov, je vodilo do dodatnega zamudnega popravljanja in širitve že izgrajene in usklajene SAM. Že osnovna prilagoditev in členitev finančnega dela gospodarstva je privedla do nestabilnosti modela, ki je nismo uspeli odpraviti. Prav zato smo se odločili, da delo preusmerimo na uporabo nominalnih absolutnih vrednosti posameznih spremenljivk, ki jih nato povežemo s sistemom ustreznih deflatorjev z njihovimi realnimi vrednostmi. S takšnim pristopom smo pomembno olajšali pripravo in vnos podatkov Ministrstva za finance glede projekcij proračunskih prejemkov in izdatkov institucionalnega sektorja države za v modelu dogovorjeno opazovano obdobje do leta 2013. Hkrati pa smo model dodatno približali realnosti, saj smo opustili dosedanji pristop fiksiranja (in eksogenega določanja) posameznih postavk državne potrošnje kot deležev v realnem BDP. Takšen pristop je namreč sledil drugačno logiko državne potrošnje od dejanske – zvišanje/znižanje BDP zaradi določenega ekonomskega ukrepa je dejansko pomenilo tudi ustrezno povišanje/znižanje realne potrošnje države, da se je ohranil fiksni delež v BDP.

Naslednji korak na področju finančnega dela modela je pomenila vgraditev državnega dolga, obrestnih mer, odplačil in dodatnega zadolževanja v sam model, kar je omogočilo realno spremljanje gibanja primarnega primanjkljaja, plačil obresti in bruto dolga ter izvajanje simulacij posledic morebitnega dviga

obrestnih mer, sprememb primanjkljaja in dodatnega zadolževanja. Temu ustrezno so bili popravljene vsi računi, ki so povezani z omenjenimi spremenljivkami – npr. del transferjev podjetjem in tujini, ki se nanaša na plačila obresti. Seveda je bil prilagojen tudi grafični vmesnik pri tabeli državne potrošnje in dodana tabela z eksogenimi spremenljivkami za potrebe priprave poljubnega scenarija ter tabela za izpis rezultatov.

4 OPIS REKURZIVNEGA DINAMIČNEGA MODELA SPLOŠNEGA RAVNOVESJA

4.1 Uvod v model splošnega ravnovesja

Modelsko platformo slovenskega gospodarstva (SloMod) predstavlja dinamičen multi-sektorski izračunljiv model splošnega ravnovesja (CGE), ki vključuje ekonomsko obnašanje štirih ekonomskih agentov: podjetij, gospodinjstev, vlade in tujine. Za vse ekonomske agente se predpostavlja, da bo njihovo obnašanje usmerjeno k optimizaciji znotraj relevantnih proračunskih omejitev, za vse trge pa, da delujejo v pogojih popolne konkurence. Panoge, ki proizvajajo dobrine, sestavljene iz državnih ali zasebnih podjetij, so razdeljene v 25 panog². Model razlikuje med 25 vrstami dobrin, pri čemer vsaka panoga proizvaja eno ali več vrst dobrin. Osnovna členitev na 21 panog in dobrin je bila namreč razširjena zaradi delitve 5 panog na javni in zasebni del, vključno z delitvijo dobrin za katere predpostavljamo, da se medsebojno razlikujejo. Slovensko gospodarstvo je po predpostavki majhno odprto gospodarstvo, ki nima vpliva na (dane) cene na svetovnem trgu.

SloMod je kalibriran na matriki družbenih računov (SAM) za 2005. Za reševanje modela uporabljamo splošen algebraičen sistem modeliranja GAMS (Rosenthal, 2006).

Za lažjo predstavitev modela so bile uporabljene naslednje oznake. Imena spremenljivk so navedena z velikimi tiskanimi črkami, male pa označujejo parametre, kalibrirane iz baze podatkov (SAM) in parametrov elastičnosti. Oznaka *s* označuje eno od proizvodnih aktivnosti (25 panog aktivnosti). Oznaka *c* označuje eno od dobrin (25 vrst dobrin). Oznaka *tm* označuje eno izmed treh trgovskih in transportnih storitev v modelu (trgovina, transport in podporne ter pomožne transportne storitve), medtem ko *ntm* označuje vse druge dobrine razen trgovskih in transportnih storitev (22 vrst dobrin); *skl* pa je oznaka za eno od treh stopenj izobrazbe v modelu (brez izobrazbe ali z osnovnošolsko izobrazbo, srednješolska izobrazba, višja ali visokošolska izobrazba).

² Predstavitev proizvodnih panog, upoštevanih v modelu, se nahaja v razdelku 4.12.

4.2 Podjetja

CGE model ne upošteva obnašanja posameznih podjetij, temveč skupin podobnih podjetij, agregiranih v panoge. Model razlikuje 20 konkurenčnih proizvodnih panog in 5 javnih proizvodnih panog katerih proizvodnja je eksogeno določena z obsegom državne končne potrošnje. V nadaljevanju je zato razlaga omejena na tržne panoge.

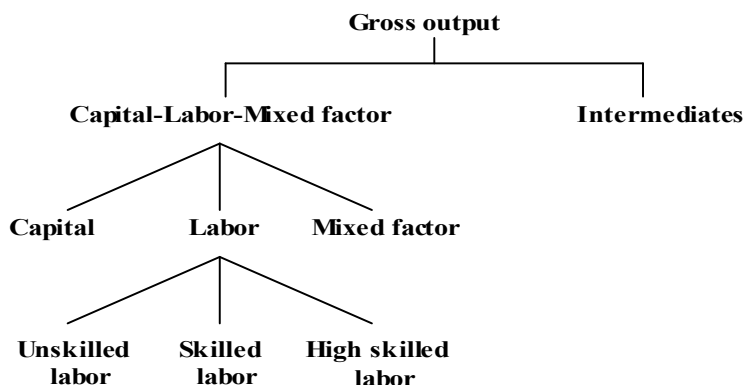
Običajna predpostavka za takšen model je, da proizvajalci delujejo na popolnoma konkurenčnih trgih in maksimizirajo dobičke (ali minimizirajo stroške za vsako raven proizvoda), da bi določili optimalne ravni inputov in outputov. Na primer, podjetja, ki delujejo v mednarodnem okolju, svetovni trg v veliki meri določa cene proizvodov, tako da morajo ta podjetja za doseganje optimalnega izida proizvajati čim bolj učinkovito. Nekatera druga podjetja domači konkurenti omejujejo raven njihovih stroškov. Torej proizvajalec, ki optimizira, mora tako pri dani proizvodni tehnologiji minimizirati stroške svoje proizvodnje za vsako raven proizvoda. Poleg tega so proizvodne cene enake povprečnim in mejnim stroškom – to je pogoj, ki implicira maksimizacijo profita za tehnologijo s konstantnimi donosi.

Bruto proizvod za vsako panogo je določen na podlagi gnezdene proizvodne strukture. Na prvi ravni predpostavljamo, da proizvajalci kombinirajo vmesne inpute ter proizvodne dejavnike (kapital, delo in t. i. mešani faktor – samozaposlene) v skladu z Leontieffovo produkcijsko funkcijo, ki predpostavlja optimalno alokacijo inputov. Na drugi ravni proizvajalci izberejo optimalno kombinacijo proizvodnih dejavnikov delovne sile, kapitala in mešanega faktorja³ v skladu s funkcijo konstantne elastičnosti substitucije (CES), ki predpostavlja možnost substitucije med delom, kapitalom in mešanim faktorjem.

Delovna sila je razčlenjena glede na doseženo stopnjo izobrazbe v tri izobrazbene skupine. Na tretji ravni s CES funkcijo omogočamo možnost substitucije med delovno silo glede na stopnjo izobraženosti. Rigidnosti na trgu delovne sile so upoštevane z razlikami med plačami na panožnem in izobrazbenem nivoju. Razlike plač so izračunane kot kvocient med plačo po sektorjih in izobrazbi ter povprečno plačo po panogah in izobrazbi (Derviř, De Melo in Robinson, 1982). Gnezdena struktura, ki odgovarja proizvodnim panogam, je predstavljena na sliki 4.1.

³ Mešani faktor je sestavljen iz dela in kapitala samozaposlenih.

Slika 4.1: Gnezdena Leontieva in CES proizvodna tehnologija za proizvodne panoge.



Model zajema podrobno strukturo stroškov na panožni ravni, vključujoč davke na vmesno potrošnjo, delovno silo, kapital in mešani faktor. Na vmesno potrošnjo dobijo podjetja od vlade subvencije, plačajo trošarine, DDV (del, ki se ga ne odšteje) ter druge davke na proizvode. Podjetja plačajo tudi trgovske in transportne marže na vmesno potrošnjo. Glede delovne sile SloMod upošteva, da so prispevki za socialno varnost plačani s strani zaposlenih in delodajalcev, ki plačujejo tudi davek na plačilno listo. Prispevki za socialno varnost se plačajo tudi na mešani dohodek⁴. Podjetja plačajo državi davek od dohodka pravnih oseb iz neto dobička. Pri izpeljavi davkov od dohodka pravnih oseb, ki jih plačajo podjetja, je bil upoštevan delež olajšav, izgub in nepričakovanih prihodkov/izdatkov.

Vsaka panoga v SloMod proizvaja več vrst dobrin. Optimalna alokacija panožne proizvodnje med različnimi vrstami dobrin je dana z Leontiefovo funkcijo:

$$XDDE_{s,c} = iomm_{s,c} \cdot XD_s, \quad (1)$$

⁴ Mešani dohodek predstavlja plačilo za delo, ki ga je opravil lastnik ali člani njegove družine in ki ga ne moremo razlikovati od njegovega podjetniškega dobička.

kjer $XDDE_{s,c}$ predstavlja proizvodnjo dobrine c panoge s , XD_s je domača proizvodnja panoge s , $iomm_{s,c}$ pa je fiksni koeficient, ki izraža količino proizvodnje dobrine c panoge s na enoto proizvodnje panoge s .

Ustrezen pogoj ničelnega profita je dan z:

$$PD_s \cdot XD_s = \sum_c XDDE_{s,c} \cdot PDDE_c, \quad (2)$$

kjer je $PDDE_c$ domača cena dobrine c . Na agregatni ravni so prihranki podjetij določeni z neto presežkom iz poslovanja, zmanjšanim za transfere podjetij gospodinjstvom in tujini.

4.3 Gospodinjstva

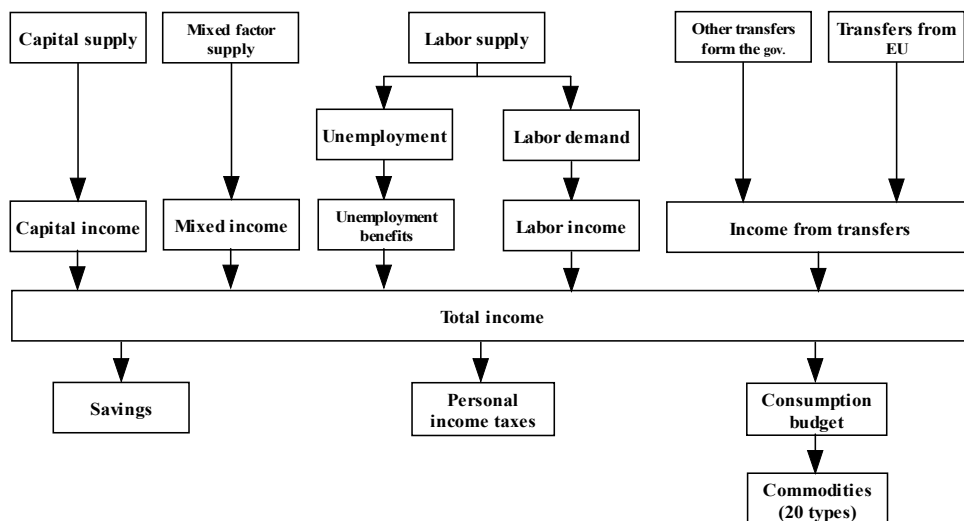
SloMod razlikuje med petimi skupinami gospodinjstev glede na raven dohodka. Vsak dohodkovni razred (kvintil) dobi delež kapitalskega dohodka, dohodka delovne sile in mešanega dohodka ter državne transferje (nadomestilo za brezposelnost, pokojnine, družinski, socialni in drugi transferji), transferje od podjetij in transferje iz EU.

Obdavčljiv dohodek je nadalje izračunan za vsak kvintil z upoštevanjem deleža kapitalskega dohodka, dohodka delovne sile, mešanega dohodka ter vladnih transferjev, ki so predmet obdavčitve z davkom od dohodkov fizičnih oseb (dohodnino). Osnova za dohodnino I je izračunana z odštevanjem normiranih (ali dejanskih) stroškov od obdavčljivega dohodka. Ko odštejemo še splošno olajšavo, olajšavo za vzdrževane družinske člane, olajšavo za dodatno pokojninsko zavarovanje, davčni odtegljaj za upokojene, olajšavo za samostojne kulturne delavce in novinarje, posebno olajšavo (2 %), študentsko olajšavo, olajšavo za osebe starejše od 65 let, olajšavo za invalide in samoprispevke, dobimo osnovo za davek na dohodek II. Plačana dohodnina po kvintilih in ravni izobrazbe je izračunana z upoštevanjem osnove II in uporabo povprečnih stopenj dohodnine.

Gospodinjstva plačujejo davek od dohodka državi in prihranijo fiksni del neto dohodka. Proračun gospodinjstev, ki je na razpolago za potrošnjo dobrin, je

enak celotnemu dohodku, zmanjšanemu za davek od dohodka in prihranke. Shematičen prikaz odločitev gospodinjstev je predstavljen na sliki 4.2.

Slika 4.2: Struktura odločitev gospodinjstev



Optimalna alokacija med potrošnimi dobrinami $(C_{c,q})$ je določena z maksimiranjem Stone-Gearyjeve funkcije koristi:

$$U(C_{c,q}) = \prod_c (C_{c,q} - \mu_{c,q})^{\alpha H_{c,q}} \quad (3)$$

z upoštevanjem omejitev proračuna:

$$CBUD_q = \sum_c [(1 - t_{sc}) \cdot P_c + \sum_{tm} t_{ctm} \cdot P_{tm}] \cdot (1 + exc_c) \cdot (1 + tc_c + vatc_c) \cdot C_{c,q} \quad (4)$$

pri čemer velja: $\sum_c \alpha H_{c,q} = 1$. $C_{c,q}$ predstavlja potrošnjo dobrine c v posameznem kvintilu q , P_c je cena za potrošnika brez davkov za dobrino c ,

$\mu H_{c,q}$ je minimalna (eksistenčna) stopnja potrošnje dobrine c kvintila q , $\alpha H_{c,q}$ pa so mejni deleži proračuna gospodinjstva.

Določenih je dvajset kategorij tržnih potrošniških dobrin.⁵ Potrošnja je vrednotena v cenah za potrošne dobrine:

$$[(1-tsc_c) \cdot P_c + \sum_{tm} tchtm_{tm,c} \cdot P_{tm}] \cdot (1+exc_c) \cdot (1+tc_c +vatc_c),$$

ki vključujejo trgovske in transportne marže ($\sum_{tm} tchtm_{tm,c} \cdot P_{tm}$), trošarine (exc_c), davek na dodano vrednost ($vatc_c$), druge davke na potrošnjo (tc_c), in upoštevajo subvencije za potrošnjo (tsc_c). S procesom optimizacije dobimo enačbe povpraševanja za potrošne dobrine⁶.

Da bi ocenili splošne spremembe v blaginji potrošnikov po kvintilih, uporabimo ekvivalentno variacijo v prihodku (EV_q), ki temelji na konceptu posredne funkcije koristnosti (Varian, 1992):

$$EV_q = (V_q - VZ_q) \cdot \Pi_c \left[\frac{[(1-tsc_c) \cdot PZ_c + \sum_{tm} tchtmz_{tm,c} \cdot PZ_{tm}] \cdot (1+exc_c) \cdot (1+tc_c +vatc_c)}{\alpha H_{c,q}} \right]^{\alpha H_{c,q}} \quad (5)$$

Indirektna funkcija koristnosti LES funkcije je v ravnovesju (V_q) izbranega scenarija definirana kot:

⁵ Javne dobrine in storitve, proizvedene v javnem delu petih panog, troši država.

⁶ Linear Expenditure system (LES) je razvil Stone (1954) in predstavlja nabor enačb povpraševanja potrošnikov, linearnih v celotnih izdatkih.

$$V_q = \left[CBUDZ_q - \sum_c [(1-tsc_c) \cdot P_c + \sum_{tm} tchtm_{tm,c} \cdot P_{tm}] \cdot (1+exc_c) \cdot (1+tc_c + vatc_c) \cdot \mu H_{c,q} \right] \cdot \prod_c \left[\alpha H_{c,q} / ((1-tsc_c) \cdot P_c + \sum_{tm} tchtm_{tm,c} \cdot P_{tm}) \cdot (1+exc_c) \cdot (1+tc_c + vatc_c) \right]^{\alpha H_{c,q}}. \quad (6)$$

Indirektna funkcija koristnosti LES funkcije v osnovnem ravnovesju (VZ_q) je določena z:

$$VZ_q = \left[CBUDZ_q - \sum_c [(1-tsc_c) \cdot PZ_c + \sum_{tm} tchtmz_{tm,c} \cdot PZ_{tm}] \cdot (1+exc_c) \cdot (1+tc_c + vatc_c) \cdot \mu H_{c,q} \right] \cdot \prod_c \left[\alpha H_{c,q} / ((1-tsc_c) \cdot PZ_c + \sum_{tm} tchtmz_{tm,c} \cdot PZ_{tm}) \cdot (1+exc_c) \cdot (1+tc_c + vatc_c) \right]^{\alpha H_{c,q}}, \quad (7)$$

kjer $CBUDZ_q$ odraža proračun gospodinjstva, ki je na razpolago za potrošnjo v osnovnem ravnovesju, PZ_c je cena dobrine c v osnovnem letu, $tchtmz_{tm,c}$ predstavlja trgovske in transportne marže tm na enoto porabe dobrine c in exc_c , $vatc_c$, tc_c , tsc_c so stopnje trošarin, DDV, drugih davkov na stopnjo potrošnje ter subvencije na stopnjo potrošnje v osnovnem ravnovesju.

Nagnjenost k varčevanju gospodinjstva je endogeno določena in reagira na spremembe v donosu kapitala po plačilu davka:

$$mps_{qu} = mpsz_{qu} \cdot [(1-tyqueff_{qu}) \cdot RKavr / ((1-tyqueffz_{qu}) \cdot RKavrZ)]^{\sigma S_{qu}}, \quad (7a)$$

kjer je mps_{qu} mejna nagnjenost k varčevanju gospodinjstev v posameznem dohodkovnem razredu, mps_{qu} je začetna mejna nagnjenost k varčevanju, $tyqueff_{qu}$ je mejna stopnja dohodnine za posamezen dohodkovni razred, $tyqueffz_{qu}$ je začetna mejna stopnja dohodnine za posamezen dohodkovni razred, $RKavr$ je povprečna stopnja donosa, $RKavrZ$ je začetna povprečna

stopnja donosa, $\sigma_{S_{qu}}$ je elastičnost nagnjenosti k varčevanju na donos kapitala za posamezen dohodkovni razred.

Ekvivalentna variacija meri dohodek, ki je potreben, da bo gospodinjstvu šlo tako dobro kot v novem ravnovesju izbranega scenarija, vrednotenim s cenami v osnovnem ravnovesju. Ekvivalentna variacija je torej pozitivna v primeru izboljšanja blagostanja zaradi simuliranja izbranega scenarija ter negativna v primeru izgube (Harrison in Kriström, 1997).

4.4 Država

Celotni državni prihodki so sestavljeni iz trošarin, davkov na dodano vrednost in drugih davkov na proizvode, davka na dohodek fizičnih oseb, prispevkov za socialno varstvo plačanih s strani zaposlenih, delodajalcev in samozaposlenih, davkov na plače izplačane plače, davkov od dohodka pravnih oseb, drugih davkov na proizvodnjo in transferjev iz EU.

Celotni državni izdatki so določeni s subvencijami na proizvode in proizvodnjo, transferjev gospodinjstvom, EU in preostalemu svetu, bruto investicijami in tekoče potrošnje. Transferji gospodinjstvom vključujejo nadomestila za brezposelnost, pokojnine, socialne, družinske in druge transferje ločene po kvintilih in glede na stopnjo izobrazbe (visoko izobraženi, izobraženi, neizobraženi).

Optimalna alokacija tekoče potrošnje med različnimi tipi dobrin je določena z maksimizacijo Cobb-Douglasove funkcije koristnosti:

$$U(CG_c) = \sum_c CG_c^{\alpha} CG_c \quad (8)$$

ob upoštevanju proračunske omejitve:

$$CGBUD = \sum_c CG_c \cdot P_c \quad (9)$$

kjer je $\sum_c CG_c = 1$. Proces optimizacije nam da enačbe povpraševanja za vsako vrsto dobrin, kjer CG_c označuje povpraševanje po dobrini c , P_c ceno dobrine c , ter αCG_c Cobb-Douglasov parameter preferenc, ki ustreza dobrini c . SloMod omogoča spreminjanje strukture trenutne potrošnje vlade s spreminjanjem Cobb-Douglasovih preferenčnih parametrov. Proračunski primanjkljaj je definiran kot razlika med prihodki in izdatki. Za vsak davek in izdatek ter proračunski primanjkljaj model izračuna njegov ustrezen delež v BDP.

4.5 Mednarodna trgovina

Specifikacija mednarodne trgovine temelji na predpostavki majhne države, kar pomeni, da so tako svetovne uvozne cene kot svetovne izvozne cene eksogeno določene. Model razlikuje tri glavne skupine trgovinskih partnerjev: EU24, FRYU (republike nekdanje Jugoslavije) ter preostali svet.

Predpostavka omejenih možnosti substitucije med doma proizvedenimi in uvoženimi dobrinami (Armington, 1969), je sedaj že običajna lastnost uporabnih modelov in je upoštevana tudi v SloMod modelu. Tako domači potrošniki uporabljajo sestavljene dobrine (X_c) iz uvoženih in doma proizvedenih dobrin, v skladu s CES funkcijo:

$$X_c = a_c \cdot (\gamma_{A1} \cdot MEU24_c^{-\rho A} + \gamma_{A2} \cdot FRYU_c^{-\rho A} + \gamma_{A3} \cdot MROW_c^{-\rho A} + \gamma_{A4} \cdot XDD_c^{-\rho A})^{-1/\rho A} \quad (10)$$

Minimiziranje stroškovne funkcije:

$$Cost_c(MEU24_c, FRYU_c, MROW_c, XDD_c) = PMEU24_c \cdot MEU24_c + PMFRYU_c \cdot MFRYU_c + PMROW_c \cdot MROW_c + PDD_c \cdot XDD_c \quad (11)$$

glede na (10), nam da enačbe povpraševanja za uvoz iz EU24 ($MEU24_c$), za uvoz iz držav republik nekdanje Jugoslavije ($MFRYU_c$), za uvoz iz

preostalega dela sveta ($MROW_c$) in za doma proizvedene dobrine (XDD_c), kjer je aA_c parameter učinkovitosti, $\gamma A1_c$, $\gamma A2_c$, $\gamma A3_c$, $\gamma A4_c$ so parametri distribucije in elastičnosti substitucije med uvozom iz različnih regij in doma proizvedenimi dobrinami, (σA_c) je določen z $1/(1+\rho A_c)$. $PMEU24_c$ je domača cena uvožene dobrine c iz EU24, $PMFRYU_c$ je domača cena uvožene dobrine c iz držav republik nekdanje Jugoslavije, $PMROW_c$ je domača cena uvožene dobrine c iz preostalega dela sveta in PDD_c je cena doma proizvedene dobrine c , prodane na domačem trgu.

Ustrezen pogoj ničelnega profita za CES funkcijo je določen z:

$$P_c \cdot X_c = PMEU24_c \cdot MEU24_c + PMFRYU_c \cdot MFRYU_c + PMROW_c \cdot MROW_c + PDD_c \cdot XDD_c, \quad (12)$$

kjer je P_c cena sestavljene dobrine c iz uvoza in domače proizvodnje, brez davkov.

Prav tako predpostavljamo, da med dobrinami, proizvedenimi za domači trg (XDD_c), izvozom v EU24 ($EEU24_c$), izvozom v FRYU ($EFRYU_c$) in izvozom v preostali del sveta ($EROW_c$), obstajajo omejene možnosti substitucije, kot je razvidno iz uporabljene funkcije konstantne elastičnosti transformacije (CET):

$$\sum_s XDDE_{s,c} = aT_c \cdot (\gamma T1_c \cdot EEU24_c^{-\rho T_c} + \gamma T2_c \cdot EFRYU_c^{-\rho T_c} + \gamma T3_c \cdot EROW_c^{-\rho T_c} + \gamma T4_c \cdot XDD_c^{-\rho T_c})^{-1/\rho T_c}, \quad (13)$$

kjer je $XDDE_{s,c}$ proizvodnja dobrine c sektorja s , aT_c je parameter učinkovitosti, $\gamma T1_c$, $\gamma T2_c$, $\gamma T3_c$, $\gamma T4_c$ so parametri distribucije, elastičnost substitucije (σT_c) med izvozom v različne regije in doma proizvedenimi dobrinami, dobavljenimi domačemu trgu pa je določena z $1/(1+\rho T_c)$.

Z maksimiranjem funkcije prihodkov:

$$\text{Revenue}_c(EEU24_c, EFRYU_c, EROW_c, XDD_c) = PEEU24_c \cdot EEU24_c + PEFRYU_c \cdot EFRYU_c + PEROW_c \cdot EROW_c + PDD_c \cdot XDD_c \quad (14)$$

glede na (13) izpeljemo enačbe ponudbe za izvoz in doma proizvedene dobrine, kjer je $PEEU24_c$ domača cena izvožene dobrine c v EU24, $PEFRYU_c$ je domača cena izvožene dobrine c v FRYU in $PEROW_c$ je domača cena izvožene dobrine c v preostale dele sveta.

Pogoj ničelnega profita CET funkcije je določen z:

$$PDDE_c \cdot \sum_s XDDE_{s,c} = PEEU24_c \cdot EEU1524 + PEFRYU_c \cdot EFRYU_c + PEROW_c \cdot EROW_c + PDD_c \cdot XDD_c \quad (15)$$

Izvoz v EU24, FRYU in preostale dele sveta je vrednoten po osnovnih cenah, $PEEU24_c$, $PEFRYU_c$ in $PEROW_c$.

Plačilna bilanca je sedaj določena kot:

$$\begin{aligned} SROW = & \sum_c [MEU24_c \cdot PWMEU24Z_c + MFRYU_c \cdot PWFYUZ_c + MROW_c \cdot PWMROWZ_c] + \\ & TREU24G + TRWG + TRWF - \sum_c [EEU24_c \cdot PWEU24Z_c + EFRYU_c \cdot PWEFRYUZ_c + \\ & EROW_c \cdot PWEROWZ_c] - \sum_{skl} [LROWSK_{skl} \cdot PLROWSK_{skl}] - \sum_q TRHEU15_q - TRGEU15. \end{aligned} \quad (16)$$

Presežek/primanjkljaj na tekočem računu plačilne bilance ($SROW$), izražen v tuji valuti, je določen z razliko med uvozom in izvozom, vrednotenimi po svetovnih cenah, transferji države v EU ($TREU24G$), transferji države preostalemu delu sveta ($TRWG$), transferji podjetij preostalemu delu sveta ($TRWF$), dohodkom delovne sile iz nerezidenčnih podjetij $\sum_{skl} [LROWSK_{skl} \cdot PLROWSK_{skl}]$ in prejetimi transferji gospodinjstev ($TRHEU24_q$) ter države ($TRGEU24$) iz EU. $LROWSK_{skl}$ predstavlja

število zaposlenih v nerezidenčnih podjetjih, $PLROWSK_{skl}$ pa predstavlja plače po stopnji izobrazbe, izražene v tuji valuti.

4.6 Investicijsko povpraševanje

Nacionalni prihranki, uporabljeni za nakup zasebnih investicijskih dobrin so določeni z:

$$S = \sum_q SH_q + SGD + SF + SROW \cdot ER + \sum_s PI \cdot DEPRPv_s + \sum_s PIG \cdot DEPRPb_s, \quad (17)$$

kjer so SH_q prihranki gospodinjstev po kvintilih q , SGD prikazuje proračunski primanjkljaj, SF so prihranki podjetij, $SROW$ je deficit tekočega dela plačilne bilance, izražen v domači valuti z uporabo deviznega tečaja (ER), $\sum_s PIG \cdot DEPRPb_s$ predstavlja vrednost amortizacije zasebnega kapitala, PI_s predstavlja indeks cen zasebne sestavljene investicijske dobrine, PIG pa je indeks cen javne sestavljene investicijske dobrine.

Amortizacija, povezana z zasebno zalogo kapitala je izpeljana kot:

$$DEPRPv_s = d_s \cdot KSK_s \cdot shPvDP_s,$$

kjer je d_s stopnja amortizacije, KSK_s predstavlja celotno zalogo kapitala sektorja s , $shPvDP_s$ pa je delež zaloge zasebnega kapitala v celotni zalogi kapitala sektorja s .

Amortizacija, ki ustreza javni zalogi kapitala je izpeljana na podoben način:

$$DEPRPb_s = d_s \cdot KSK_s \cdot (1 - shPvDP_s), \quad (18)$$

kjer $(1 - shPvDP_s)$ predstavlja delež javne zaloge kapitala v celotni zalogi kapitala sektorja s . Bruto investicije države so izračunane kot neto investicije

povečane za amortizacijo javne zaloge kapitala. Razlika med negativnim varčevanjem države in proračunskim primanjkljajem je tako določena z amortizacijo, ki ustreza javni zalogi kapitala. Proračunski primanjkljaj vključuje na strani izdatkov bruto investicije, negativno varčevanje države pa vključuje neto investicije.

Optimalna alokacija med različnimi vrstami zasebnih investicijskih dobrin (I_c) je določena z maksimizacijo Cobb-Douglasove funkcije koristnosti:

$$U(I_c) = \prod_c I_c^{\alpha_c} \quad (19)$$

ob upoštevanju proračunske omejitve:

$$S - \sum_c SV_c \cdot P_c = \sum_c [(1 + ti_c + vati_c) \cdot (1 - tsi_c) \cdot P_c + \sum_{tm,c} tcitm_{tm,c} \cdot P_{tm}] \cdot I_c \quad (20)$$

z $\sum_c \alpha_c I_c = 1$, kjer so SV_c spremembe v zalogah dobrine c , tsi_c je stopnja subvencij na zasebno investicijsko dobrino c , $vati_c$ je stopnja DDV na investicijsko dobrino c , ti_c pa predstavlja davčno stopnjo, ki ustreza drugim davkom na investicijsko dobrino c . Na investicijske dobrine se plačajo tudi trgovske in transportne marže ($\sum_{tm,c} tcitm_{tm,c} \cdot P_{tm}$), kjer $tcitm_{tm,c}$ predstavlja trgovske in transportne marže tm na enoto investicijske dobrine c , P_{tm} pa je cena, ki ustreza trgovskim in transportnim maržam tm . Spremembe v zalogah so vključene v model kot fiksni delež ponudbe dobrin. S procesom maksimiranja dobimo enačbe povpraševanja za zasebne investicijske dobrine po vrstah dobrin.

Indeks cen, ki ustreza zasebni sestavljeni investicijski dobrini (PI) je določen z izrazom:

$$PI = \prod_c [(1 + ti_c + vati_c) \cdot (1 - tsi_c) \cdot P_c + \sum_{tm,c} tcitm_{tm,c} \cdot P_{tm}] / \alpha_c I_c^{\alpha_c} \quad (21)$$

Podobno kot pri zasebnih investicijskih dobrinah, je optimalna alokacija med različnimi vrstami javnih investicijskih dobrin (IG_c) določena z maksimiranjem Cobb-Douglasove funkcije koristnosti:

$$U(IG_c) = \prod_c IG_c^{\alpha IG_c} \quad (22)$$

v odvisnosti od proračunskih omejitev:

$$GFCFG = \sum_c [P_c + \sum_{tm,c} tc_{tm,c} \cdot P_{tm}] \cdot IG_c, \quad (23)$$

kjer je $\sum_c \alpha IG_c = 1$. $GFCFG$ predstavlja bruto investicije države, αIG_c pa so Cobb-Douglasovi parametri preferenc. S procesom maksimiranja dobimo enačbe povpraševanja po javnih investicijskih dobrinah po vrstah dobrin.

Indeks cen javnih sestavljenih investicijskih dobrin (PIG) je določen kot:

$$PIG = \prod_c [(P_c + \sum_{tm,c} tc_{tm,c} \cdot P_{tm}) / \alpha IG_c]^{\alpha IG_c}. \quad (24)$$

Indeks cen (PIM) sestavljene (javne in zasebne) investicijske dobrine pa je končno določen z:

$$PIM = [\sum_c I_c \cdot PI + \sum_c IG_c \cdot PIG] / [\sum_c I_c + \sum_c IG_c]. \quad (25)$$

4.7 Cenovne enačbe

Običajna predpostavka CGE modelov, ki smo jo upoštevali tudi pri razvoju SloMod modela je, da se gospodarstvo nahaja v začetnem ravnovesju s količinami, normaliziranimi na takšen način, da so cene dobrin enake ena. Zaradi homogenosti stopnje nič v cenah, model določa le relativne cene. Zaradi tega je izbrana določena cena, ki služi kot numéraire, to je raven cen, s katero bodo

primerjane vse relativne cene v modelu. V tem primeru je kot numéraire bil izbran BDP deflator ($GDPDEF$).

Cene razlikujemo za vse proizvodne sektorje, izvoz in uvoz. Domača cena izvoza v EU24 ($PEEU24_c$) odraža ceno, ki so jo dosegli domači proizvajalci pri prodaji njihovega proizvoda v EU24, kjer $PWEEU24Z_c$ predstavlja tujo ceno izvoza v EU24, ER pa je devizni tečaj, ki je fiksni. Proizvajalci dobijo subvencije za izvoz, pri čemer je stopnja subvencije za dobrino c določena z tse_c . Nadalje, stroški inputov trgovine in transporta znižujejo domačo ceno, ki jo dosežejo proizvajalci:

$$PEEU24_c = PWEEU24Z_c \cdot ER \cdot (1 + tse_c) - \sum_{tm} tcetm_{tm,c} \cdot P_{tm}, \quad (26)$$

kjer je $tcetm_{tm,c}$ količina dobrine tm kot trgovskega ali transportnega inputa na enoto izvožene dobrine c , P_{tm} pa predstavlja ceno dobrine tm . Dobrina tm se nanaša na trgovske in transportne dobrine. Zato v modelu razlikujemo med tremi vrstami trgovskih in transportnih marž, ki ustrezajo dobrinam: trgovina, transport in podporne in pomožne transportne storitve.

Domača cena izvoza v države republike nekdanje Jugoslavije (FRYU) ter v preostale dele sveta je izpeljana na podoben način. Domače cene uvoza iz EU24 in FRYU so določene s tujo ceno uvoza iz EU24 in FRYU ter deviznega tečaja, ki je fiksni. Poleg tega domača cena uvoza iz preostalih delov sveta poleg tega vključuje tudi carino. Trgovske in transportne marže se v SloMod plačujejo na vse kategorije povpraševanja, z izjemo vladne potrošnje (na vmesno potrošnjo, na potrošnjo gospodinjstev in na investicijske dobrine).

Indeks cen življenjskih potrebščin ($INDEX$), uporabljen v modelu je Laspeyresov indeks in je definiran kot:

$$INDEX = \frac{\{(1 - tsc_c) \cdot P_c + \sum_{tm} tchtm_{tm,c} \cdot P_{tm}\} \cdot (1 + exc_c) \cdot (1 + tc_c + vatc_c) \cdot CZ_{c,q}}{\{(1 - tscz_c) \cdot PZ_c + \sum_{tm} tchtmz_{tm,c} \cdot PZ_{tm}\} \cdot (1 + excz_c) \cdot (1 + tcz_c + vatcz_c) \cdot CZ_{c,q}}, \quad (27)$$

kjer $CZ_{c,q}$ predstavlja potrošnjo dobrine c gospodinjstev po kvintilih q . BDP deflator je definiran kot razmerje med BDP po trenutnih tržnih cenah in BDP po stalnih cenah.

4.8 Trg delovne sile in mešani faktor

Podjetja v proizvodnem procesu uporabljajo delovno silo, ki jo razlikujemo po stopnji izobrazbe (glej razdelek 4.2). Trg delovne sile po stopnji izobrazbe je zaprt s spremembami v brezposelnosti:

$$LSSK_{skl} - UNEMPSK_{skl} = \sum_s LSK_{s,skl}, \quad (28)$$

kjer je $LSSK_{skl}$ ponudba dela po stopnji izobrazbe skl , $UNEMPSK_{skl}$ predstavlja število brezposelnih po stopnji izobrazbe, $LSK_{s,skl}$ pa predstavlja število zaposlenih po stopnji izobrazbe skl v sektorju s . Odzivnost realnih plač na pogoje na trgu delovne sile je podana s krivuljo plač:

$$\ln(PLSK_{skl} / INDEX) = \beta_{skl} \cdot \ln(UNEMPSK_{skl} / LSSK_{skl}) + \xi_{skl}, \quad (29)$$

kjer je $PLSK_{skl}$ plača po stopnji izobrazbe, ξ_{skl} predstavlja napako, elastičnost nezaposlenosti (β_{skl}) za vse stopnje izobraženosti pa je postavljena na -0.1.

Odzivnost ponudbe delovne sile je vključena v model preko krivulje ponudbe dela, ki predpostavlja pozitivno povezavo med domačo ponudbo delovne sile in realno neto povprečno plačo:

$$LSSK_{skl} = LSSKZ_{skl} \cdot [(1 - \text{tysklef}_{skl}) \cdot PLSK_{skl} / INDEX] / ((1 - \text{tysklefz}_{skl}) \cdot PLSKZ_{skl} / INDEXZ)]^{\text{elasLS}_{skl}}, \quad (30)$$

kjer $LSSKZ_{skl}$ predstavlja ponudbo delovne sile po stopnji izobrazbe v osnovnem letu, $PLSKZ_{skl}$ je plača po stopnji izobrazbe v osnovnem letu, $INDEXZ$ je indeks cen življenjskih potrebščin v osnovnem letu, $tysklefz_{skl}$ je začetna mejna dohodninska stopnja v osnovnem letu glede na raven izobrazbe, $tysklef_{skl}$ je mejna dohodninska stopnja glede na raven izobrazbe, realna elastičnost plač ponudbe delovne sile ($elasLS_{skl}$) pa je nastavljena na 0.15.

Celotna ponudba delovne sile rezidenčnim in nerezidenčnim podjetjem je določena z:

$$LS = \sum_{skl} LSSK_{skl} + \sum_{skl} LROWSK_{skl}, \quad (31)$$

kjer $LROWSK_{skl}$ predstavlja ponudbo delovne sile nerezidenčnim podjetjem po stopnji izobrazbe.

Ponudba mešanega faktorja po sektorjih s ($MIXS_s$) je prav tako vključena v model preko krivulje ponudbe, kar nakazuje na pozitivno korelacijo med ponudbo mešanega faktorja in ceno mešanega faktorja po panogah ($PMIX_s$):

$$MIXS_s = MIXSZ_s \cdot [((1-tyavreff) \cdot PMIX_s / INDEX) / ((1-tyavreffz) \cdot PMIXZ_s / INDEXZ)]^{elasMIX_s}, \quad (32)$$

kjer je $MIXSZ_s$ ponudba mešanega faktorja v osnovnem letu po panogah, $PMIXZ_s$ je cena mešanega faktorja v osnovnem letu po panogah, $tyavreff$ je mejna dohodninska stopnja za mešan faktor, $tyavreffz$ je mejna dohodninska stopnja za mešan faktor v osnovnem letu, $elasMIX_s$ pa je realna cena ponudbe mešanega faktorja, ki je nastavljena na 0.2.

4.9 Ravnesja na posameznih trgih

Ravnesje na trgu proizvodov, kapitala in delovne sile zahteva izenačenost ponudbe in povpraševanja pri prevladujočih cenah (upoštevajoč brezposelnost na trgu delovne sile). Enačbe, ki zagotavljajo ravnesje na trgu delovne sile po stopnji izobrazbe so že bile predstavljene zgoraj. Zaloga kapitala je specifična za sektor, zato smo enačbe, ki naj bi zagotavljale ravnesje na trgu kapitala izpustili.

Model za vsako dobrino c razlikuje ločene enačbe, ki zagotavljajo ravnesje na trgih dobrin.

Za trgovske in transportne storitve tm , mora biti vsota povpraševanja po vmesni potrošnji dobrine tm ($\sum_s io_{tm,s} \cdot XD_s$), povpraševanja vseh kvintilov

($\sum_q C_{tm,q}$) po dobrini tm , povpraševanja po zasebnih investicijskih dobrinah

tm (I_{tm}), povpraševanja vlade po dobrinah (CG_{tm}) in povpraševanja po trgovskih in transportnih storitvah tm (Löfgren, Harris in Robinson, 2002), izenačena z celotno ponudbo dobrine tm (X_{tm}) iz uvoza in domače proizvodnje:

$$\sum_s io_{tm,s} \cdot XD_s + \sum_q C_{tm,q} + I_{tm} + IG_{tm} + CG_{tm} + SV_{tm} + MARGTM_{tm} = X_{tm} \quad (33)$$

Povpraševanje po trgovskih in transportnih storitvah tm ($MARGTM_{tm}$) je določeno z vsoto povpraševanja po trgovskih in transportnih storitvah v potrošnji gospodinjev ($\sum_{c,q} tchtm_{tm,c} \cdot C_{c,q}$), povpraševanja po trgovskih in

transportnih maržah na zasebne investicijske dobrine ($\sum_c tcitm_{tm,c} \cdot I_c$),

povpraševanja po trgovskih in transportnih maržah na izvoz ($\sum_c tcetm_{tm,c} \cdot (EEU24_c + EFRYU_c + EROW_c)$) ter povpraševanja po

trgovskih in transportnih maržah na vmesno potrošnjo ($\sum_{s,c} tcictm_{tm,c} \cdot io_{c,s} \cdot XD_s$):

$$MARGTM_{tm} = \sum_{c,q} tchtm_{tm,c} \cdot C_{c,q} + \sum_c [tcitm_{tm,c} \cdot I_c + tcetm_{tm,c} \cdot (EEU24_c + EFRYU_c + EROW_c)] + \sum_{s,c} tcictm_{tm,c} \cdot io_{c,s} \cdot XD_s. \quad (34)$$

Enačbe, ki zagotavljajo ravnovesje na trgu dobrin ntm , razen trgovskih, transportnih ter podpornih in pomožnih transportnih storitev, so določene z:

$$\sum_s io_{ntm,s} \cdot XD_s + \sum_q C_{ntm,q} + I_{ntm} + IG_{ntm} + CG_{ntm} + SV_{ntm} = X_{ntm}, \quad (35)$$

kjer so $io_{ntm,s}$ tehnični koeficienti, X_{ntm} pa predstavlja sestavljeno dobrino ntm iz uvoza in domače proizvodnje.

4.10 Vključitev dinamike

SloMod ima rekurzivno dinamično strukturo, sestavljeno iz zaporedja številnih posameznih ravnovesij. Prvo ravnovesje v zaporedju je določeno v osnovnem letu. Za vsako posamezno leto model poišče novo ravnovesno rešitev ob danih eksogenih pogojih za to leto. Ravnovesja so povezana drugo z drugim z akumulacijo kapitala. Endogena določitev investicijskega obnašanja je zatorej ključnega pomena za dinamičen del modela. Investicije in akumulacija kapitala v letu t je odvisna od pričakovanih stopenj donosnosti za leto $t + 1$, pri čemer so le-te določene z dejanskimi donosi kapitala v letu t .

Pričakovana stopnja donosnosti, potrebna za neomejeno ohranitev trenutne stopnje rasti kapitala v sektorju s (ROR_s) je določena kot inverzna logistična funkcija (glej sliko 4.3) proporcionalne rasti v panožni zalogi kapitala (Dixon in Rimmer, 2002):

$$ROR_{s,t} = ROR_s + (1/B_s) \cdot [\ln(KSKg_{s,t} - KSKg_{min_s}) - \ln(KSKg_{max_s} - KSKg_{s,t}) - \ln(KSKtrend_s - KSKg_{min_s}) + \ln(KSKg_{max_s} - KSKtrend_s)], \quad (36)$$

kjer je $RORZ_{s,t}$ zgodovinska normalna stopnja donosnosti panoge, $KSKg_{s,t}$ je stopnja rasti kapitala v panogi s v letu t , $KSKg \min_s$ in $KSKg \max_s$ sta najmanjša in največja možna stopnja rasti zaloge kapitala v panogi s , $KSKtrend_s$ je zgodovinska normalna stopnja rasti, B_s pa je pozitiven parameter. Najnižja možna stopnja rasti je določena kot negativna vrednost stopnje amortizacije v panogi s . Ta pogoj nakazuje, da imajo investicije v vsaki panogi pozitivne vrednosti, tako da ko je enkrat nameščen, kapitala ne moremo premeščati iz ene panoge v drugo, z izjemo postopnega procesa amortizacije. Največja možna stopnja rasti zaloge kapitala v panogi s je določena kot $KSKtrend_s$ plus 0.06, da bi se izognili nerealno velikim simuliranim stopnjam rasti (Dixon in Rimmer, 2002). Če je na primer zgodovinska normalna stopnja rasti v panogi 4 odstotke, potem naj bi zgornja meja v kateremkoli letu t ne presegla 10 odstotkov.

Parameter (B_s) odraža občutljivost rasti kapitala v panogi s na variacije v njegovi pričakovani stopnji donosnosti. Izvira iz diferenciacije enačbe (36) glede na $KSKg_{s,t}$:

$$B_s = SEA \cdot \left[\frac{KSKg \max_s - KSKg \min_s}{(KSKg \max_s - KSKtrend_s) \cdot (KSKtrend_s - KSKg \min_s)} \right], \quad (37)$$

kjer velja:

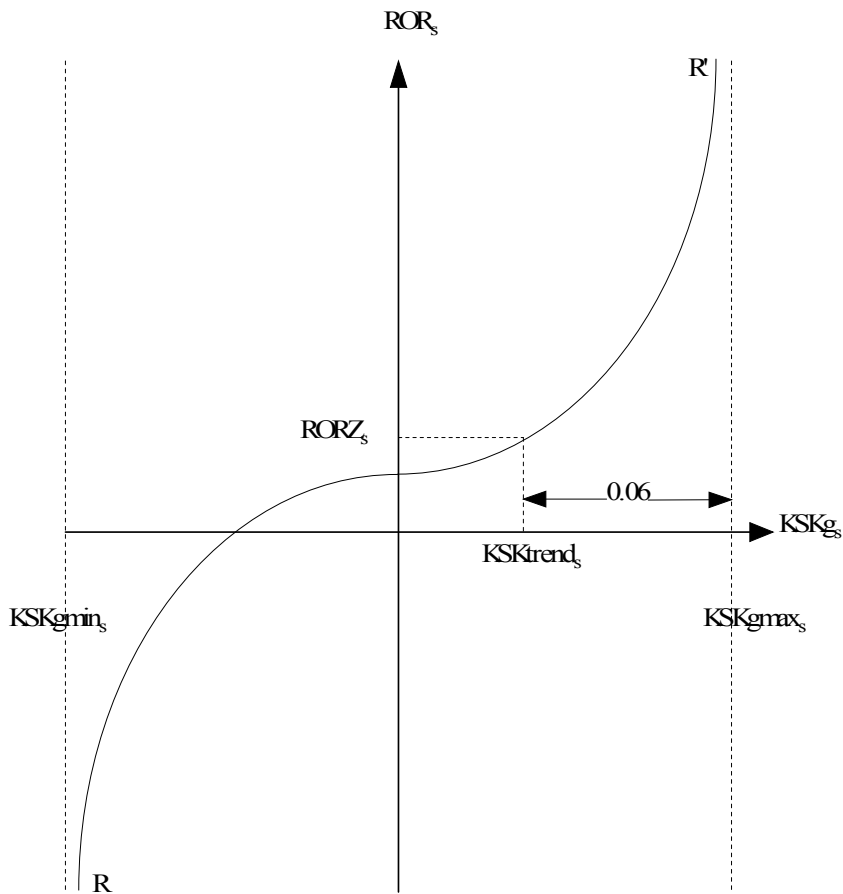
$$SEA = \left(\frac{\partial ROR_{s,t}}{\partial KSKg_{s,t}} \right)^{-1}. \quad (38)$$

Z vrednotenjem (38) v bližini $KSKg_{s,t} = KSKtrend_s$ dobimo:

$$SEA = \left(\frac{\partial ROR_{s,t}}{\partial KSKg_{s,t}} \Big|_{KSKg_{s,t} = KSKtrend_s} \right)^{-1}, \quad (39)$$

kjer je SEA predstavlja ekvivalent nagiba RR' na sliki 4.3, za kar menimo, da je enak za vse panoge zaradi pomanjkanja podrobnih panožnih ocen.

Slika 4.3: Pričakovana stopnja donosnosti za panogo s



Sedanja vrednost ($PVK_{s,t}$) investicije enote kapitala v panogo s v letu t je definirana kot:

$$PVK_{s,t} = -PIM_t + [RK_{s,t+1} + PIM_{t+1} \cdot d_s + PIM_{t+1} \cdot (1-d_s)] / [1 + NINT_t], \quad (40)$$

kjer je PIM_t strošek nakupa enote kapitala (cena sestavljene investicijske dobrine: javne in zasebne) v letu t , $RK_{s,t} + PIM_{t+1} \cdot d_s$ je renta zaloge kapitala sektorja s , d_s je stopnja amortizacije v panogi s in $NINT_t$ je nominalna obrestna mera v letu t (Dixon in Rimmer, 2002). Nakup ene enote kapitala v letu t panoge s , vključuje takojšnji izdatek (PIM_t), ki mu sledita dve koristi v letu $t+1$, ki sta diskontirani z $(1 + NINT_t)$: vrednost najema dodatne enote kapitala v letu $t+1$ ($RK_{s,t+1} + PIM_{t+1} \cdot d_s$), vključujoč amortizacijo ter vrednost po kateri lahko amortizirano enoto kapitala prodamo v letu $t+1$ [$PIM_{t+1} \cdot (1 - d_s)$].

Pričakovana stopnja donosa na investicije v panogi s v letu t je nadalje določena z delitvijo obeh strani (40) s PIM_t :

$$ROR_{s,t} = -1 + [RK_{s,t+1} / PIM_t + PIM_{t+1} / PIM_t] / [1 + NINT_t]. \quad (41)$$

Pri statičnih pričakovanjih predpostavljamo, da bodo investitorji pričakovali, da bodo cene sredstev (stroški nakupa enote kapitala) in neto rente narasle s trenutno stopnjo inflacije (INF_t). Pričakovana stopnja donosnosti ($ROR_{s,t}$) je tako pri statičnih pričakovanjih izpeljana kot:

$$ROR_{s,t} = -1 + [RK_{s,t} \cdot (1 + INF_t) / PIM_t + PIM_t \cdot (1 + INF_t) / PIM_t] / [1 + NINT_t]. \quad (42)$$

Če še naprej poenostavimo, dobimo:

$$ROR_{s,t} = -1 + [RK_{s,t} / PIM_t + 1] / (1 + RINT_t), \quad (43)$$

kjer smo uporabili dejstvo, da je realna obrestna mera ($RINT_t$) definirana kot:

$$1 + RINT_t = (1 + NINT_t) / (1 + INF_t). \quad (44)$$

Tehtano povprečje donosnosti kapitala smo v SloMod vzeli kot nadomestek za realno obrestno mero, pri čemer je donosnost kapitala izražena realno z uporabo indeksa cen proizvodnje:

$$RINT_t = [\sum_s (RK_{s,t} / PD_{s,t}) \cdot KSK_{s,t}] / \sum_s KSK_{s,t} \quad (45)$$

Zaloga kapitala v panogi s v naslednjem obdobju (leto $t+1$) je določena z:

$$KSK_{s,t+1} = (1-d_s) \cdot KSK_{s,t} + INV_{s,t}, \quad (46)$$

kjer je $KSK_{s,t}$ trenutna zaloga kapitala (v letu t). Stopnja rasti kapitala v smislu zaloge kapitala v letu $t+1$ in zaloge kapitala v letu t je določena z:

$$KSKg_{s,t} = KSK_{s,t+1} / KSK_{s,t} - 1, \quad (47)$$

kjer je dejanska stopnja rasti kapitala v panogi s lahko izpeljana iz enačbe (36) kot:

$$KSKg_{s,t} = \left[e^{\frac{B_s \cdot (ROR_{s,t} - RORZ_{s,t})}{\alpha}} \cdot KSKg_{\max_s} \cdot (KSKtrend_s - KSKg_{\min_s}) + KSKg_{\min_s} \cdot (KSKg_{\max_s} - KSKtrend_s) \right] / \left[\alpha ROR_{s,t} \cdot (KSKtrend_s - KSKg_{\min_s}) + (KSKg_{\max_s} - KSKtrend_s) \right]. \quad (48)$$

Investicije v panogo s v letu t so izpeljane iz enačb (46)-(48) kot:

$$INV_{s,t} = KSK_{s,t} \cdot \left\{ \left[e^{\frac{B_s \cdot (ROR_{s,t} - RORZ_{s,t})}{\alpha}} \cdot KSKg_{\max_s} \cdot (KSKtrend_s - KSKg_{\min_s}) + KSKg_{\min_s} \cdot (KSKg_{\max_s} - KSKtrend_s) \right] / \left[e^{\frac{B_s \cdot (ROR_{s,t} - RORZ_{s,t})}{\alpha}} \cdot (KSKtrend_s - KSKg_{\min_s}) + (KSKg_{\max_s} - KSKtrend_s) \right] + 1 \right\} - KSK_{s,t} \cdot (1-d_s). \quad (49)$$

Model rešujemo dinamično z letnimi koraki. Trenutno je simulacijsko obdobje nastavljeno na 8 let, vendar pa ga lahko podaljšamo. V vmesnih obdobjih so nekatere druge spremenljivke, kot so transferji med podjetji, vlado, EU in preostalim delom sveta, eksogeno posodobljene.

4.11 Pravila zapiranja

Pravila zapiranja se nanašajo na način kako so povpraševanje in ponudba dobrin, makroekonomske identitete in trgi proizvodnih dejavnikov uravnoveteženi ex-post. Zaradi kompleksnosti modela je potrebna kombinacija pravil zapiranja. Tudi nabor pravil zapiranja mora biti v največji možni meri konsistenten z institucionalno strukturo gospodarstva in z namenom modela.

Da bi uskladili število endogenih spremenljivk in število neodvisnih enačb v modelu, so potrebne dodatne predpostavke. Transferji, ki jih država prejme iz EU, državni transferji v EU in preostali del sveta, transferji, ki jih prejmejo gospodinjstva iz EU, transferji podjetij v preostale dele sveta in dohodek delovne sile od nerezidenčnih podjetij so zato eksogeno določeni v nominalnih vrednostih. Da bi dosegli ravnovesje na trgu delovne sile, predpostavljamo medsektorsko mobilnost delovne sile za vsako izobrazbeno skupino. Kljub temu povzroča prisotnost brezposelnosti rigidnosti na trgu delovne sile. Odzivnost realnih plač na pogoje na trgu delovne sile je določena s krivuljo plač. Obnašanje ponudbe delovne sile je določeno s krivuljo ponudbe delovne sile. Na trgu kapitala je panožna zaloga kapitala eksogeno določena, kar vnaša v model dodatne rigidnosti. Pomembno dodatno rigidnost modela predstavlja ločitev javnega in tržnega dela v petih panogah ter eksogeno določanje obsega proizvodnje javnega dela preko določitve obsega končne potrošnje države za posameznih pet javnih dobrin.

Najširše sprejeto makro pravilo zapiranja za CGE modele vsebuje predpostavko, da so investicije in prihranki v ravnovesju. V modelu predpostavljamo, da se investicije prilagajajo razpoložljivim domačim in tujim prihrankom. Nadalje predpostavljamo, da obrestna mera učinkovito uravnoveša povpraševanje in ponudbo investicij, kljub temu da specifičen mehanizem ni vključen v model. Navedeno makro pravilo zapiranja je v svojem duhu neoklasično. Kljub temu pa dejstvo, da model dovoljuje nezaposlenost, vnaša Keynesianski element. Kot smo že omenili, pri modelih takšnega obsega ni nenavadno, da je nekaj pravil zapiranja modela kombiniranih, z namenom da bi se čim bolj približali realističnemu prikazu gospodarstva.

Tekoča potrošnja vlade je vključena v model kot eksogena spremenljivka po vrstah dobrin. Celotni vladni izdatki so fiksirani v nominalnih vrednostih, medtem ko se proračunski primanjkljaj prilagaja. Za zunanji sektor je devizni tečaj do EU fiksen, medtem ko se primanjkljaj tekočega dela plačilne bilance prilagaja.

Bruto domači proizvod je določen tako pri konstantnih cenah kot tudi pri tekočih tržnih cenah. Če je ($n-1$) trgov v ravnovesju, je v skladu z Walrasovim zakonom v ravnovesju tudi n -ti trg. Da bi se izognili predeterminiranosti modela, smo zato opustili enačbo za nacionalno varčevanje, ki je uporabljeno za nakup zasebnih investicijskih dobrin. Kljub temu, sistem enačb po Walrasovem zakonu zagotavlja, da je njihov seštevek enak vsoti prihrankov gospodinjstev, proračunskega primanjkljaja, prihrankov podjetij, tujih prihrankov in amortizaciji, ki ustreza zalogi zasebnega in javnega kapitala.

4.12 Sektorska agregacija modela

Tabela 4.1: Panožna agregacija SloMod (25 panog aktivnosti in 25 vrst dobrin)

NACE Code	Name of the branch of activity or commodity	Name of the branch of activity or commodity in SloMod	New branch of activity	New commodity
01	Products of agriculture, hunting and related services	Agriculture	secE1	comE1
02	Products of forestry, logging and related services			
05	Fish and other fishing products, services incidental to fishing			
10	Coal and lignite; peat	Mining	secE2	comE2
11	Crude petroleum and natural gas; services incidental to oil and gas extraction excluding surveying			
12	Uranium and thorium ores			
13	Metal ores			
14	Other mining and quarrying products			
15	Food products and beverages	Food, beverages and tobacco	secE3	comE3
16	Tobacco products			
17	Textiles	Low Technology	secE4	comE4
18	Wearing apparel; furs			
19	Leather and leather products			
20	Wood and products of wood and cork (except furniture), articles of straw and plaiting materials			
21	Pulp, paper and paper products			

22	Printed matter and recorded media			
36	Furniture; other manufactured goods n.e.c.			
37	Recovered secondary raw materials			
24	Chemicals, chemical products and man-made fibres	Medium High Technology	secE5	comE5
29	Machinery and equipment n.e.c.			
31	Electrical machinery and apparatus n.e.c.			
34	Motor vehicles, trailers and semi-trailers			
35	Other transport equipment			
23	Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	Medium Low Technology	secE6	comE6
25	Rubber and plastic products			
26	Other non-metallic mineral products			
27	Basic metals			
28	Fabricated metal products, except machinery and equipment			
30	Office machinery and computers	High Technology	secE7	comE7
32	Radio, television and communication equipment and apparatus			
33	Medical, precision and optical instruments, watches and clocks			
40	Electrical energy, gas, steam and hot water	Electricity	secE8	comE8
45	Construction work	Construction	secE9	comE9
50	Trade, maintenance and repair services of motor vehicles and motorcycles; retail trade services of automotive fuel	Trade	secE10	comE10
51	Wholesale trade and commission trade services, except of motor vehicles and motorcycles			
52	Retail trade services, except of motor vehicles and motorcycles; repair services of personal and household goods			
55	Hotel and restaurant services	Hotel and restaurant services	secE11	comE11
60	Land transport and transport via pipeline services	Transports	secE12	comE12
61	Water transport services			
62	Air transport services			
63	Supporting and auxiliary transport services; travel agency services	Supporting and auxiliary transport services; travel agency services	secE13	comE13
64	Post and telecommunication services	Telecommunication	secE14	comE14
65	Financial intermediation services, except insurance and pension funding services	Financial activities	secE15	comE15
66	Insurance and pension funding services, except compulsory social security services			
67	Services auxiliary to financial intermediation			
73	Research and development services	Research and development: - Private - Public	secE16 secE17	comE16 comE17

75	Public administration and defence services; compulsory social security services	Public services	secE18	comE18
80	Education services	Education services: - Private - Public	secE19 secE20	comE19 comE20
85	Health and social work services	Health and social work services: - Private - Public	secE21 secE22	comE21 comE22
92	Recreational, cultural and sporting services	Recreational, cultural and sporting services: - Private - Public	secE23 secE24	comE23 comE24
41	Collected and purified water, distribution services of water	Other services	secE25	comE25
70	Real estate services			
71	Renting services of machinery and equipment without operator and of personal and household goods			
72	Computer and related services			
74	Other business services			
90	Sewage and refuse disposal services, sanitation and similar services			
91	Membership organisation services n.e.c.			
93	Other services			

5 NADGRADNJA MODELA SPLOŠNEGA RAVNOVESJA

5.1 Modeliranje panožnega DDV

Davek na dodano vrednost spada med t. i. indirektne davke, kar pomeni, da je davčno breme v veliki meri prevaljeno od davčnega zavezanca na potrošnika. Zavezanec za davek je podjetje, dejansko pa je to davek na potrošnjo, ki ga potrošnik plača s tem, da je ceni izdelka prištet še znesek davka. Podjetje je tako samo agent, ki davek dejansko odvede državi. Ob plačilu davka je dolžno oddati obračun DDV, v katerem navede določene podatke, iz katerih se nato izračuna njihovo davčna obveznost za ta davek. Ključna sta znesek t. i. vstopnega in izstopnega DDV. Prvi predstavlja znesek davka, ki je bil plačan ob nabavi blaga in storitev, drugi pa znesek davka, ki je bil zaračunan ob prodaji blaga oz. opravljenih storitvah. Razlika predstavlja davčno obveznost podjetja. Če je ta negativna, podjetje lahko zahteva vračilo preveč plačanega davka ali pa ga prenese v naslednje davčno obdobje.

5.1.1 Splošno o podatkih in modelu

Obrazec, ki so ga zavezanci za DDV dolžni ob obračunu oddati DURS, je vir podatkov za model. Iz teh obrazcev je za posamezno podjetje mogoče izračunati, kolikšna je njegova davčna obveznost pa tudi nekatere druge kazalce. Model je še posebej uporaben za naslednje izračune in simulacije po posameznih panogah in drugih kriterijih:

- izračun vstopnega in izstopnega DDV ter razliko, ki predstavlja obveznost za plačilo,
- simulacije finančnih učinkov davčnih sprememb po sektorjih (npr. davčne stopnje),
- analize gibanja DDV po mesecih,
- drugo (npr. povprečno davčno stopnjo DDV).

Pri uporabi modela moramo biti pozorni na naslednje.

1. Povprečna davčna stopnja DDV velja za blago in storitve, ki ga podjetje proda oz. nudi končnim zavezancem. Ker podjetja niso dolžna razlikovati med prodajo končnim potrošnikom in zavezancem za DDV gre tu zgolj za oceno povprečne stopnje DDV.

Vse te podatke lahko potem poljubno združujemo na ravni panog, velikosti podjetja, in po drugih kriterijih, katerih omejitev je nabor informacij, ki so na obrazcu za obračun DDV.

2. Prav tako ni najbolj zanesljiva razdelitev po SKD klasifikaciji. Podjetje namreč lahko opravlja več dejavnosti, ob pridobitvi identifikacijske številke za DDV pa je dolžno prijaviti le eno dejavnost. Tako podjetje se po navadi odloči za dejavnost, ki je z vidika davčnega nadzora manj vpadljiva.
3. Podatki so tudi dober vir zneskov uvoza in izvoza. Pri tem je potrebno biti pozoren, da se za DDV obračun uvoz iz EU ne šteje kot uvoz, ampak kot pridobitev blaga znotraj Skupnosti. Enako velja za izvoz.

Omejitve pri uporabi modela se nanašajo predvsem na pogojno uporabnost dela podatkov. Namreč, ker enako blago večkrat v letu zamenja zavezanca preden se proda končnemu porabniku, vrednosti blaga ne moremo enostavno seštevati. Enak problem nastane, ker se seštevajo obračuni določenega leta po posameznem zavezancu. Ker večina zavezancev odda 12 obračunov letno, bi bilo seštevanje mesečnih stanj neprimerno. Zato je npr. znesek, kjer zavezanec izračuna prenos DDV iz preteklega obdobja v podatkovni bazi kumulativ enak znesku iz zadnjega obračuna DDV v letu.

V nadaljevanju je predstavljen model za napoved DDV za leto 2005 in naprej na podlagi realizacije za leto 2004.

Vhodni podatki		Parametri		Pretvorba vhodnih podatkov v napovedi				Izračun / Napoved DDV				
DDV obračuni 2004		Makro Ekonomski Indikatorji		DDV obračuni 2005	DDV obračuni 2006	DDV obračuni 2007	DDV obračuni 2008		DDV izračun 2005	DDV izračun 2006	DDV izračun 2007	DDV izračun 2008
Panoga 1		ME_1		Panoga 1	Panoga 1	Panoga 1	Panoga 1		Panoga 1	Panoga 1	Panoga 1	Panoga 1
Panoga 2	----->	ME_2	----->	Panoga 2	Panoga 2	Panoga 2	Panoga 2	----->	Panoga 2	Panoga 2	Panoga 2	Panoga 2
Panoga 3				Panoga 3	Panoga 3	Panoga 3	Panoga 3		Panoga 3	Panoga 3	Panoga 3	Panoga 3
		ME_n										
		DDV stopnja1										
		DDV stopnja2										
Panoga N				Panoga N	Panoga N	Panoga N	Panoga N		Panoga N	Panoga N	Panoga N	Panoga N
Ist	bars	baranefi		IRACIUN					IRACIUN			

Uporaba MEI pri napovedih**KOEFICIENT**

Obr_31	Obračunani DDV zavezancem za DDV (8,5%)	koeficient nominalne rasti BDP = 1 + (nom. rast BDP v %)
Obr_32	Obračunani DDV zavezancem za DDV (20%)	koeficient nominalne rasti BDP = 1 + (nom. rast BDP v %)
Obr_33	Obračunani DDV končnim potrošnikom (8,5%)	KOEFICIENT $\frac{KNRZP \cdot DZP}{(DZP + DDP)} + \frac{KNRDP \cdot DDP}{(DZP + DDP)}$ POTROŠNJE
Obr_34	Obračunani DDV končnim potrošnikom (20%)	KOEFICIENT $\frac{KNRZP \cdot DZP}{(DZP + DDP)} + \frac{KNRDP \cdot DDP}{(DZP + DDP)}$ POTROŠNJE
Obr_35	Obračunani DDV za prejemnike blaga in stor. kot plačniki DDV	KOEFICIENT $\frac{KNRZP \cdot DZP}{(DZP + DDP)} + \frac{KNRDP \cdot DDP}{(DZP + DDP)}$ POTROŠNJE
Obr_36	Obračunani DDV od pridobitev blaga znotraj Skupnosti (8,5%)	koeficient nominalne rasti uvoza = 1 + (nom. rast uvoza v %)
Obr_37	Obračunani DDV od pridobitev blaga znotraj Skupnosti (20%)	koeficient nominalne rasti uvoza = 1 + (nom. rast uvoza v %)
Obr_41	Vstopni DDV v Sloveniji (8,5%)	koeficient nominalne rasti BDP = 1 + (nom. rast BDP v %)
Obr_42	Vstopni DDV v Sloveniji (20%)	koeficient nominalne rasti BDP = 1 + (nom. rast BDP v %)
Obr_45	Vstopni DDV - Pavšalno nadomestilo (4%)	koeficient nominalne rasti BDP = 1 + (nom. rast BDP v %)
Obr_46	Vstopni DDV - Prejemniki bl.in stor.kot plačniki DDV	koeficient nominalne rasti BDP = 1 + (nom. rast BDP v %)
Obr_47	Vstopni DDV od pridobitev blaga znotraj Skupnosti (8,5%)	koeficient nominalne rasti uvoza = 1 + (nom. rast uvoza v %)
Obr_48	Vstopni DDV od pridobitev blaga znotraj Skupnosti (20%)	koeficient nominalne rasti uvoza = 1 + (nom. rast uvoza v %)

Opomba: Polji Obr_35 in Obr_36 bi morali na dolgi rok biti enaki poljema Obr_47 in Obr_48. To pomeni, da iz tega naslova ne bi smelo biti prihodkov od DDV. Če bi za napoved uporabili različne MEI (uvozi in izvoz) bi nam izračun pridelal neničelno razliko, ki pa je na dolgi rok ni. Zato sem uporabil le en MEI (uvoz)

KNRZP	Koeficient nom. rasti zasebne potrošnje
KNRDP	Koeficient nom. rasti državne potrošnje
DZP	Delež zasebne potrošnje v BDP
DDP	Delež državne potrošnje v BDP

izračun DDV:

Obračunani DDV: Vsota polj Obr_31 do Obr_37
 Vstopni DDV: Vsota polj Obr_41, Obr_42, Obr_45 do Obr_48
 Plačani DDV: Obračunani DDV - Vstopni DDV
 Ocenjena povpr. Stopnja Vsota polj Obr_33 in Obr_34 / (Obr_33 / Znižana davčna stopnja + Obr_34 / Standardna davčna stopnja)
 (Obr_33 + Obr_34) / (Obr_33 / 0,085 + Obr_34 / 0,2)
 Ocenjena povpr. Stopnja Plačani DDV / (Obr_31 / 0,085 + Obr_32 / 0,20 + Obr_33 / 0,085 + Obr_34 / 0,20 + Obr_41 / 0,085 + Obr_42 / 0,20)
¹ ocenjena povprečna stopnja ni enaka efektivni davčni stopnji, ker zavezanci za DDV niso dolžni ločiti prodajo končnim potrošnikom in zavezancem za DDV.

Simulacije različnih DDV stopenj:

Glej prejšnjo točko, s tem, da se vsak element množi z novo pripadajočo stopnjo in deli s stopnjo sedanjega sistema (8,5% oz. 20%)

Končne opombe:

Zneski v tabelah so v SIT (list baza) in v mio SIT (ostali listi).
 Vsi ti izračuni se lahko naredijo poljubno podrobno po SKD klasifikaciji.
 Zadnja 2 lista (obrazec DDV in SKD KLASIFIKACIJA - SURS) sta informativne narave.

5.1.2 Vhodni podatki

Podatki iz Obrazca, ki so ga zavezanci za DDV dolžni ob obračunu oddati DURS-u predstavljajo vhodne podatke za model oziroma osnovo za izračun napovedi. Ti podatki se nahajajo v listu baza in so urejeni glede na SKD klasifikacijo.

V spodnji tabeli so predstavljeni makroekonomski indikatorji potrebni za izračun napovedi obračunanega, vstopnega in plačanega DDV kot tudi povprečne davčne stopnje. Podatki v tabeli MAKROEKONOMSKI PARAMETRI se samodejno izračunajo. Za izračun elementov DDV v primeru novih DDV stopenj uporabnik vnaša nove stopnje v tabeli DDV STOPNJE.

MAKROEKONOMSKI INDIKATORJI												
sep.07	III Q1 2007 H17	III Q1 2008 H18	III Q1 2009 H19	III Q1 2010 H20	Letni dif. rast zasebne potrošnje	Letni dif. rast zasebne potrošnje	Letni dif. rast zasebne potrošnje v H17	Letni dif. rast zasebne potrošnje v H18	Letni dif. rast zasebne potrošnje v H19	Letni dif. rast zasebne potrošnje v H20	Rastnina rast zasebne potrošnje	Rastnina rast zasebne potrošnje
2006	2,00%	5,73%	2,30%	4,00%	53,40%	2,90%	4,40%	16,20%	3,30%	12,20%	2,70%	12,30%
2007	3,00%	5,80%	2,40%	4,20%	57,80%	3,40%	2,80%	18,00%	3,80%	14,70%	3,30%	15,40%
2008	3,60%	4,60%	3,60%	4,00%	52,44%	4,80%	3,20%	18,90%	2,40%	10,10%	2,80%	10,30%
2009	2,90%	4,10%	2,00%	3,40%	52,10%	4,00%	2,90%	16,90%	2,10%	8,20%	2,20%	9,70%
2010	2,70%	4,50%	2,60%	4,00%	51,30%	4,80%	2,50%	16,90%	2,00%	8,00%	2,00%	8,80%

MAKROEKONOMSKI PARAMETRI / KOEFICIENTI							
sep.07	Koeficient nom. rasti DDV*	Koeficient nom. rasti zasebne potrošnje	Koeficient nom. rasti državnih potrošnje	Delež državnih potrošnje v RDP (v %)	Delež zasebne potrošnje v RDP (v %)	Rast uvoza iz EU	
2006	1,078	1,000	1,070	19,20%	53,40%	1,159	
2007	1,290	1,077	1,091	18,00%	52,80%	1,183	
2008	1,084	1,078	1,069	18,90%	50,50%	1,130	
2009	1,071	1,003	1,057	18,90%	52,10%	1,105	
2010	1,073	1,017	1,074	18,90%	51,30%	1,102	

DDV STOPNJE		
	Sedanje stopnje	Novo stopnje
Znižana stopnja	8,5%	10,0%
Standardna stopnja	20,0%	22,0%

5.1.3 Izhodni podatki

V tabelah, ki sledijo so predstavljeni elementi obračunanega in vstopnega DDV ter tudi izračun napovedi plačanega DDV.

Elementi obračunanega DDV								
Uporabljeni makroekonomski parameter	Koeficient nom. rasti H17*	Koeficient nom. rasti H18*	KOEFICIENT PO11 (025%L)	KOEFICIENT PO11 (025%L)	KOEFICIENT PO11 (025%L)	Rast uvoza iz EU	Rast uvoza iz EU	
IME POLJA V OBRACZU	zavezancom za DDV (8,5%)	zavezancom za DDV (20%)	končnim potrošnikom (8,5%)	končnim potrošnikom (20%)	Prejemniki blaga in stor. kol. plačniki DDV	Od pridobitev blaga znotraj skupnosti (8,5%)	Od pridobitev blaga znotraj skupnosti (20%)	
	Obr_31	Obr_32	Obr_33	Obr_34	Obr_36	Obr_36	Obr_37	
lečnja lato	akupaj vse panoge (mio SIT)	106.562	1.526.925	86.868	338.988	84.008	23.889	650.658
2006		114.889	1.045.160	91.029	308.090	08.289	27.340	038.227
2007		125.199	1.292.797	98.794	385.188	13.348	32.147	75.054
2008		136.073	1.342.776	106.320	417.240	73.220	30.040	862.974
2009		145.311	2.081.080	113.120	413.120	81.325	10.385	842.288
2010		156.972	2.233.448	120.920	474.583	92.140	44.487	1.038.037

Tabela Izračun plačanega DDV vsebuje poleg samega izračuna v premeru obstoječih DDV stopenj tudi izračun napovedi plačanega DDV v primeru novih DDV stopenj.

Elementi vstopnega DDV						
Uporabljeni makroekonomski parameter	Koeficient nom. rasti DDP	Koeficient nom. rasti DDP	Koeficient nom. rasti DDP	Koeficient nom. rasti DDP	Real uveza iz EU	Real uveza iz EU
IME POLJA V OBRAZCU	v Sloveniji (8,5%)	v Sloveniji (20%)	Povšalno nadomestilo (4%)	Prejemniki blaga stor kot plačniki DDV	Od pridobiv blaga znotraj Skupnosti (8,5%)	Od pridobiv blaga znotraj Skupnosti (20%)
bazno leto skupaj vse panoge (mio SIT)	Obr_41	Obr_42	Obr_45	Obr_48	Obr_47	Obr_48
bazno leto	82,840	1,378,064	2,264	89,740	29,547	848,273
2005	89,313	1,436,787	2,431	84,408	27,292	836,821
2007	97,320	1,619,100	2,649	70,106	32,289	753,184
2008	105,470	1,754,647	2,870	76,060	36,476	800,828
2009	112,878	1,879,452	3,075	81,477	40,294	839,828
2010	121,250	2,017,058	3,300	87,440	44,388	1,036,426
Izračun plačanega DDV						
NAPOVED DDV za obdobje 2007-2010	IZRAČUN DDV - OBSTOJEČE DAVČNE STOPNJE			IZRAČUN DDV - NOVE DAVČNE STOPNJE		
	Davčna stopnja	Znižana	Standardna	Davčna stopnja	Znižana	Standardna
		8,5%	20,0%		10,0%	22,0%
bazno leto skupaj vse panoge (mio SIT)	Obracunani	Vstopni	Plačani	Obracunani	Vstopni	Plačani
bazno leto	2,893,596	2,036,738	697,869	2,913,976	2,307,248	686,827
2005	2,945,140	2,395,032	639,308	3,250,707	2,506,640	712,049
2007	3,783,940	2,874,748	888,601	3,801,322	2,934,851	787,070
2008	3,570,781	2,626,250	744,531	3,941,233	3,111,636	829,397
2009	3,360,830	3,057,202	783,288	4,243,966	3,366,188	888,781
2010	4,167,674	3,308,878	848,719	4,668,880	3,613,337	945,559

5.1.4 Modelske simulacije

List Povprečna stopnja vsebuje izračun plačanega DDV ter povprečne DDV stopnje po panogah glede na SKD klasifikacijo, in sicer tako za obstoječe DDV stopnje kot tudi v primeru novih DDV stopenj. Vsi izračuni/simulacije so narejeni za bazno leto 2005.

Formule za izračun povprečne DDV stopnje so predstavljene v uvodnem delu. Prvi način predpostavlja, da se razmerje med podatkom o obračunanem DDVju končnim potrošnikom ohranja tudi za podatke o obračunanem DDVju zavezancem za DDV. Ker podatkov za končne potrošnike ne bo v obrazcu za 2008 je predstavljen alternativni način izračuna povprečne DDV stopnje.

Izračun povprečne DDV stopnje za bazno leto (mio SIT)						DDV stopnje					
						Znižana:	8,60%	Standardna:	20,00%		
SKD	ime	Štotele zavezanec	Odstotni promet	old prom. na zbir.	Odstotni LUV	Plačani DDV	Plačani DDV brez uvoza	Plačani DDV na zbir.	Ocenjena povprečna stopnja I	Ocenjena povprečna stopnja II	
A	KMETIJSTVO, GOV. GOZDARSTVO	2.058	171.029	64,8	24.051	21.406	21.000	3.630	1,33	13,60%	
B	RODSTVO IN ROKNE STORITVE	92	1.716	18,7	228	143	86	0,62	13,28%	9,6%	
C	RODARSTVO	104	16.844	537,0	12.624	7.938	7.880	4.744	40,62	16,03%	19,4%
D	PROJEKCIJSKI IN INŽENIRSKI PROMISLI	14.248	2.125.893	149,2	956.238	704.887	647.700	8.473	0,69	13,46%	4,1%
E	POSREDOVANJE V PROMISLU, PROMISLOVSKI PROMISLI	226	488.089	2.119,4	108.005	92.708	89.816	18.489	79,69	16,88%	17,0%
F	TRGOVINA	19.479	1.088.415	102,8	208.504	182.237	161.488	45.088	1,92	13,02%	14,8%
G	TRGOVINA, POPRAVILA MOTORNIH VOZIL, PRAVO POMOČ, REKONSTRUKCIJSKI PROMISLI	23.812	4.808.839	239,8	1.116.679	802.160	740.211	370.407	19,24	16,16%	17,3%
H	POSREDOVANJE V PROMISLU	2.810	28.149	49,4	37.707	30.880	30.831	6.874	1,18	13,87%	7,7%
I	PROMISLOVSKI PROMISLI	7.006	935.396	107,0	175.432	137.950	136.208	38.144	5,01	17,10%	17,3%
J	PRALNO, KOSILNIŠKI PROMISLI	890	237.046	269,3	50.153	37.855	37.422	13.031	16,29	17,40%	21,5%
K	PROMISLOVSKI PROMISLI, PROMISLOVSKI PROMISLI, PROMISLOVSKI PROMISLI	15.987	1.107.048	69,0	241.473	173.655	169.605	71.785	4,45	16,71%	16,0%
L	POSREDOVANJE V PROMISLU	792	88.842	89,5	14.204	16.000	10.628	-4.586	6,55	18,00%	18,7%
M	PROMISLOVSKI PROMISLI	1.615	27.882	19,4	6.197	1.915	1.826	3.282	2,15	15,88%	17,7%
N	ZDRAVSTVO IN SOCIALNO VARSTVO	2.329	66.723	28,7	12.300	6.708	6.671	6.730	2,47	12,43%	16,9%
O	PROMISLOVSKI PROMISLI, PROMISLOVSKI PROMISLI, PROMISLOVSKI PROMISLI	5.148	176.103	53,1	70.073	16.246	16.035	11.043	2,15	14,23%	13,8%
NN	NEDEJAVNOST	1.724	16.513	3,1	1.738	873	671	805	0,77	14,08%	14,5%
SUM		89.943	11.539.898	128,3	2.893.598	2.217.077	2.095.738	597.859	6,65	15,89%	16,1%

V tem poglavju smo povzeli opravljene aktivnosti razvoja posebnega modula za izračun učinkovitih stopenj davka na dodano vrednost za bazno leto 2005 in naslednja leta, ki temelji na podatkih iz leta 2004. S tem je bila podana možnost popravka uradnih stopenj DDV in ne samo odstotnih sprememb učinkovitih stopenj DDV v modelu splošnega ravnovesja. Programska koda modela splošnega ravnovesja je bil temu ustrezno prilagojena in prav tako grafični vmesnik na strani vhodnih podatkov za pripravo scenarijev.

5.2 Izdatki za raziskave in razvoj ter za izobraževanje

Osnovna koda modela je bila ustrezno prilagojena s ciljem vključitve učinkov izdatkov v raziskave in razvoj na totalno faktorsko produktivnost. Ta učinek je bil modeliran z uporabo konstantne elastičnosti rasti TFP na spremembe v zalogi kapitala. Z namenom da bi izračunali spremembo v TFP zaradi vlaganj v raziskave in razvoj, smo uporabili naslednjo enačbo:

$$\Delta \ln TFP = a + \beta \Delta \ln S + \varepsilon,$$

kjer S predstavlja izdatke v raziskave in razvoj, β je elastičnost rasti TFP na rast v izdatkih za raziskave in razvoj.

Na podoben način lahko simuliramo učinke povečanih vlaganj v izobraževanje. Izobraževanje in vlaganje v človeški kapital naj bi vplivala na povečanje produktivnosti dela v vseh sektorjih. Povečanje produktivnosti dela zaradi vlaganj v izobraževanje in poklicno usposabljanje je tako modelirano kot:

$$TFPSFH_{s,t+1} = TFPSFH_{s,t} \cdot [(KSKTRAIN_t + KSKHBA_t) / KSKHBA_t]^{elasTFPSFH}$$

pri čemer $TFPSFH_{s,t+1}$ predstavlja porast produktivnosti dela v sektorju s v letu $t+1$, $TFPSFH_{s,t}$ predstavlja porast produktivnosti dela v sektorju s v letu t , $KSKHBA_t$ predstavlja zalogo človeškega kapitala v bazni rešitvi modela v letu t , $KSTRAIN_t$ predstavlja povečanje človeškega kapitala v letu t , in $elasTFPSFH$ je elastičnost produktivnosti dela na vlaganja v človeški kapital. Glede na dobljene rezultate simulacij in testiranja občutljivosti rezultatov na spreminjanje vrednosti elastičnosti, bo v nadaljevanju dela na razvoju in vzdrževanju modela treba pozornost posvetiti tudi temu delu modela s pridobitvijo ustreznih še manjkajočih podatkov, ocenitvijo elastičnosti oziroma testiranjem možnih specifikacij enačb.

5.3 Modeliranje nepopolne konkurence

Uporabljeno predpostavko popolne konkurence smo poskušali pri nadaljnjem razvoju modela sprostiti z uvajanjem nepopolne konkurence v posameznih panogah. Poleg teoretičnega pristopa, ki smo ga modelirali, smo dodali še analizo konkurence v Sloveniji na ravni panog.

5.3.1 Uvod v modeliranje nepopolne konkurence

Model SloMod vsebuje predstavitev obnašanja nepopolno konkurenčnih podjetij. Pri tem predpostavljamo, da ima podjetje določeno tržno moč, njegova proizvodna tehnologija pa je opisana z naraščajočimi donosi obsega. Pod slednjo predpostavko so celotni stroški podjetja sestavljeni iz fiksnih stroškov (FC), ki niso odvisni od ravni proizvodnje ter variabilnih stroškov (VC), ki se spreminjajo s proizvodnjo podjetja tako, da velja $VC = S \cdot MC$. Variabilni stroški so enaki produktu mejnih stroškov MC in proizvoda podjetja S .

Ker obstajajo fiksni stroški, cena proizvoda podjetja ne more biti več enaka mejnim stroškom (kot v primeru popolne konkurence ter konstantnih donosov obsega), saj bi to lahko imelo za posledico negativen dobiček. Cena je torej določena nad mejnimi stroški, in sicer na ravni, ki izhaja iz oligopolističnega

ravnovesja. V primeru prostega vstopa podjetij v panogo in izstopa iz nje, je ta raven enaka povprečnim proizvodnim stroškom.

Ker je model SloMod dolgoročne narave, smo za modeliranje interakcij med oligopolističnimi podjetji uporabili Cournotovo konkurenco na trgu proizvodov/kapacitet. Izhajajoč iz teorije iger, je igra Cournotovega oligopola enakovredna dvostopenjski igri, kjer podjetja najprej izberejo velikost svojega proizvoda/kapacitet in nato določijo cene. Ta vrsta igre je bolj primerna za predstavitev dolgoročnega obnašanja od Bertrandove cenovne konkurence.

Da bi poenostavili strukturo oligopolnega modela in izračun njegovega Nashevega ravnovesja, predpostavimo da so oligopolistična podjetja znotraj panoge identična. Oligopolistična podjetja dobavljajo svoje proizvode različnim ekonomskim agentom, kot so gospodinjstva, država, investicijska banka ter grosisti. Ti ekonomski agenti so povezani z različnimi funkcijami tržnega povpraševanja $D_a(p_a)$ in funkcijami inverznega povpraševanja $p_a(S_a)$. Vsako podjetje v nepopolno konkurenčni panogi je Cournotov oligopolist in ne more cenovno diferencirati med svojimi potrošniki, zato izbere raven svojega proizvoda, tako da velja $p = p_a$.

Ker so podjetja, ki delujejo v pogojih rastočih donosov obsega, identični Cournotovi oligopolisti, lahko povzamemo njihovo obnašanje v obliki enega samega problema maksimizacije dobička, zapisanega za »reprezentativno podjetje«. Le-to izbere raven proizvoda s_a , dobavljenega ekonomskim agentom z namenom maksimizacije dobička:

$$\max_{s_a} \sum_a s_a (p_a(S_a) - MC) - FC, \quad (1)$$

kjer je $p_a(S_a)$ inverzna upadajoča funkcija povpraševanja, odvisna od skupne ravni proizvoda $S_a = n \cdot s_a$, kjer je n število identičnih podjetij v oligopolistični panogi. Kuhn-Tuckerjev pogoj te maksimizacije je naslednji:

$$p_a = p = MC \frac{n\delta}{n\delta - 1}, \quad (2)$$

kjer je:

$$\delta = - \frac{1}{\sum_{a'} s_{a'}} \sum_a s_a \frac{\partial D_a}{\partial p_a} \frac{p_a}{D_a} \quad (3)$$

tehtana cenovna elastičnost povpraševanja. Raven proizvoda vsakega posameznega podjetja, dobavljenega ekonomskemu agentu, je enaka skupnemu sektorskemu proizvodu (povpraševanju), deljenemu s številom oligopolističnih podjetij, tako da velja:

$$s_a = \frac{S_a}{n} = \frac{D_a}{n}. \quad (4)$$

Ker sta vstop v panogo in izstop iz nje prosta in nista povezana s stroški, je ravnovesno število oligopolističnih podjetij izvedeno v skladu z naslednjim pogojem ničelnega profita:

$$n = \frac{\sum_a S_a (p - MC)}{FC}. \quad (5)$$

Zgornji izrazi podajajo splošno predstavitev modela oligopola, ki je v modelu SloMod uporabljen za oblikovanje Cournot-Nashevega ravnovesja.

5.3.2 Začetno število podjetij ter elastičnosti povpraševanja

Indeksi koncentracije so uporabljeni za identifikacijo oligopolističnih panog ter oceno začetnega števila identičnih, v panogi delujočih podjetij NFZ_{sec} v skladu z naslednjim izrazom, ki predstavlja obratno vrednost Herfindahl-Hirschmanovega indeksa:

$$NFZ_{sec} = 1 / \sum_{k=1}^{N_{sec}} \Psi_{sec}^k{}^2, \quad (6)$$

pri čemer je Ψ_{sec}^k tržni delež podjetja k ter N_{sec} skupno število delujočih podjetij v panogi sec .

Elastičnost povpraševanja εIMP_{com} proizvoda j com je izračunana na podlagi podatkovne baze kot tehtana vsota cenovnih elastičnosti povpraševanja vseh slovenskih ekonomskih agentov $\sigma A_{a,com}$ v skladu z naslednjim izrazom:

$$\varepsilon IMP_{com} = \sum_a \sigma A_{a,com} \cdot XDZ_{a,com} / \sum_a XDZ_{a,com}, \quad (7)$$

kjer je $XDZ_{a,com}$ začetna raven potrošnje domačega proizvoda com ekonomskega agenta a .

5.3.3 Oligopolistična podjetja

Vsa oligopolistična podjetja v modelu SloMod so oligopolisti na ravni države. Svojo tržno moč uporabljajo do vseh ekonomskih agentov v državi, ne morejo pa diferencirati med njimi cene svojega proizvoda. Pri izbiri ravni in cen svojega proizvoda upoštevajo tehtane elastičnosti povpraševanja vseh slovenskih ekonomskih agentov.

Stroškovna struktura vsakega od oligopolističnih podjetij vsebuje variabilne in fiksne stroške. Začetni delež fiksnih stroškov $fcIMP_{sec}$ je izveden iz podatkovne baze v skladu s pogojem ničelnega profita v naslednji obliki:

$$fcIMP_{sec} = \sum_{com} XDCZ_{sec,com} / (\varepsilon IMP_{com} \cdot NFZ_{sec}), \quad (8)$$

kjer je $XDCZ_{sec,com}$ začetni proizvod dobrine com sektorja sec . Skupni fiksni stroški sektorja so enaki $fcIMP_{sec} \cdot XZ_{sec}$, kjer je XZ_{sec} skupna raven proizvoda sektorja sec .

V modelu SloMod predpostavljamo, da fiksni stroški podjetja vsebujejo fiksne stroške kapitala fcK_{sec} in fiksne stroške dela fcL_{sec} , izračunane kot:

$$fcK_{sec} = \frac{1}{NFZ_{sec}} \min \{ KZ_{sec}, fcIMP_{sec} \cdot XZ_{sec} \}, \quad (9)$$

$$fcL_{\text{sec}} = \frac{1}{NFZ_{\text{sec}}} \max \{0, fcIMP_{\text{sec}} \cdot XZ_{\text{sec}} - fcK_{\text{sec}} \cdot NFZ_{\text{sec}}\}. \quad (10)$$

Pri tem predpostavljamo, da so začetni stroški kapitala KZ_{sec} vključeni v fiksne stroške (v primeru, da so nižji od skupnih fiksnih stroškov), preostali fiksni stroški pa so dodeljeni stroškom dela. V primeru, ko so skupni fiksni stroški nižji od začetnih stroškov kapitala, je zgolj del stroškov kapitala dodeljen fiksnim stroškom, fiksni stroški dela pa so enaki nič. Začetne mejne stroške podjetja lahko izračunamo neposredno z uporabo izvedenih deležev fiksnih stroškov.

Glede na formulacijo modela SloMod je povpraševanje po delu in kapitalu popolnoma konkurenčnih sektorjev funkcija pripadajočih cen:

$$L_{\text{sec}} = L_{\text{sec}}(KLE_{\text{sec}}, PL_{\text{sec}}, PKE_{\text{sec}}), \quad (11)$$

$$K_{\text{sec}} = K_{\text{sec}}(KE_{\text{sec}}, RK_{\text{sec}}, PEN_{\text{sec}}), \quad (12)$$

kjer je sektorsko povpraševanje po kapitalu eksogeno fiksirano v skladu s pravili zapiranja modela. Povpraševanje po delu in kapitalu oligopolističnih sektorjev pa je prilagojeno z vključitvijo fiksnih stroškov dela in kapitala glede na število podjetij v panogi:

$$L_{\text{sec}} = L_{\text{sec}}(KLE_{\text{sec}}, PL_{\text{sec}}, PKE_{\text{sec}}) \cdot \frac{fcL_{\text{sec}} NFZ_{\text{sec}}}{LZ_{\text{sec}}} + NF_{\text{sec}} \cdot fcL_{\text{sec}}, \quad (13)$$

$$K_{\text{sec}} = K_{\text{sec}}(KE_{\text{sec}}, RK_{\text{sec}}, PEN_{\text{sec}}) \cdot \frac{fcK_{\text{sec}} NFZ_{\text{sec}}}{KZ_{\text{sec}}} + NF_{\text{sec}} \cdot fcK_{\text{sec}}, \quad (14)$$

kjer sta LZ_{sec} in KZ_{sec} začetni povpraševanji po delu in kapitalu ter NF_{sec} endogeno opredeljeno število oligopolističnih podjetij. Glede na skupne fiksne stroške panoge lahko neposredno izpeljemo začetne mejne stroške panoge, MCZ_{sec} , ki so enaki mejnim stroškom identičnih oligopolističnih podjetij:

$$MCZ_{\text{sec}} = (XZ_{\text{sec}} \cdot (1 - tp_{\text{sec}} - met_{\text{sec}} + sp_{\text{sec}}) - (fcL_{\text{sec}} + fcK_{\text{sec}}) \cdot NFZ_{\text{sec}}) / (XZ_{\text{sec}} \cdot (1 - tp_{\text{sec}} - met_{\text{sec}} + sp_{\text{sec}})), \quad (15)$$

kjer je tp_{sec} stopnja davka na kapitalne dobičke; met_{sec} stopnja davka na pridobivanje mineralnih surovin ter sp_{sec} sektorsko specifična stopnja subvencioniranja.

Z uporabo formulacije Cournotovega ravnovesja lahko končno zapišemo oligopol, kot je to izvedeno v modelu SloMod:

$$MC_{sec} = (X_{sec} \cdot P_{sec} \cdot (1 - tp_{sec} - met_{sec} + sp_{sec}) - (fcL_{sec} + fcK_{sec}) \cdot NF_{sec}) / (X_{sec} \cdot (1 - tp_{sec} - met_{sec} + sp_{sec})), \quad (16)$$

$$PDDC_{sec,com} = MC_{sec} \cdot (\varepsilon IMP_{com} \cdot NF_{com} / (\varepsilon IMP_{com} \cdot NF_{sec} - 1)), \quad (17)$$

$$PROFITS_{sec} = \sum_{com} XDC_{sec,com} \cdot MC_{sec} / (\varepsilon IMP_{com} \cdot NF_{sec}), \quad (18)$$

$$NF_{sec} = PROFITS_{sec} / (fcL_{sec} \cdot PL_{sec} + fcK_{sec} \cdot RK_{sec}), \quad (19)$$

pri čemer je $PDDC_{sec,com}$ oligopolistična cena, določena v panogi sec za dobrino com , $PROFITS_{sec}$ pa je raven oligopolističnega dobička sektorja.

5.3.4 Monopolistično konkurenčna podjetja

Tudi stroškovna struktura vsakega podjetja, ki deluje v razmerah monopolistične konkurence, vsebuje fiksne in variabilne stroške. Začetni delež fiksnih stroškov $fcMON_{sec}$ je izveden iz podatkovne baze are v skladu s pogojem ničelnega profita v naslednji obliki:

$$fcMON_{sec} = \sum_{com} XDCZ_{sec,com} / \varepsilon MON_{com}, \quad (20)$$

kjer je $XDCZ_{sec,com}$ začetni proizvod dobrine com sektorja sec . Skupni fiksni stroški sektorja so enaki $fcMON_{sec} \cdot XZ_{sec}$, kjer je XZ_{sec} skupna raven proizvoda sektorja sec , εMON_{sec} pa je elastičnost substitucije med dobrinami, proizvedenimi s strani različnih podjetij iste panoge, kar predstavlja afiniteto do raznolikosti v potrošniških preferencah.

V modelu SloMod predpostavljamo, da fiksni stroški podjetja vsebujejo fiksne stroške kapitala fcK_{sec} in fiksne stroške dela fcL_{sec} , izračunane kot:

$$fcK_{sec} = \frac{1}{NFZ_{sec}} \min \{ KZ_{sec}, fcIMP_{sec} \cdot XZ_{sec} \}, \quad (21)$$

$$fcL_{sec} = \frac{1}{NFZ_{sec}} \max \{ 0, fcIMP_{sec} \cdot XZ_{sec} - fcK_{sec} \cdot NFZ_{sec} \}. \quad (22)$$

Pri tem ponovno predpostavljamo, da so začetni stroški kapitala KZ_{sec} vključeni v fiksne stroške (v primeru, da so nižji od skupnih fiksnih stroškov), preostali fiksni stroški pa so dodeljeni stroškom dela. V primeru, ko so skupni fiksni stroški nižji od začetnih stroškov kapitala, je zgolj del stroškov kapitala dodeljen fiksnim stroškom, fiksni stroški dela pa so enaki nič. Začetne mejne stroške podjetja lahko izračunamo neposredno z uporabo izvedenih deležev fiksnih stroškov.

Glede na formulacijo modela SloMod je povpraševanje po delu in kapitalu popolnoma konkurenčnih sektorjev funkcija pripadajočih cen:

$$L_{sec} = L_{sec} (KLE_{sec}, PL_{sec}, PKE_{sec}), \quad (23)$$

$$K_{sec} = K_{sec} (KE_{sec}, RK_{sec}, PEN_{sec}), \quad (24)$$

kjer je sektorsko povpraševanje po kapitalu eksogeno fiksirano v skladu s pravili zapiranja modela. Povpraševanje po delu in kapitalu monopolistično konkurenčnih sektorjev pa je prilagojeno z vključitvijo fiksnih stroškov dela in kapitala glede na število podjetij v panogi:

$$L_{sec} = L_{sec} (KLE_{sec}, PL_{sec}, PKE_{sec}) \cdot \frac{fcL_{sec} NFZ_{sec}}{LZ_{sec}} + NF_{sec} \cdot fcL_{sec}, \quad (25)$$

$$K_{sec} = K_{sec} (KE_{sec}, RK_{sec}, PEN_{sec}) \cdot \frac{fcK_{sec} NFZ_{sec}}{KZ_{sec}} + NF_{sec} \cdot fcK_{sec}, \quad (26)$$

kjer sta LZ_{sec} in KZ_{sec} začetni povpraševanji po delu in kapitalu ter NF_{sec} endogeno opredeljeno število monopolistično konkurenčnih podjetij. Glede na skupne fiksne stroške panoge lahko neposredno izpeljemo začetne mejne stroške panoge, MCZ_{sec} , ki so enaki mejnim stroškom identičnih monopolistično konkurenčnih podjetij:

$$MCZ_{sec} = (XZ_{sec} \cdot (1 - tp_{sec} - met_{sec} + sp_{sec}) - (fcL_{sec} + fcK_{sec}) \cdot NFZ_{sec}) / (XZ_{sec} \cdot (1 - tp_{sec} - met_{sec} + sp_{sec})), \quad (27)$$

kjer je tp_{sec} stopnja davka na kapitalske dobičke; met_{sec} stopnja davka na pridobivanje mineralnih surovin ter sp_{sec} sektorsko specifična stopnja subvencioniranja.

Ravnovesno število podjetij (proizvodna raznolikost), dobiček, mejni strošek in cena monopolistično konkurenčne panoge so končno izpeljani v naslednji obliki:

$$MC_{sec} = (X_{sec} \cdot P_{sec} \cdot (1 - tp_{sec} - met_{sec} + sp_{sec}) - (fcL_{sec} + fcK_{sec}) \cdot NF_{sec}) / (X_{sec} \cdot (1 - tp_{sec} - met_{sec} + sp_{sec})), \quad (28)$$

$$PDDC_{sec,com} = MC_{sec} \cdot (1 - 1 / \varepsilon MON_{com}), \quad (29)$$

$$PROFITS_{sec} = \sum_{com} XDC_{sec,com} \cdot MC_{sec} / \varepsilon MON_{com}, \quad (30)$$

$$NF_{sec} = PROFITS_{sec} / (fcL_{sec} \cdot PL_{sec} + fcK_{sec} \cdot RK_{sec}), \quad (31)$$

pri čemer je $PDDC_{sec,com}$ monopolistično konkurenčna cena, določena v panogi sec za dobrino com , $PROFITS_{sec}$ pa je raven dobička sektorja.

5.3.5 Marže in konkurenca v Sloveniji

V tem poglavju podajamo analizo pribitkov nad stroški (angl. Price Cost Margin, PCM) po gospodarskih panogah v Sloveniji. PMC je uporabljen kot merilo konkurence, kjer nižji pribitek oziroma marža predstavlja bolj

konkurenčne pogoje - v primeru popolne konkurence velja, da je cena enaka mejnim stroškom in s tem je PCM enak nič. Ocenjevanje konkurence po sektorjih je narejeno s pomočjo Roegerjevega (1995) pristopa za ocenjevanje Lernerjevega (1934) indeksa. Lernerjev indeks zavzema vrednosti od 0 v primeru popolne konkurence, do 1 v primeru monopola, zaradi česar se uporablja za merilo tržne moči. Indeks bo tako pokazal na panoge, kjer je obnašanje podjetij monopolno oziroma ne konkurenčno.

V nadaljevanju je prikazan Hallov (1990) ter Roegerjev (1995) pristop za ocenjevanje Lernerjevega indeksa, nato pa je slednji uporabljen ocenjevanju konkurence po sektorjih v Republiki Sloveniji od leta 1995 do leta 2007. Poleg Lernerjevega indeksa pa je predstavljen tudi koeficient tržne koncentracije C_m in njegova povezava z višino marže.

Hallov pristop

Hallov (1990) pristop k ocenjevanju marž temelji na ideji, ki je predstavljena v Solowem (1957) prispevku o merjenju produktivnosti. Za podjetje, ki uživa tehnološki napredek v rabi dela in kapitala, lahko približek mejnih stroškov opišemo z naslednjim izrazom:

$$MC = \frac{W \cdot \Delta L + R \cdot \Delta K}{\Delta Q - \theta Q}, \quad (32)$$

kjer so MC mejni stroški, Q je dodana vrednost, W je cena dela, R je najemna cena kapitala (angl. Rental price of capital), v imenovalcu pa je sprememba dodane vrednosti popravljena za povečanje vrednosti, ki bi nastala ob nespremenjenih vložkih (angl. Inputs). θ tako predstavlja stopnjo tehnološkega napredka. Enačbo (32) se lahko preuredi v:

$$\Delta q = \frac{W \cdot L}{MC \cdot Q} \Delta l + \frac{R \cdot K}{MC \cdot Q} \Delta k + \theta, \quad (33)$$

kjer male črke označujejo logaritemske vrednosti. Ob predpostavki popolne konkurence je delež dela in kapitala v dodani vrednosti enak elastičnosti outputa glede na vložke. Ob predpostavki konstantnih donosov obsega pa je vsota deležev enaka ena. Ob upoštevanju gornjih predpostavk ter definiranju marže kot razmerju med ceno in mejnimi stroški ($\mu = P/MC$), lahko enačbo (33) zapišemo kot:

$$\Delta q = \mu \alpha \Delta l - (1 - \mu \alpha) \cdot \Delta k + \theta, \quad (34)$$

kjer α predstavlja delež dela v dodani vrednosti. Solowov ostanek (angl. Solow residual, SR) pa nato dobimo, če obe strani enačbe delimo z $\alpha(\Delta l - \Delta k)$:

$$SR = \Delta q - \alpha \Delta l - (1 - \alpha) \Delta k = (\mu - 1) \cdot \alpha (\Delta l - \Delta k) + \theta. \quad (35)$$

Enačba (35) predstavlja osnovno značilnost Solow-ega ostanka. V pogojih popolne konkurence ($\mu=1$) SR ni povezan z nobeno spremenljivko, ki ni povezana s stopnjo rasti produktivnosti (Hall, 1990) oziroma SR ni povezan z rastjo razmerja kapitala in dela in je tako enak stopnji tehnološkega napredka θ .

Roegerjev pristop

Roeger (1995) je predlagal rahlo drugačen pristop k ocenjevanju marž. Če izrazimo razmerje med Lernerjevim indeksom (B) in maržo (μ):

$$\mu = \frac{1}{1 - B}, B = \frac{P - MC}{P} = -\frac{1}{\varepsilon}, \quad (36)$$

kjer je μ PCM, B Lernerjev indeks, ε pa elastičnost povpraševanja. Z upoštevanjem enačbe (36) v enačbi (35) lahko izrazimo SR kot:

$$SR = \Delta q - \alpha \Delta l - (1 - \alpha) \Delta k = B(\Delta q - \Delta k) + (1 - B) \cdot \theta, \quad (37)$$

kjer lahko ponovno vidimo, da je v pogojih popolne konkurence ($B=0$) SR enak stopnji tehnološkega napredka. Roeger je pokazal, da lahko iz izraza (37) izpeljemo Solowov ostanek ki temelji na cenah (angl. Price-based Solow residual, SRP):

$$SRP = \alpha + \Delta w + (1 - \alpha) \cdot \Delta r - \Delta p = -B \cdot (\Delta p - \Delta r) + (1 - B) \cdot \theta, \quad (38)$$

pri čemer s preureditvijo enačbe (38) dobimo model, iz katerega je možno oceniti B:

$$\Delta y_t = B \cdot \Delta x_t + \varepsilon_t, \quad (39)$$

kjer so:

$$\begin{aligned}\Delta y &= (\Delta p + \Delta q) - \alpha \cdot (\Delta l + \Delta w) - (1 - \alpha) \cdot (\Delta k + \Delta r), \\ \Delta x &= (\Delta p + \Delta q) - (\Delta k + \Delta r).\end{aligned}$$

Nadaljnja razširitev enačbe (39) pa omogoča, da v enačbo vključimo intermediarne vložke ter definiramo marže skozi vrednost proizvodnje namesto dodane vrednosti. Ta dodatek pa je ključnega pomena, saj imajo marže izračunane skozi dodano vrednost pristranske (navzgor) ocene (Basu, 1995). Z upoštevanjem intermediarnih vložkov odvisna in neodvisna spremenljivka tako postaneta:

$$\begin{aligned}\Delta y &= (\Delta q^\circ + \Delta p^\circ) - \alpha \cdot (\Delta l + \Delta w) - \beta \cdot (\Delta m + \Delta p_m) - (1 - \alpha - \beta) \cdot (\Delta k + \Delta r), \\ \Delta x &= (\Delta q^\circ + \Delta p^\circ) - (\Delta k + \Delta r).\end{aligned}\quad (40)$$

kjer so q° in p° količina proizvoda in cena proizvoda, m in p_m pa količina intermediarnih vložkov in njihova cena. Za izračun pa potrebujemo samo nominalne vrednosti.

Roegerjeva enačba in pristranskost

V primeru, da donosi obsega niso konstanti, je Lernerjev indeks oziroma ocena marže pristranska. To se lahko pokaže z definicijo povprečne marže oziroma razmerjem med ceno in povprečnimi stroški:

$$\mu^a = \frac{P}{(W \cdot L + R \cdot K) / Q} = \frac{\mu}{\lambda}, \quad (41)$$

kjer je $\lambda (= AC/MC)$ indeks donosov obsega. Tako lahko Roegerjevo enačbo zapišemo kot:

$$\Delta y_t = [\lambda \cdot (B - 1) + 1] \cdot \Delta x_t + \varepsilon_t, \quad (42)$$

kjer sta odvisna in neodvisna spremenljivka definirani kot prej. Iz enačbe (42) je razvidno, da iz Roegerjeve enačbe (40) dobimo nepristranske ocene za B, kadar so donosi obsega konstantni. V primeru naraščajočih donosov bo ocena B iz enačbe (40) pristranska (navzdol) ter obratno v primeru padajočih donosov.

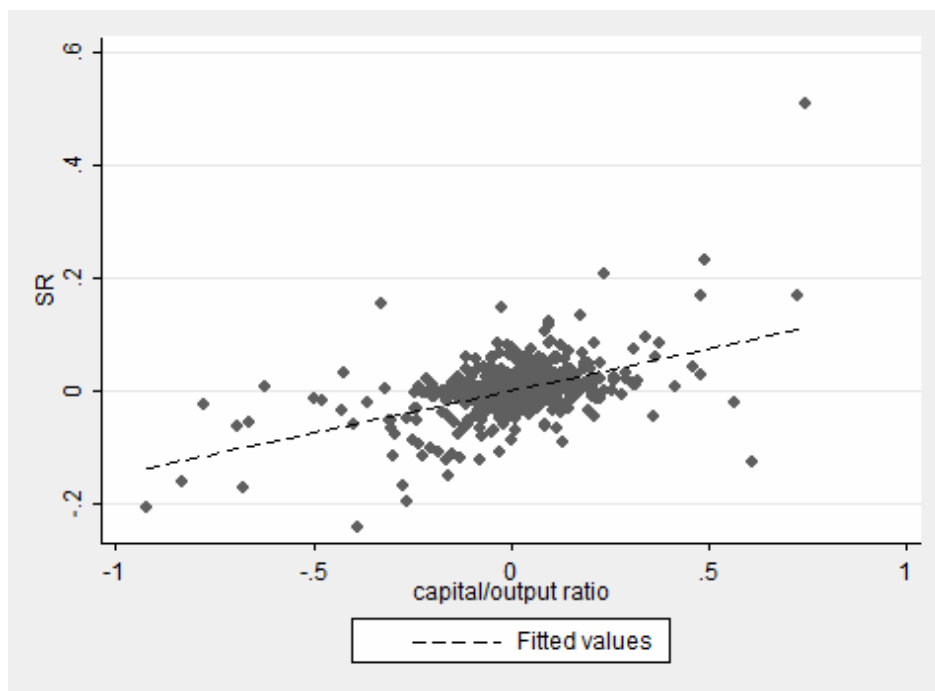
Podatki

Podatki izhajajo iz Statističnega urada RS, in sicer iz Tabele: Račun proizvodnje, primarnih dohodkov in zaposlenost po dejavnostih (Statistični urad RS, 2008b). Podatki so v tekočih cenah (Statistični urad RS, 2008b) in zajemajo čas od leta 1995 do leta 2007. Iz tabele so uporabljeni podatki o:

- PQ...vrednost proizvodnje
- Mp...vrednost vmesne potrošnje
- Lw...sredstva za zaposlene
- Kr...potrošnja stalnega kapitala

Vsi podatki so preračunani na spremembe v logaritmskih vrednostih ($\Delta x = \log X_n - \log X_{n-1}$). Na naslednjem grafu (glej sliko 4.1) je prikazana odvisnost Solow-ega ostanka ($SR = \Delta y$) od razmerja med najemno ceno kapitala in vrednostjo proizvodnje (Δx), kjer sta oba definirana enako kot prej (glej enačbo (40)). V primeru, da bi bilo Slovensko gospodarstvo popolnoma konkurenčno, bi moral biti naklon premice enak 0 (glej sliko 5.1). Če preverimo hipotezo o popolni konkurenci z longitudinalnim FE modelom (angl. fixed effects model), kjer še vedno velja predpostavka o časovno konstantni marži, dobimo statistično značilno oceno Lernerjevega indeksa, ki je enaka 0,153 (oziroma 0,117 brez kmetijstva in ribištva). Omenjeno ugotovitev, da v Slovenskem gospodarstvu ne vlada popolna konkurenca, lahko zato pogledamo bolj podrobno, in sicer po dvomestni NACE klasifikaciji.

Slika 5.1: Razsevni diagram



Vir: Statistični urad RS, Lastni izračuni, 2008

Potrošnja stalnega kapitala

»Potrošnja stalnega kapitala predstavlja znesek v obdobju potrošenih osnovnih sredstev zaradi normalne obrabe in predvidenega zastaranja, skupaj z rezervacijami za izgube osnovnih sredstev v primeru slučajnih škod, zoper katere jih je možno zavarovati« (Statistični urad RS, 2008a).

»Potrošnjo stalnega kapitala je treba izračunati za vsa osnovna sredstva (razen živali), torej za opredmetena osnovna sredstva, neopredmetena osnovna sredstva (kot so stroški raziskovanj rudišč in programska oprema), velike izboljšave neproizvedenih sredstev in stroške prenosa lastništva neproizvedenih sredstev« (Statistični urad RS, 2008a).

»Potrošnja stalnega kapitala (ki jo je treba razlikovati od amortizacije, ki je dovoljena za davčne namene, in amortizacije, prikazane v poslovnih izkazih)

mora biti ocenjena na osnovi stanja osnovnih sredstev in verjetne povprečne ekonomske življenjske dobe posameznih skupin teh sredstev. Kadar neposredne informacije o stanju osnovnih sredstev niso na voljo, se za oceno stanja osnovnih sredstev priporoča metoda nepretrganega popisovanja (MNP). Stanje osnovnih sredstev mora biti vrednoteno v kupčevih cenah tekočega obdobja. Pri izračunu povprečne tehnične življenjske dobe obravnavanih sredstev se upoštevajo izgube osnovnih sredstev zaradi slučajnih škod, zoper katere jih je možno zavarovati. Za gospodarstvo kot celoto je možno pričakovati, da je dejanska normalna slučajna škoda v obračunskem obdobju enaka ali blizu povprečni, za posamezne enote ali skupine enot pa se dejanska normalna in povprečna slučajna škoda lahko razlikujeta. V tem primeru se na ravni sektorja razlika prikaže kot druge spremembe obsega osnovnih sredstev. Potrošnja stalnega kapitala se izračuna po metodi linearne amortizacije, po kateri se vrednost osnovnega sredstva v njegovi celotni življenjski dobi odpisuje po enaki stopnji. Glede na krivuljo padanja učinkovitosti osnovnega sredstva je potrošnja stalnega kapitala možno izračunati tudi po metodi geometrijske amortizacije« (Statistični urad RS, 2008a).

»V sistemu računov je potrošnja stalnega kapitala prikazana pod vsemi izravnalnimi postavkami, ki so tako prikazane "bruto" in "neto". Prikaz "bruto" pomeni, da potrošnja stalnega kapitala ni odšteta, prikaz "neto" pa, da je« (Statistični urad RS, 2008a).

Sredstva za zaposlene

»Sredstva za zaposlene so bruto plače in osebni prejemki zaposlenih ter prispevki delodajalcev za socialno varnost zaposlenih. Prispevki delodajalcev za socialno varnost vključujejo dejanske prispevke delodajalcev (obvezne in prostovoljne) in pripisane prispevke delodajalcev. Pripisani prispevki vključujejo vsa nadomestila plač za čas odsotnosti z dela zaradi bolezni, nesreč ipd., ki jih izplačuje delodajalec. Osebne prejemke sestavljajo denarna nadomestila zaposlenim za hrano, prevoz na delo in z dela in regres za letni dopust. Vsa bruto plačila delodajalcev za pogodbene, začasne in enkratne zaposlitve so od vključno leta 2002 dalje prikazana v vmesni potrošnji. V obrambnih storitvah so vsi izdatki za prehrano vojakov sestavni del sredstev za zaposlene. Osebni prejemki vključujejo oceno napitnin v gostinskih in osebnih storitvenih dejavnostih ter oceno zasebne rabe službenih vozil« (Statistični urad RS, 2008a).

Vrednost proizvodnje

»Proizvodnja je enaka vrednosti dokončanih proizvodov od začetka do konca leta. Od leta 1994 je proizvodnja po panogah dejavnosti vrednotena v osnovnih cenah. V osnovnih cenah so iz vrednosti proizvodnje izločeni vsi davki na proizvode, vključene pa vse subvencije po proizvodih. Proizvodnjo sestavljajo proizvodnja za trg, proizvodnja za lastno končno porabo in druga netržna proizvodnja (proizvodnja individualnih storitev države in neprofitnih institucij storitev gospodinjstvom in proizvodnja kolektivnih storitev države) « (Statistični urad RS, 2008a).

Vrednost vmesne potrošnje

»Vmesna potrošnja je vrednotena v cenah kupcev kot vrednost proizvodov, ki jih posamezni proizvajalec nabavi zato, da proizvede druge proizvode. Vključeni so vsi proizvodi z življenjsko dobo, krajšo od enega leta, in proizvodi, ki so vredni do 500 evrov in imajo daljšo življenjsko dobo, ter storitve tekočih popravil in vzdrževanja, ki ne povečujejo osnovne vrednosti in življenjske dobe osnovnih sredstev« (Statistični urad RS, 2008a).

Slovensko gospodarstvo smo glede na potrebe modela razdelili na 19 panog, in sicer (v oklepaju je število podjetij v dani panogi):

- Kmetijstvo (444): Kmetijstvo, lov in storitve; Gozdarstvo in storitve; Ribijstvo.
- Rudarstvo (69): Pridobivanje energetskih surovin; Pridobivanje rud in kamnin.
- Proizvodnja hrane (441): Proizvodnja hrane, pijač, krmil in tobačnih izdelkov.
- LOW TECH (2704): Proizvodnja tekstilij; Proizvodnja oblačil, krzna in krznenih izdelkov; Proizvodnja usnja in usnjenih izdelkov; Obdelava in predelava lesa, razen pohištva; Proizvodnja vlaknin, papirja in izdelkov iz njih; Založništvo in tiskarstvo.
- MEDIUM LOW TECH (2204): Proizvodnja naftnih derivatov; Proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov; Proizvodnja gume in plastičnih izdelkov, Proizvodnja drugih nekovinskih mineralnih izdelkov, Proizvodnja kovin; Proizvodnja kovinskih izdelkov, razen strojev in naprav.
- MEDIUM HIGH TECH (1139): Proizvodnja strojev in naprav; Proizvodnja električnih strojev in aparatov; Proizvodnja motornih vozil in prikolic,

Proizvodnja druge transportne opreme; Proizvodnja pohištva in druge predelovalne dejavnosti.

- HIGH TECH (451): Proizvodnja pisarniških strojev in računalnikov, Proizvodnja RTV in komunikacijskih aparatov, Proizvodnja medicinskih in optičnih instrumentov, Reciklaža.
- Električna (207): Oskrba z elektriko, paro in toplo vodo; Zbiranje, čiščenje in distribucija vode.
- Gradbeništvo (4653).
- Trgovina (12876): Servisi in trgovina z motornimi vozili in naftnimi derivati; Posredništvo in trgovina na debelo; Trgovina na drobno in storitve popravil.
- Gostinstvo (1949).
- Promet (1412): Kopenski transport; Vodni transport; Zračni transport.
- Pomožne prometne dejavnosti in potovalne agencije (759).
- Poštne in telekomunikacijske storitve (215).
- Finančno posredništvo (661): Denarno posredništvo, Zavarovalništvo in pokojninski skladi, Pomožne dejavnosti v finančnem posredništvu.
- Raziskave in razvoj (294).
- Izobraževanje (460).
- Nepremičnine (1512): Poslovanje z nepremičninami – drugo, Stanovanjska dejavnost gospodinjstev, Dajanje strojev in opreme v najem, Obdelava podatkov in povezane storitve, Raziskave in razvoj, Druge poslovne storitve.
- Zdravstvo in socialno skrbstvo (706).

Analiza in rezultati

V tem poglavju so podani rezultati modela predstavljenega z enačbama (39) oziroma (40), nato pa je predstavljen še vpliv tržne koncentracije na višino marže. Na koncu povzemamo še glavne pomanjkljivosti celotne analize.

Zaradi prevelike izgube stopinj prostosti oziroma zaradi nizkega števila opazovanj, ki so posledica agregacije podatkov, FE model z nepravimi spremenljivkami za vsako panogo ni bil mogoč. Namesto tega je uporabljen preprostejši pristop, kjer je Lernerjev indeks (B) ocenjen ločeno za vsako panogo. Problem (prevelike) agregacije pa se kaže še v združevanju zelo različnih proizvodov v isto skupino, kjer povprečna marža ne odraža dejanskega stanja v panogi.

Ocene Lernerjevega indeksa ter iz njega izpeljane marže (PCM, μ) in elastičnosti povpraševanja so prikazani v tabeli 5.1.

Iz tabele 5.1 je razvidno, da ne moremo zavrniti predpostavke o popolni konkurenci oziroma, da so cene izdelkov ali storitev nad mejnimi stroški, za naslednje sektorje:

- Proizvodnja hrane, pijač,
- LOW TECH,
- MEDIUM HIGH TECH,
- Gradbeništvo,
- Telekomunikacije, in
- Raziskave in razvoj.

Tabela 5.1: Ocene Lernerjevega indeksa po panogah

	B	p	μ	ε
Kmetijstvo, lov, gozdarstvo in ribištvo	0,48	0,00	1,93	-2,07183079
Rudarstvo	0,22	0,00	1,29	-4,49916428
Proizvodnja hrane, pijač, krmil in tobačnih izdelkov	0,09	0,24	1,10	∞
LOW TECH	-0,05	0,01	—	—
MEDIUM LOW TECH	0,12	0,00	1,14	-8,40691486
MEDIUM HIGH TECH	0,03	0,27	1,03	∞
HIGH TECH	0,08	0,02	1,08	-12,8502166
Elektrika, plin, para in oskrba z vodo	0,18	0,00	1,22	-5,63956948
Gradbeništvo	0,01	0,70	1,02	∞
Trgovina; popravila motornih vozil	0,14	0,01	1,16	-7,14530696
Gostinstvo	0,05	0,16	1,06	-18,484835
Promet, skladiščenje in zveze	0,14	0,00	1,16	-7,08785036
Finančno posredništvo	0,38	0,00	1,62	-2,62414227
Raziskave in razvoj	0,02	0,49	1,02	∞
Izobraževanje	0,08	0,04	1,08	-13,0017539
Rekreacijske, kulturne in športne dejavnosti	0,30	0,03	1,43	-3,32750576
Nepremičnine, najem in poslovne storitve	0,07	0,07	1,07	-14,9405813
Zdravstvo in socialno skrbstvo	0,20	0,01	1,25	-5,07076763
Telekomunikacije	0,02	0,88	1,02	∞
Pomožne prometne dejavnosti	0,14	0,02	1,16	-7,24331677

Vir: Statistični urad RS 2008b, Lastni izračuni, 2008.

Panoge, ki jih zaznamuje nepopolna konkurenca pa lahko razdelimo (arbitrarno) v dve skupini, in sicer v prvo skupino sektorje z »šibko nepopolno konkurenco« ($B \leq 0,10$), v drugo skupino pa ostale, kjer se Lernerjev indeks giblje nad 10 odstotki. V slednjo skupino spadajo:

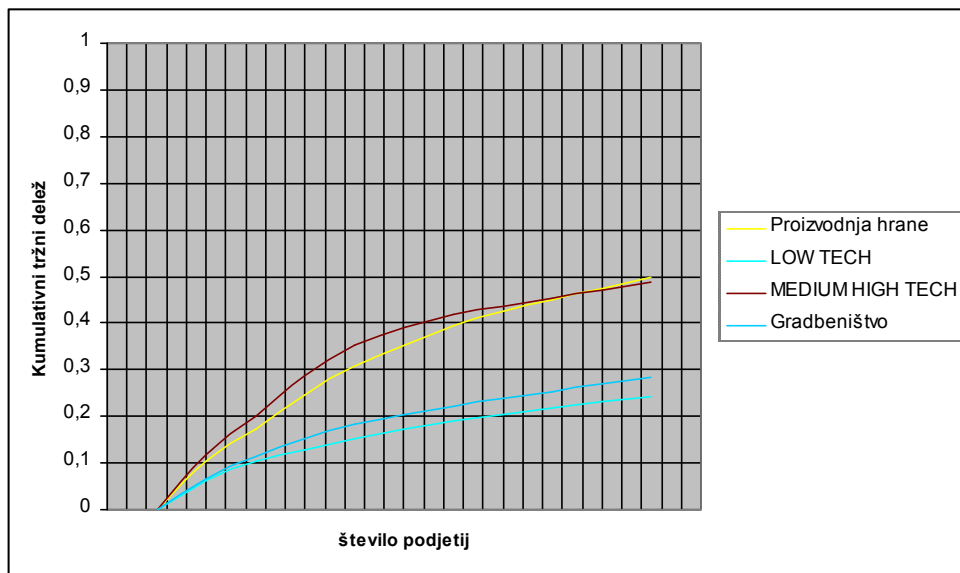
- Zdravstvo in socialno skrbstvo,
- Rekreatijske, kulturne in športne dejavnosti,
- Finančno posredništvo,
- Promet,
- Pomožne prometne dejavnosti,
- Trgovina,
- Električna,
- Medium low tech,
- Kmetijstvo in
- Rudarstvo.

Med vsemi naštetimi so najvišje ocenjene marže pri kmetijstvu, ki so najverjetneje posledica subvencij. Zelo visoke marže pa so ocenjene pri finančnem posredništvu, kjer bi lahko govorili o monopolnem obnašanju podjetji.

Vpliv tržne koncentracije na višino marže

Tržno koncentracijo lahko prikažemo s krivuljo koncentracije (Burgess, 1989), ki meri kumulativen delež največjih n podjetij, pri različnem številu (n). Krivulja koncentracije je vodoravna v primeru popolne konkurence in navpična v primeru monopola. V nadaljevanju so prikazane krivulje koncentracije v dveh grafih, in sicer:

Slika 5.2: Krivulja koncentracije za panoge, kjer ne moremo zavrniti popolne konkurence



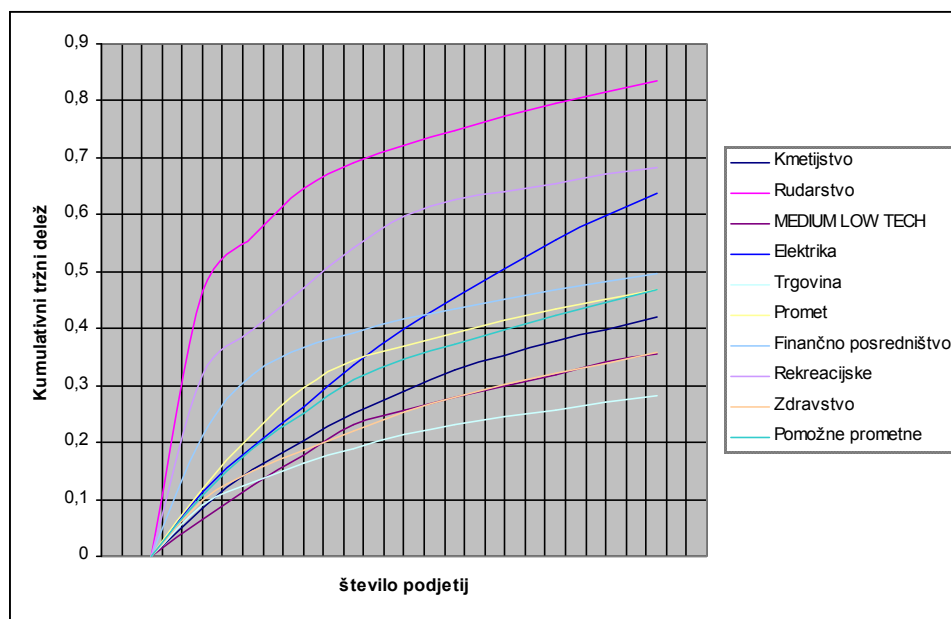
Vir: Lastni izračuni, 2008.

V nadaljevanju je preverjena predpostavka, da so v panogah, kjer imajo podjetja velik tržni delež, višje marže ($\beta > 0$). Če torej označimo maržo z μ in koncentracijo podjetij oziroma vsoto tržnih deležev n največjih podjetij po vrednosti prodaje v letu 2006 z Ω_n , lahko zapišemo model za preverjanje omenjene predpostavke kot:

$$\eta = \beta \cdot \Omega_n + \varepsilon. \quad (43)$$

Iz tabele 5.2 je razvidno, da so v panogah, kjer imajo podjetja večjo tržno moč tudi višje marže. To je tudi skladno s prejšnjo ugotovitvijo, da v slovenskem gospodarstvu ni popolne konkurence, kajti v tem primeru, bi morali biti tržni deleži podjetji med seboj enaki in nizki (za vsak n : $n \rightarrow \infty$; $\Omega_n \approx 0$).

Slika 5.3: Krivulja koncentracije za panoge, kjer ni popolne konkurence



Vir: Lastni izračuni, 2008.

Tabela 5.2: Odvisnost marže od tržnega deleža

	β	s.d.	p
N=1	5,633	1,022	0,000
N=2	4,001	0,628	0,000
N=3	3,261	0,483	0,000
N=4	2,904	0,401	0,000
N=5	2,699	0,352	0,000
N=6	2,569	0,319	0,000
N=7	2,466	0,295	0,000
N=8	2,377	0,276	0,000
N=9	2,300	0,260	0,000
N=10	2,234	0,246	0,000

Vir: AJPES 2006, Lastni izračuni, 2008.

Tržno koncentracijo lahko izračunamo tudi s koeficientom C_m (Cabalo, 2000), ki se giblje od 0 do 1 (100 v primeru, ko so tržni deleži v odstotkih) in je neutežena vsota tržnih deležev m največjih podjetji v panogi:

$$C_m = \sum_{i=1}^m \Omega_i \cdot \quad (44)$$

Tabela 4.3: Koeficient tržne koncentracije C_4

Panoga	C_4
Kmetijstvo	0,250664
Rudarstvo	0,690628
Proizvodnja hrane	0,307881
LOW TECH	0,150831
MEDIUM LOW TECH	0,232466
MEDIUM HIGH TECH	0,354017
HIGH TECH	0,324425
Elektrika	0,334475
Gradbeništvo	0,183423
Trgovina	0,188597
Gostinstvo	0,134301
Promet	0,345511
Finančno posredništvo	0,392968
Izobraževanje	0,121700
Raziskave in razvoj	0,273794
Rekreacijske	0,541032
Zdravstvo	0,221154
Telekomunikacije	0,757061
Pomožne prometne	0,309333

Vir: AJPES 2006, Lastni izračuni, 2008.

Iz tabele 5.3 je razvidno, da se koeficient C_4 giblje med 76 % pri telekomunikacijah in 4 % pri izobraževanju, medtem ko neuteženo povprečje vseh znaša 32 %. Iz navedenega bi bilo smiselno pričakovati, da bodo nadpovprečno visoke marže ravno v panogah, kjer je koeficient koncentracije višji od povprečja. S tem pa lahko pojasnimo visoke marže v rudarstvu, pri elektriki, MEDIUM HIGH TECH, prometu in finančnem posredništvu, medtem ko pri telekomunikacijah, kljub najvišjim koeficientom C_4 , cene ne presegajo mejnih stroškov. To pa pomeni, da koeficient C_4 ni najboljši pokazatelj konkurenčnega obnašanja na trgu.

Pomanjkljivosti analize

Glavne pomanjkljivosti lahko razdelimo na dve kategoriji. Prva pomanjkljivost je v previsoki agregaciji podatkov (podjetij), kar se kaže v nehomogenosti produktov znotraj posamezne panoge. Ta raznolikost znotraj posamezne panoge pa postavlja pod vprašaj ocene marž oziroma Learnerjevega indeksa, saj slednji najverjetneje zavzema zelo različne vrednosti pri posameznih podkategorijah znotraj določene panoge. Tako je na primer v kategorijo LOW TECH vključenih osem panog po NACE-2 klasifikaciji, ki zavzemajo vrednosti od 1,029 do 1,151 (Ponikvar, 2008), medtem ko je v tem delu pribitek na stroške ocenjen na negativno vrednost, zaradi upoštevanja stroškov kapitala v oceni marže. Druga pomanjkljivost je v nekorektni rabi podatkov. V analizi je namesto najemne cene kapitala upoštevana kategorija potrošnja stalnega kapitala, ki je, zaradi nedostopnosti do podatkov o strukturi kapitala (lastniški in dolžniški), ni bilo mogoče oceniti.

Modeliranje nepopolne konkurence v zelo kompleksnem modelu splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva je sicer omogočilo upoštevanje tudi te možne značilnosti gospodarstva in s tem načeloma večje reakcije na posamezen ukrep, hkrati pa žal tudi povečalo nestabilnost samega modela. Zaradi težav z iskanjem nove ravnotežne rešitve pa tudi omejitev empirične analize konkurence na tako visoki ravni agregacije posamezne panoge v modelu, smo v nadaljevanju dela ta modul izključili. Vsekakor je to področje v prihodnje vredno še dodatno raziskati.

6 UPORABA MODELA SPLOŠNEGA RAVNOVESJA

Model je bil že v svoji osnovni različici ustrezno prilagojen skupaj s pripravo ustreznega grafičnega vmesnika z namenom omogočiti uporabo orodja za oceno konsistentnosti pomladanske in jesenske napovedi gospodarskih gibanj. Nadaljnji razvoj nove različice modela, temelječe na novi SAM matriki za leto 2005, ki mu je sledil tudi razvoj ustreznega grafičnega vmesnika za obe fazi simulacij: pripravo poljubne bazne rešitve in izvedbo simulacije določenega ukrepa ekonomske politike, pa je že v teku samega izvajanja projekta omogočal izvedbo določenih simulacij za potrebe predstavnikov Ministrstva za finance. Uporabljen je bil tudi za potrebe Službe vlade za razvoj in evropske zadeve. V nadaljevanju bomo na kratko povzeli ocene konsistentnosti, kot tudi ocene posledic predlaganih strukturnih reform ter podali ugotovitve analize primerjav rezultatov stare in nove različice modela.

6.1 Ocenjevanje konsistentnosti pomladanske in jesenske napovedi gospodarskih gibanj

V tem poglavju na kratko povzemamo aktivnosti, ki so bile opravljene v zvezi s prilagoditvijo dinamičnega modela splošnega ravnotežja slovenskega gospodarstva s ciljem uporabe le-tega za oceno konsistentnosti napovedi makroekonomskih agregatov za obdobje 2007-2009, ki jo je pripravil Urad za makroekonomske analize in razvoj (UMAR) in jo predstavil v publikaciji »Pomladanska napoved gospodarskih gibanj 2007« (UMAR, april 2007).

V nadaljevanju smo izvedli še dodatno simulacijo ob upoštevanju jesenske napovedi makroekonomskih agregatov (»Jesenska napoved gospodarskih gibanj 2007, UMAR, september 2007). Pri uporabi modela so bile upoštevane uporabljene ocene sprememb Urada (gibanje prebivalstva, zaposlenosti, nezaposlenosti, produktivnosti dela, državne potrošnje, izvoza in tujega varčevanja) oziroma ocene Ministrstva za finance (državne investicije, izdatki za R&D in izobraževanje, odlivi in prilivi sredstev v in iz proračuna EU. Upoštevane so bile tudi posledice uvedbe nove davčne zakonodaje in predpostavljeno zvišanje DDV v letu 2008. Z modelom smo nato simulirali gibanje ostalih makro in sektorskih spremenljivk ob upoštevanju uporabljenih predpostavk in primerjali dobljene rezultate z napovedmi UMAR.

6.1.1 Pomladanska napoved gospodarskih gibanj⁷

Pomladanska napoved gospodarskih gibanj, ki so jo pripravili strokovnjaki Urada za makroekonomske analize in razvoj, temelji na že uveljavljenih oziroma sprejetih ukrepih ekonomskih politik in realizaciji veljavnega proračuna za leto 2006, sprememb proračuna za leto 2007 in proračuna za leto 2008. Pri tem napoved ne upošteva dviga stopenj DDV, predvideva pa postopno zviševanje trošarin in upošteva posledice že uzakonjenih sprememb pri dohodnini, davku na izplačane plače in davku od dohodka pravnih oseb. Temelji na modelskih in ekspertnih ocenah UMAR, pri čemer so bili upoštevani: a) prvi statistični podatki o gospodarski rasti za leto 2006, b) decembra 2006 objavljeni četrtletni podatki o gospodarski rasti do leta 2005, ki so usklajeni z letnimi ocenami, c) podatki o gospodarski rasti v mednarodnem okolju v letu 2006 ter objavljene pomladanske napovedi mednarodnih institucij, d) prevladujoča pričakovanja mednarodnih institucij glede gibanja cen nafte in ostalih surovin ter menjalnega razmerja med evrom in dolarjem, e) posvetovanje z drugimi organizacijami, ki pripravljajo napovedi za Slovenijo, f) rezultati ekonometričnih modelov, razvitih za podporo napovedovanju, g) podrobni podatki o strukturi gibanja cen življenjskih potrebščin v letu 2006 ter v prvih dveh mesecih leta 2007.

Pri pregledu stanja v letu 2006 so strokovnjaki UMAR ugotavljali, da je gospodarska rast presegla pričakovanja, hkrati pa je njena struktura bila z razvojnega vidika ugodna – okrepil se je namreč prispevek tehnološko zahtevnejših dejavnosti. Glavni razlog za pospešitev rasti BDP je bila rast investicij kot posledica konjunkturnih razlogov, davčnih sprememb, še posebej davčne razbremenitve v povezavi s postopno odpravo davka na izplačane plače in uveljavljanja splošne investicijske olajšave pred njeno ukinitvijo 1. 1. 2007 in ukrepov ekonomskih politik, usmerjenih v izpolnjevanje za prevzem evra. Okrepljena gospodarska aktivnost se je odražala tudi v gibanjih na trgu dela, saj je rast zaposlenosti presegla 1 %, število brezposelnih in stopnja brezposelnih sta se znižali na najnižje ravni po letu 1991. Ob tem pa se je povečalo število brezposelnih z visoko in višjo izobrazbo.

Povprečna inflacija se je v letu 2006 ohranila na ravni predhodnega leta, pri čemer pa je v strukturi in dinamiki rasti cen prišlo do sprememb – zmanjšal se je

⁷ V tem poglavju povzemamo oziroma citiramo ugotovitve predstavljene v Pomladanski napovedi gospodarskih gibanj (UMAR, april 2007).

vpliv zunanjih dejavnikov in okrepila rast prostih cen, predvsem cen hrane, obleke, obutev ter storitev. Gibanja cen v decembru 2006 in v prvih dveh mesecih 2007 kažejo, da uvedba evra ni povzročila dviga splošne ravni cen.

V letu 2007 so strokovnjaki UMAR pričakovali nadaljevanje ugodnih gospodarskih gibanj v stabilnem makroekonomskem okolju (glej tabelo 6.1). Pri tem pa naj bi se gospodarska rast nekoliko upočasnila in naj bi dosegla 4,7 %. Znižala naj bi se namreč investicijska aktivnost in to predvsem zaradi nižje rasti investicij v gradnjo avtocest. Upočasnila pa naj bi se tudi rast podjetniških investicij zaradi vpliva davčnih sprememb in višjih ravni obrestnih mer. Hkrati pa naj bi na investicijsko aktivnost pozitivno vplivalo postopno odpravljanje davka na izplačane plače, ki bo leta 2009 tudi dokončno ukinjen. V mednarodnem okolju je bila predvidena razmeroma majhna upočasnitev gospodarske rasti v primerjavi z letom 2006, predvidena pa je bila tudi ponovna rast proizvodnje in izvoza vozil iz Slovenije, kar naj bi dodatno blažilo upočasnjevanje rasti izvoza. Pričakovana je bila okrepitev rasti zasebne potrošnje, k čemur naj bi poleg znižanja dohodninskih stopenj prispevala tudi nadaljnja ugodna gibanja na trgu dela. Pričakovana je bila nekoliko nižja rast zaposlenosti in višja realna rast bruto plač na zaposlenega. Ob tem niso pričakovali povečanih fiskalnih pritiskov in povečevanja stroškov dela. Okvir makroekonomskih politik naj bi tudi v letu 2007 zagotavljal stabilno rast cen, predvideno povečanje zasebne potrošnje zaradi vpliva znižanih dohodninskih stopenj pa naj ne bi povzročilo inflacijskih pritiskov.

Strokovnjaki UMAR so predvidevali, da bo v prihodnjih letih gospodarska rast v veliki meri odvisna od nadaljnjega izvajanja reformnih ukrepov in predvidenih infrastrukturnih projektov. Gospodarska rast naj bi se tako po letu 2007 ustalila med 4 % in 4,5 %, kar naj bi kazalo na povečanje dolgoročne sposobnosti slovenskega gospodarstva za rast. Pomemben dejavnik gospodarske rasti naj bi bile še naprej investicije v infrastrukturne dejavnosti, poleg intenzivne gradnje avtocest, ki naj bi se predvidoma zaključila v letu 2008, še zlasti investicije v modernizacijo železniškega omrežja. Prispevek dejavnikov gospodarske rasti, ki temeljijo na investicijah v znanje, se naj bi se krepil le postopno. V letih 2008 in 2009 je tako bila pričakovana postopno rast prispevka tehnološko zahtevnejših dejavnosti, k čemur naj bi prispevala tudi pričakovana večja vlaganja v raziskave in razvoj, spodbujena z že uvedeno davčno olajšavo ter pričakovanimi spremembami v organiziranosti raziskovalnega in izobraževalnega sektorja. Gospodarska rast naj bi tako po projekcijah v letu 2008 dosegla 4,4 % in se v letu 2009 ciklično upočasnila na 4,1 %, kot posledice umirjanja konjunktura v mednarodnem okolju in stopenj rasti investicij ob podobni ravni rasti zasebne

potrošnje kot v letu 2008. Da bi dosegali potencialne rasti višje od 5 %, ki je predvidena v strateških dokumentih, bi bila potrebna pospešitev tempa sprememb v primerjavi s predhodnimi leti, še posebej na področju vlaganj v raziskave in razvoj in krepitve inovacijske dejavnosti.

Tabela 6.1: Pomladanska napoved glavnih makroekonomskih agregatov in primerjava z jesensko napovedjo

	2006	realne stopnje rasti v % (kjer ni drugače navedeno)					
		2007		2008		2009	
		Jesenska napoved (sept. 2006)	Pomlad. napoved (marec 2007)	Jesenska napoved (sept. 2006)	Pomlad. napoved (marec 2007)	Pomlad. napoved (marec 2007)	
BRUTO DOMAČI PROIZVOD	5,2	4,3	4,7	4,2	4,4	4,1	
BDP v mio EUR (tekoče cene)	29.741	31.657	31.918	33.793	34.444	36.783	
INFLACIJA (XII/XII predhodnega leta, v %)	2,8	2,7	2,5	2,2	2,5	2,4	
INFLACIJA (I–XII/I–XII povprečje leta, v %)	2,5	2,7	2,2	2,5	2,5	2,5	
deflator BDP, v %	2,3	3,1	2,5	2,5	3,4	2,5	
razmerje EURO/USD	1,254	1,265	1,294	1,265	1,292	1,292	
ZAPOSLENOST po SNA, rast v %	1,2	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	
STOPNJA REGISTRIRANE BREZPOSELNOSTI (%)	9,4	9,5	8,2	9,1	7,8	7,4	
STOPNJA BREZPOSELNOSTI ILO (%)	6,0	6,4	5,7	6,4	5,4	5,4	
PRODUKTIVNOST (BDP na zaposlenega), rast v %	4,0	3,5	3,8	3,2	3,6	3,4	
BRUTO PLAČA NA ZAPOSLENEGA	2,2	2,5	2,9	3,0	2,9	2,8	
IZVOZ PROIZVODOV IN STORITEV	10,0	8,3	9,7	8,5	9,2	8,8	
- izvoz proizvodov	10,8	8,6	10,1	8,9	9,4	9,1	
- izvoz storitev	6,4	6,7	7,6	6,8	8,0	7,2	

UVOZ PROIZVODOV IN STORITEV	10,4	7,7	8,7		7,7	8,6	7,9
- uvoz proizvodov	10,5	7,7	8,8		7,7	8,6	8,0
- uvoz storitev	9,5	7,1	7,8		7,5	8,4	7,4
SALDO tekočega računa plačilne bilance (v mio EUR)	-773	-503	-629		-410	-273	-64
- delež v BDP v %	-2,6	-1,6	-2,0		-1,2	-0,8	-0,2
INVESTICIJE V OSNOVNA SREDSTVA							
- delež v BDP v %	25,8	25,6	26,2		25,8	26,7	26,6
ZASEBNA POTROŠNJA	3,3	3,6	3,8		3,6	3,5	3,4
- delež v BDP v %	54,0	54,0	53,4		53,7	52,5	52,1
DRŽAVNA POTROŠNJA	3,8	2,5	3,1		2,8	2,9	2,3
- delež v BDP v %	19,3	19,2	19,1		19,2	18,9	18,8

Vir: Pomladanska napoved gospodarskih gibanj 2007, UMAR, april 2007, str. 5.

Prilagoditev modela splošnega ravnovesja in uporabljene predpostavke

Za potrebe ocenitve konsistentnosti pripravljenih napovedi makroekonomskih agregatov smo najprej ustrezno prilagodili zadnjo različico dinamičnega modela splošnega ravnovesja, ki je predpostavljala kot osnovni scenarij za primerjavo posledic različnih variant davčne reforme, da je slovensko gospodarstvo v stanju vzdržne ravnotežne rasti. Razvili smo torej novo različico, ki upošteva oceno rasti prebivalstva, zaposlenosti in produktivnosti dela, ki je bila uporabljena tudi pri izdelavi Pomladanske napovedi (v nadaljevanju Napovedi). Hkrati smo v modelu razvili še posebno institucijo, imenovano FUND, ki opravlja funkcijo prenosa sredstev med proračunoma EU in Slovenije in razporeditve pridobljenih sredstev iz EU v posamezne panoge slovenskega gospodarstva.

V nadaljevanju smo tako v model vgradili ocene sprememb, ki so jih strokovnjaki UMAR upoštevali ali napovedali pri pripravi Pomladanske napovedi: gibanje aktivnega prebivalstva, zaposlenosti, samozaposlenih, nezaposlenosti, produktivnosti dela, deleža državne potrošnje v BDP, izvoza in zunanjega varčevanja. Dodatno smo upoštevali še ocene Ministrstva za finance glede deleža državnih investicij v BDP, izdatkov za R&D in za izobraževanje ter prilive in odlive sredstev med proračunoma EU in Slovenijo. Pri izvedbi simulacije smo upoštevali tudi uveljavitev sprememb na področju davkov in predviden dvig stopenj DDV v letu 2008.

Na podlagi uporabljenih predpostavk smo z modelom simulirali spremembe ostalih endogenih spremenljivk za obravnavano obdobje 2007-2009. Zanimalo nas je, kakšne bodo simulirane vrednosti rasti BDP, zasebne in državne potrošnje kot tudi investicij in uvoza. Pri tem se moramo zavedati, da ocene predstavljajo konsistenten okvir ob upoštevanju vseh privzetih predpostavk. Ne smemo tudi pozabiti, da smo v modelu upoštevali porast DDV v letu 2008 in da smo eksplicitno upoštevali prilive in uporabo sredstev iz proračuna EU glede na ocenjene vrednosti le-teh, kot izhajajo iz sprememb proračuna za obravnavano obdobje (Globalne bilance sektorja države – za pripravo Programa stabilnosti 2006-2009, Ministrstvo za finance, 2007). Hkrati smo fiksirali skupne prihodke in izdatke sektorja države kot deleže v BDP glede na predvidene ravni, pri čemer se drugi prejemki in izdatki države prilagajajo. Stopnje DDV so fiksne in se povešajo v letu 2008 za 5 %.

V naslednjem poglavju podajamo rezultate izvedene simulacije in jih primerjamo z napovedmi strokovnjakov UMAR. Pripravljena je bila tudi druga varianta, v kateri smo še testirali vpliv upoštevanja Napovedi glede stopenj rasti investicij. Sprememba investicij torej ni bila več endogeno določena – želeni cilj je bil dosežen z ustreznim prilagajanjem tujega varčevanja.

Opozorimo naj še, da je izračun cenovnih deflatorjev na podlagi podatkov o izdatkovni strukturi bruto domačega proizvoda v tekočih in v stalnih cenah (Pomladanska napoved gospodarskih gibanj – Statistična priloga, Tabele 5a in 6a), pokazal na določene nejasnosti glede ocen le-teh (npr. glej izračune za leto 2008). Hkrati ni jasno katere vrednosti (realne, nominalne, deflatorji) so bile izračunane in katere napovedane.

Predstavitev rezultatov in analiza ugotovljenih razlik

V tabeli 6.2 predstavljamo rezultate ocenjenih stopenj rasti za osnovne makroekonomske agregate v obravnavanem obdobju 2007-2009.

Tabela 6.2: Makroekonomski agregati, stalne cene 2004 (letne stopnje rasti, v %)

Makroekonomski agregati - SloMod	2007	2008	2009
Bruto domači proizvod	4,89	4,76	4,85
Zasebna potrošnja	4,02	3,83	3,71
Državna potrošnja	4,44	3,96	4,48
Investicije	7,12	6,30	7,86
Izvoz	9,70	9,15	8,80
Uvoz	9,34	8,42	8,72

Vir: Rezultati simulacij s SloMod modelom
(vrednosti v rumenih poljih so privzete iz napovedi UMAR, ostale so simulirane z modelom).

Makroekonomski agregati – Pomladanska napoved	2007	2008	2009
Bruto domači proizvod	4,70	4,40	4,15
Zasebna potrošnja	3,78	3,53	3,38
Državna potrošnja	3,10	2,90	2,30
Investicije	5,90	6,60	4,40
Izvoz	9,70	9,15	8,80
Uvoz	8,70	8,65	7,90

Vir: Pomladanska napoved gospodarskih gibanj, UMAR, april 2007.

Osnovne ugotovitve so naslednje.

- Modelsko ocenjena rast BDP je v primerjavi z napovedjo strokovnjakov iz UMAR višja in se ohranja na stabilni ravni 4,8 %.
- Prav tako je ocenjena višja rast zasebne potrošnje. Napoved se glede na ocenjeno nižjo rast BDP giblje podobno kot modelska ocena – izkazuje postopno umirjanje rasti - v obravnavanem obdobju naj bi se glede na modelske ocene delež zasebne potrošnje v BDP znižal za 1,5 odstotne točke, glede na Napoved pa za 1,3 odstotne točke.
- Ob upoštevanju ocen prihodkov in izdatkov sektorja države in deleža državne potrošnje v BDP ter ocenjeni višji rasti BDP, je ocena rasti države potrošnje precej višja od ocen v Napovedi – to je posledica visokega deflatorja za državno potrošnjo. Ob predpostavki, da so napovedane vrednosti deflatorjev pravilne, bi ocenjeni modelski rezultati realne rasti državne potrošnje bili vsekakor nižji in s tem bližji napovedanim.
- Endogeno izračunana rast investicij je v primerjavi z Napovedjo za 2 odstotni točki višja. Po začasnem padcu v letu 2008 zaradi predvidenega

dviga DDV naj bi se v letu 2009 ponovno zvišala. Glede na Napoved naj bi se rast investicij v letu 2007 v primerjavi z letom 2006 preplopolvila (od 11,4 % na 5,1 %) in se po začasnem dvigu v letu 2008 še dodatno znižala na 4,4 % v letu 2009. Posledica takšnega gibanja se kaže v nižjem zvišanju deleža investicij v BDP (za 0,4 odstotne točke, v primerjavi z 0,96 odstotne točke pri modelski oceni). V samem poročilu ni eksplicitno zapisano kako in v kakšnem obsegu so bila upoštevana sredstva EU pri izdelavi ocene rasti investicij. Vsekakor se moramo zavedati, da so bila v modelu upoštevana predvidena sredstva iz EU skladov, skupaj s sofinanciranjem s strani Slovenije.

- Endogeno izračunana rast uvoza ob eksogeno določeni rasti izvoza (in tujem varčevanju) je višja od vrednosti v Napovedi (z izjemo leta 2008) pri čemer se razkorak v stopnjah rasti izvoza in uvoza zmanjšuje.
- Takšno gibanje izvoza in uvoza ob ocenjeni višji rasti BDP se odraža v nižjem zvišanju deleža obeh v BDP v primerjavi z Napovedjo. Modelske ocene kažejo, da naj bi bilo skladno gibanje uvoza (ob dani strukturi proizvodnje, izvoza in gibanju končne potrošnje) višje od gibanja v Napovedi.

Preizkusili smo tudi varianto, v kateri smo model prilagodili tako, da je bila rast investicij eksogeno določena z vrednostmi rasti investicij, predvidenih v Napovedi. V tem primeru se je tuje varčevanje ustrezno prilagajalo, da smo lahko dosegli želeno, nižjo rast investicij (tabela 6.3).⁸

Ugotovitve so naslednje.

- Modelsko ocenjena rast BDP je nižja in se za prvi dve leti približa oceni iz Napovedi, razlika ostaja v letu 2009, za katerega model še vedno ocenjuje 4,5 % rast.
- Rast zasebne potrošnje se zelo približa vrednostim iz Napovedi, je pa absolutno nižja.
- Ocena rasti državne potrošnje se sicer ustrezno zniža, vendar ostaja še vedno precej višja od stopenj v Napovedi.

⁸ Z uporabo lastnega dinamičnega faktorskega modela so tudi strokovnjaki prišli do napovedi rasti bruto investicij v osnovna sredstva, ki je bila višja od ekspertne napovedi (UMAR, 2007, str. 17).

- Ocena rasti uvoza se tudi približa ocenam iz Napovedi, pri čemer pa so modelske ocene rasti v letih 2008 in 2009 nižje.

Tabela 6.3: Makroekonomski agregati, stalne cene 2004 (letne stopnje rasti, v %, dodatna predpostavka o eksogeno določeni rasti investicij)

Makroekonomski agregati - SloMod	2007	2008	2009
Bruto domači proizvod	4,64	4,47	4,52
Zasebna potrošnja	3,68	3,54	3,22
Državna potrošnja	4,39	3,89	4,33
Investicije	5,90	6,60	4,40
Izvoz	9,70	9,15	8,80
Uvoz	8,68	8,45	7,43

Vir. Rezultati simulacij s SloMod modelom (vrednosti v rumenih poljih so privzete iz napovedi UMAR, ostale so simulirane z modelom).

Očitno je, da so ob upoštevanih vseh predpostavkah in zagotovljeni notranji konsistentnosti simuliranih vrednosti z dinamičnim modelom splošnega ravnotežja, ocenjene stopnje rasti BDP višje od stopenj rasti v Napovedi. Upoštevanje še nižje napovedi rasti investicij privede do precej boljše uskladitve modelskih ocen z ocenami iz Napovedi. Kljub vsemu pa model ocenjuje le manjše znižanje rasti BDP. Odprto pa ostaja vprašanje konsistentnosti rasti državne potrošnje, če upoštevamo ocene spremembe proračuna v obravnavanem obdobju.

Ob predpostavki, da so modelske ocene rasti investicij bližje realnosti, lahko torej pričakujemo višjo rast BDP, pa tudi uvoza, zasebne potrošnje in državne potrošnje. Dodatno fiksiranje rasti investicij na vrednosti iz Napovedi pa privede do precej boljše uskladitve ocen rasti preostalih endogeno določenih makro agregatov, z izjemo državne potrošnje. Lahko bi torej potrdili, da so pripravljene napovedi strokovnjakov UMAR medsebojno usklajene z izjemo državne potrošnje.

Odstopanje v realnih stopnjah rasti državne potrošnje izhaja iz ugotovljenih nejasnosti glede napovedanih/izračunanih vrednosti deflatorjev v obravnavanem obdobju. Le-ti vsekakor zaslužijo posebno pozornost in nadaljnjo obravnavo, saj bi njihov morebitni popravek lahko povzročil spremembe v pripravljenih napovedih Urada za makroekonomske analize in razvoj.

Prav zato smo ob testiranju konsistentnosti popravljene Jesenske napovedi makroekonomskih agregatov pri državni potrošnji raje izhajali iz realnih stopenj

rasti in se tako izognili problemu deflatorja državne potrošnje, ki v letu 2008 zajema predviden porast plač v javnem sektorju zaradi odpravljanja nesorazmerij med plačami v javnem sektorju.

6.1.2 Jesenska napoved gospodarskih gibanj⁹

Jesenska napoved gospodarskih gibanj izhaja iz že uveljavljenih oziroma sprejetih ukrepov ekonomskih politik, ocene realizacije javno-finančnih odhodkov v letu 2007 in izhodišč za predlog sprememb državnega proračuna za leto 2008 in za predlog proračuna za leto 2009. Napoved upošteva učinke že uzakonjenih sprememb pri dohodnini, davku na izplačane plače in davku od dohodka pravnih oseb, ne upošteva pa morebitnega zviševanja trošarin oziroma davka na dodano vrednost.

Jesenska napoved gospodarskih gibanj temelji na modelskih in ekspertnih ocenah UMAR, pri čemer so bili upoštevani revidirani podatki o bruto domačem proizvodu, temeljnih agregatih nacionalnih računov in zaposlenosti za obdobje 2000-2006, četrtni podatki nacionalnih računov o bruto domačem proizvodu in zaposlenosti v prvem in drugem četrtletju 2007, napovedi mednarodnih institucij o gospodarskih gibanjih v najpomembnejših trgovinskih partnericah, objavljene do 14. septembra 2007, prevladujoča pričakovanja mednarodnih institucij glede gibanja cen nafte in ostalih surovin, podatki o strukturi gibanja cen življenjskih potrebščin v prvih osmih mesecih leta 2007, rezultati dinamičnega faktorskega modela in drugih ekonometričnih modelov, razvitih za podporo napovedovanju ter posvetovanja z drugimi organizacijami, ki pripravljajo napovedi za Slovenijo.

V jesenski napovedi strokovnjaki UMAR popravljajo napovedano rast BDP v letu 2007 na 5,8 %, pri čemer med dejavnike, ki naj bi prispevali k ohranjanju visoke konjunktore, prištevajo ugodnejše gospodarske razmere v mednarodnem okolju, bistveno močnejšo investicijsko aktivnost in učinke sprejetih reform, še posebej na davčnem področju ter pozitivne učinke članstva v EU (tabela 6.4). Napovedana rast naj bi tako bila za 1,1 odstotne točke višja od predvidene rasti v Spomladanski napovedi. Realna rast zasebne potrošnje naj bi ostala zmerna, tekoči kazalniki nakazujejo rahlo pospešitev v primerjavi s preteklim letom,

⁹ V tem poglavju povzemamo oziroma citiramo ugotovitve predstavljene v Jesenski napovedi gospodarskih gibanj (UMAR, september 2007).

spodbujeno predvsem z ugodnimi razmerami na trgu dela, deloma tudi z učinkom davčne razbremenitve na rast neto plač po uveljavitvi nove dohodninske zakonodaje. Rast državne potrošnje tudi v tekočem letu ostaja umirjena.

Tabela 6.4: Jesenska napoved glavnih makroekonomskih agregatov in primerjava s pomladansko napovedjo

realne stopnje rasti v % (kjer ni drugače navedeno)

	2006	2007		2008		2009	
		Pomlad. napoved (marec 2007)	Jesenska napoved (sept. 2007)	Pomlad. napoved (marec 2007)	Jesenska napoved (sept. 2007)	Pomlad. napoved (marec 2007)	Jesenska napoved (sept. 2007)
BRUTO DOMAČI PROIZVOD	5,7	4,7	5,8	4,4	4,6	4,1	4,1
BDP v mio EUR (tekoče cene in tekoči tečaj)	30.453	31.918	33.177	34.444	35.953	36.783	38.482
INFLACIJA (XII/XII predhodnega leta, v %)	2,8	2,5	4,3	2,5	2,9	2,4	2,7
INFLACIJA (I–XII/I–XII povprečje leta, v %)	2,5	2,2	3,4	2,5	3,5	2,5	2,8
deflator BDP, v %	2,0	2,5	3,0	3,4	3,6	2,5	2,9
razmerje EURO/USD	1,254	1,294	1,343	1,292	1,350	1,292	1,350
ZAPOSLENOST po SNA, rast v %	1,2	0,9	2,3	0,8	0,9	0,7	0,6
STOPNJA REGISTRIRANE BREZPOSELNOSTI (%)	9,4	8,2	7,7	7,8	7,4	7,4	7,1
STOPNJA BREZPOSELNOSTI ILO (%)	6,0	5,7	5,0	5,4	4,9	5,4	4,8
PRODUKTIVNOST (BDP na zaposlenega), rast v %	4,5	3,8	3,4	3,6	3,7	3,4	3,5
BRUTO PLAČA NA ZAPOSLENEGA	2,2	2,9	2,4	2,9	3,7	2,8	2,8
IZVOZ PROIZVODOV IN STORITEV	12,3	9,7	13,4	9,2	10,3	8,8	9,7
-izvoz proizvodov	13,4	10,1	13,1	9,4	10,6	9,1	10,1
-izvoz storitev	7,3	7,6	15,0	8,0	9,1	7,2	7,9

UVOZ PROIZVODOV IN STORITEV	12,2	8,7	14,2	8,6	10,1	7,9	8,2
-uvoz proizvodov	12,7	8,8	14,3	8,6	10,1	8,0	8,2
-uvoz storitev	8,9	7,8	13,1	8,4	10,0	7,4	8,5
SALDO tekočega računa plačilne bilance (v mio EUR)	-857	-629	-1.165	-273	-1.118	-64	-770
-delež v BDP v %	-2,8	-2,0	-3,5	-0,8	-3,1	-0,2	-2,0
INVESTICIJE V OSNOVNA SREDSTVA	8,4	5,9	14,5	6,6	6,2	4,4	2,6
-delež v BDP v %	26,1	26,2	28,2	26,7	28,2	26,6	27,6
ZASEBNA POTROŠNJA	4,0	3,8	4,2	3,5	4,0	3,4	3,4
-delež v BDP v %	53,4	53,4	52,8	52,5	52,5	52,1	52,1
DRŽAVNA POTROŠNJA	4,4	3,1	2,6	2,9	3,2	2,3	2,6
-delež v BDP v %	19,2	19,1	18,8	18,9	18,9	18,8	18,9

Vir podatkov: Jesenska napoved gospodarskih gibanj 2007, UMAR, september 2007, str. 5.

Visoka gospodarska aktivnost naj bi ugodno vplivala na povečanje zaposlenosti (2,3 % rast) in zniževanje števila brezposelnih. Rast plač naj bi letos ostala v okvirih rasti produktivnosti, kar naj bi še posebej v menjalnem sektorju ugodno vplivalo na izboljšanje stroškovne konkurenčnosti. Napoved letne inflacije je bila popravljena na 4,3 %, povprečne pa 3,4 % – razloge strokovnjaki na UMAR iščejo predvsem v zunanjih dejavnikih (cenah hrane in nafte), ki naj bi zaradi specifične strukture potrošnje in togega trga v Sloveniji odrazili močnejše kot v drugih državah evrskega območja.

V letu 2008 naj bi se gospodarska rast umirila (4,6 %) zaradi pričakovane umiritve rasti zunanjega povpraševanja in investicij v osnovna sredstva. Rast zasebne potrošnje naj bi ostala na podobni ravni kot v letu 2007, pri čemer bo ključni dejavnik rasti višja rast plač. Rast zaposlenosti naj bi se umirila pod 1 %, na višjo rast plač (realno 3,7 %, letos 2,4 %) pa naj bi v primerjavi z zadnjimi leti relativno bolj vplivala rast plač v javnem sektorju, ki bo odraz odprave nesorazmerij med plačami v javnem sektorju, dogovorjene v Kolektivni pogodbi za javni sektor, parafirani v juliju 2007. Kljub temu naj bi skupna rast plač tudi v letu 2008 ne presegla rasti produktivnosti dela. V letu 2009 naj bi se rast tujega povpraševanja še nadalje umirjala, hkrati pa naj bi bila nižja rast tako investicijske kot tudi zasebne potrošnje. Rast GDP naj bi se ciklično umirila na 4,1 %.

Predstavitev rezultatov in analiza ugotovljenih razlik

V tabeli 6.5 predstavljamo rezultate ocenjenih stopenj rasti za osnovne makroekonomske agregate v obravnavanem obdobju 2007-2009.

Tabela 6.5: Makroekonomski agregati, stalne cene 2004 (letne stopnje rasti, v %)

Makroekonomski agregati - SloMod	2007	2008	2009
Bruto domači proizvod	5.71	5.05	4.88
Zasebna potrošnja	4.64	4.38	3.56
Državna potrošnja	2.60	3.20	2.60
Investicije	12.93	9.74	9.34
Izvoz	13.40	10.30	9.70
Uvoz	14.04	10.82	9.61

Vir: Rezultati simulacij s SloMod modelom
(vrednosti v rumenih poljih so privzete iz napovedi UMAR, ostale so simulirane z modelom).

Makroekonomski agregati – Jesenska napoved	2007	2008	2009
Bruto domači proizvod	5.80	4.60	4.10
Zasebna potrošnja	4.20	4.00	3.40
Državna potrošnja	2.60	3.20	2.60
Investicije	14.50	6.20	2.60
Izvoz	13.40	10.30	9.70
Uvoz	14.20	10.10	8.20

Vir: Jesenska napoved gospodarskih gibanj, UMAR, september 2007.

Osnovne ugotovitve so naslednje.

- Modelsko ocenjena rast BDP je v primerjavi z napovedjo strokovnjakov iz UMAR v letu 2007 nekoliko nižja, v naslednjih dveh letih pa ne kaže na tako močno znižanje, saj naj bi v letu 2009 znašala še vedno 4,9 % (ocena UMAR znaša 4,1 %).
- Prav tako je ocenjena višja rast zasebne potrošnje; Napoved se glede na ocenjeno nižjo rast BDP giblje podobno kot modelska ocena – izkazuje postopno umirjanje rasti - v obravnavanem obdobju naj bi se glede na modelske ocene delež zasebne potrošnje v BDP znižal za 1,7 odstotne točke, glede na Napoved pa za 1,3 odstotne točke.
- Endogeno izračunana rast investicij je za leto 2007 v primerjavi z Napovedjo za 1 odstotno točko nižja. V letu 2008 naj bi se rast investicij

znižala na še vedno visokih 9,7 % in v letu 2009 na 9,3 %. Glede na Napoved naj bi se rast investicij v letu 2007 v primerjavi z letom 2006 še dodatno zvišala (od 8,4 % na 14,5 %), v letu 2008 naj bi se več kot prepolovila v primerjavi z letom 2007, in v letu 2009 dosegla le 2,6 % rast. Posledica takšnega gibanja se odraža v obratnem gibanju deleža investicij v BDP (znižanje za 0,6 odstotne točke, v primerjavi z zvišanjem za 2 odstotni točki pri modelski oceni). V samem poročilu ni eksplicitno zapisano kako in v kakšnem obsegu so bila upoštevana sredstva EU pri izdelavi ocene rasti investicij. Vsekakor se moramo zavedati, da so bila v modelu upoštevana predvidena sredstva iz EU skladov, skupaj s so-financiranjem s strani Slovenije.

- Endogeno izračunana rast uvoza ob eksogeno določeni rasti izvoza (in tujem varčevanju) je, razen v letu 2007, višja od vrednosti v Napovedi pri čemer se razkorak v stopnjah rasti izvoza in uvoza zmanjšuje.
- Takšno gibanje izvoza in uvoza ob ocenjeni višji rasti BDP se odraža v višjem zvišanju deleža uvoza v BDP v primerjavi z Napovedjo. Modelske ocene kažejo, da naj bi bilo skladno gibanje uvoza (ob dani strukturi proizvodnje, izvoza in gibanju končne potrošnje) višje od gibanja v Napovedi v letih 2008 in 2009.

Ob upoštevanih vseh predpostavkah in zagotovljeni notranji konsistentnosti simuliranih vrednosti z dinamičnim modelom splošnega ravnotežja, so ocenjene stopnje rasti BDP v naslednjih dveh letih višje od stopenj rasti v Napovedi. Razloge lahko iščemo v precej nižjih stopnjah rasti investicij za naslednji dve leti, do katerih so prišli strokovnjaki UMAR. Ob predpostavki, da so modelske ocene rasti investicij bližje realnosti, lahko torej pričakujemo višjo rast BDP, pa tudi uvoza in zasebne potrošnje. Pri oceni konsistentnosti jesenske napovedi se torej možne težave kažejo v prenizki oceni rasti investicij kot tudi uvoza. Glede na zelo nizko napoved UMAR glede rasti investicij v letu 2009, lahko torej pričakujemo nadaljevanje zniževanja rasti BDP tudi v letu 2010.

Velja poudariti, da so bile ocene konsistentnosti opravljene še pred nastopom finančne in ekonomske krize, ki je seveda model, ki ni bil razvit za napovedovanje makroekonomskih agregatov, ni mogel napovedati.

6.2 Ocena posledic predlaganih strukturnih reform

Že razvita različica modela, skupaj z novim modulom mikrosimulacijskega modela, je bila za potrebe Ministrstva za finance uporabljena pri oceni posledic predvidenih ukrepov države zaradi gospodarske krize. Pri tem smo, glede na specifične scenarije, ustrezno prilagajali programsko kodo modela – tako smo omogočili poljubno prilagajanje tujega varčevanja oziroma izvedbo simulacij ob predpostavljenem nespremenjenem deležu izvoza.

Prilagajanje tujega varčevanja omogoča dodatno zadolževanje v tujini in s tem poljubno pokrivanje povečanega proračunskega primanjkljaja zaradi predpostavljenega dodatnega trošenja države npr. investicij, povečanih transferjev in subvencij ali tekoče potrošnje. Seveda pa moramo ob tem upoštevati realnost – ali v kriznih razmerah sploh lahko in v kolikšni meri lahko država najema dodatna posojila v tujini.

Druga prilagoditev – fiksiranje izvoza na ravni v BAU scenariju – pa je razširila možnost izvedbe simulacij posameznih ukrepov v kriznih razmerah, ko lahko pričakujemo, da bo zelo težko, če sploh mogoče, morebitne pozitivne posledice ukrepov vlade na proizvodnjo prenašati tudi v povečan obseg izvoza. S takšno predpostavko smo povečali rigidnost modela in v bistvu vplivali na nižje pričakovane pozitivne učinke različnih scenarijev proti kriznim ukrepom, ter s tem povečali realnost dobljenih ocen.

V nadaljevanju je bil model uporabljen za oceno makroekonomskih posledic predlaganih ukrepov strukturnih reform. Izračune smo pripravili v dveh korakih. Najprej smo izdelali ti. bazno/referenčno rešitev, ki je temeljila na uporabi podatkov iz Spontanega scenarija, ter na makroekonomskih agregatih iz Spomladanske analize UMAR. Le-ta nam je služila kot osnova za primerjavo posledic predlaganih ukrepov, ki smo jih v drugem koraku simulirali z uporabo Globalnih bilanc javnega financiranja – Scenarija z ukrepi. Na podlagi teh podatkov smo ustrezno spremenili strukturo in obseg javnofinančnih odhodkov kot deležev v BDP. Po drugi strani so bili proračunski prihodki ocenjeni endogeno s samim modelom – ocenjen proračunski primanjkljaj v naslednjih treh letih se le malo razlikuje od izdelanih projekcij Ministrstva za finance.

Makroekonomske posledice ukrepov prikazujemo v tabeli 6.6.

Tabela 6.6: Ocena makroekonomskih učinkov predlaganih strukturnih reform

Makroekonomski agregati (% sprememba glede na bazno rešitev)	2011	2012	2013
Bruto domači proizvod - SKUPAJ	0.01	0.02	0.11
Bruto domači proizvod - zasebni sektor	0.98	2.07	3.31
Zasebna potrošnja	-1.71	-2.47	-2.28
Državna potrošnja	-5.87	-9.39	-9.34
Investicije	11.13	15.93	15.47
Izvoz	0.55	1.25	1.83
Uvoz	0.43	1.04	1.60
Zaposlenost	0.15	0.23	0.22
Stopnja brezposelnosti	-0.18	-0.25	-0.21

Vir: Proračunski memorandum 2011-2012, Globalne bilance javnega financiranja - Spontani scenarij II,
Scenarij z ukrepi, lastni izračuni s CGE modelom.

Glede na predvidene ukrepe, ki znižujejo tekočo potrošnjo države, transferje gospodinjstvom in subvencije, s ciljem znižanja javnofinančnega primanjkljaja, so dobljeni rezultati vsekakor pričakovani. Na kratko jih povzemamo v naslednjih ugotovitvah:

- Zniževanje trošenja države se odrazi v občutnem znižanju državne potrošnje in s tem tudi proizvodnje v javnem sektorju,
- to vpliva na znižanje zasebne potrošnje – blagostanje se, vsaj na kratek rok, zniža za vsa gospodinjstva,
- občutno zmanjšan javnofinančni primanjkljaj pozitivno vpliva na povečano agregatno varčevanje in s tem na povečanje investicij v zasebnem sektorju,
- zasebni sektor povečuje zaposlenost, proizvodnjo in izvoz, ki nadomešča znižano domače povpraševanje,
- zvišanje BDP v zasebnem sektorju več kot nadomesti znižanje BDP v javnem sektorju, kar se odrazi v rahlo pozitivnem celotnem BDP,
- zaradi povečane investicijske aktivnosti v zasebnem sektorju lahko na srednji in dolgi rok pričakujemo še večje pozitivne učinke na agregatni ravni,
- sprememba v proizvodnji se odraža tudi v spremembi rasti zaposlenosti – glede na predpostavljeno endogeno prilagajanje zaposlenosti in plač tudi v javnem sektorju, prihaja do zniževanja zaposlenosti v javnem sektorju in obratno do povečanega zaposlovanja v zasebnem sektorju. Agregaten učinek je pozitiven, kar se odrazi tudi na znižanju stopnje brezposelnosti.

6.3 Ocena posledic predlaganih sprememb na področju dohodnine, socialnih prispevkov in DDV

Za potrebe Službe vlade za razvoj in evropske zadeve smo z uporabo zadnje različice modela ocenili makroekonomske posledice predlaganih sprememb na področju dohodninskega sistema, sistema socialnih transferjev in DDV. V bistvu smo s to oceno lahko testirali delovanje modela, ki zajema vse opisane prilagoditve vključno z delitvijo petih panog na tržni in javni del. Zelo pomembna je tudi uvedba nominalnih vrednosti izdatkov države.

Predpostavili smo naslednje spremembe:

- a) Vzpostavi se dohodninski sistem, ki je veljal v letu 2006
- b) Delodajalcem se poviša plačilo socialnih prispevkov za 6 odstotnih točk
- c) DDV se poviša za 10 %.

Glede na upoštevane predpostavke smo lahko pričakovali občutno negativno reakcijo, saj dvigujemo stroške dela in zmanjšujemo razpoložljiv dohodek gospodinjstev. Dobljeni rezultati simulacije skupnih učinkov vseh treh predlaganih sprememb potrjujejo pričakovanja – padec BDP, zasebne potrošnje, zunanjetrgovinske menjave, zaposlenosti in dvig brezposelnosti. Dohodninski sistem 2006 namreč zmanjšuje razpoložljiv dohodek gospodinjstev, enako dvig DDV, kar vpliva na znižanje potrošnje. Po drugi strani pa dvig socialnih prispevkov delodajalcev dviguje stroške dela in posledično zmanjšuje konkurenčnost, proizvodnjo, izvoz in na koncu tudi zmanjšuje povpraševanje po delovni sili in s tem vpliva na znižanje zaposlenosti in dvig brezposelnosti.

Zvišanje prihodkov državnega proračuna zaradi vseh treh predpostavljenih sprememb sicer zmanjša proračunski primanjkljaj in s tem zviša skupno varčevanje in investicije v zasebnem sektorju. To pa avtomatično ne vodi v povečanje proizvodnje saj se na drugi strani povpraševanje gospodinjstev zmanjša. Rezultati tako kažejo, da obnašanje gospodarstva v modelu ni podrejeno zgolj ponudbeni strani, ki bi avtomatično, a nerealno, generirala rast proizvodnje zgolj zaradi povečanja razpoložljivih privarčevanih sredstev in posledično povečanja investicij v zasebnem sektorju.

Tabela 6.7: Makroekonomski učinki predlaganih sprememb
(% glede na BAU)

1. Bruto domači proizvod	-1,5
2. Zasebna potrošnja	-5,0
3. Državna potrošnja	3,2
4. Investicije	3,1
4. Izvoz	-1,7
5. Uvoz	-1,4
5. Zaposlenost	-2,6
6. Število nezaposlenih	21,5

Vir: izračuni CGE modela

Tabela 6.8: Makroekonomski učinki predlaganih sprememb po kvintilih
(% glede na BAU)

	Realni dohodek	Realna potrošnja	Realno varčevanje	Blaginja/izguba (% dohodka, sprem. v odst. točkah glede na BAU)
1. Kvintil	-2,6	-3,7	-9,0	-2,8
2. Kvintil	-3,3	-4,3	-9,6	-3,1
3. Kvintil	-3,6	-4,8	-9,9	-3,4
4. Kvintil	-3,7	-4,8	-9,9	-3,2
5. Kvintil	-4,5	-5,9	-11,1	-3,5

Vir: izračuni CGE modela

6.4 Testiranje stabilnosti zadnje različice modela

Poleg konkretnih simulacij smo nekaj časa namenili tudi testiranju stabilnosti modela glede na različne možne ukrepe ekonomske politike, kot tudi preverjanju korektnosti in smiselnosti dobljenih rezultatov. Glede na številne dopolnitve in širitve v primerjavi s staro različico modela, ki so zelo pomembne z vidika približevanja orodja realnosti – ločevanje

javnega in tržnega dela za pet panog, eksogeno določanje obsega proizvodnje javnega dela gospodarstva preko določitve obsega stroškov za blago in storitve, števila zaposlenih in njihovih plač ter investicij, sprostitvev predpostavke o fiksnih deležih posameznih postavk državne potrošnje v realnem BDP – smo v model vnesli dodatno rigidnost, saj preko državnega proračuna lahko poljubno spreminjamo obseg in strukturo državne potrošnje pri čemer tržnega prilagajanja pri proizvodnji javnih dobrin in storitev ni.

To pa pomeni, da z modelom bolj realno simuliramo delovanje in odzive slovenskega gospodarstva pri različnih zunanjih ali notranjih šokih, saj se število zaposlenih v državnem sektorju, njihove plače, materialni stroški in storitve ter investicije spremenijo le, če država sprejme in izvede določeno odločitev (npr. znižanje plač za 10%). Reakcija celotnega gospodarstva bo zato v modelu pričakovano manjša v primerjavi s predhodnimi različicami modela, v katerih so se državne institucije obnašale enako, kot vsa ostala tržna podjetja.

Prav zato smo izvedli nekaj poskusnih simulacij z obema različicama modela in prve analize so pokazale, da so dejansko rezultati sicer običajno istosmerni, vendar pa so pri novi različici odzivi manjši tako pri povečanju kot pri zmanjšanju glede na bazno rešitev. Do pričakovanih večjih razlik prihaja pri državni potrošnji, katere posamezne postavke niso več fiksirane v deležih v realnem BDP, kar je pomenilo, da so se glede na gibanje BDP ustrezno prilagajale. V novi različici modela so fiksirane v nominalnih vrednostih – to pa pomeni, da prihaja do sprememb v deležih realnega BDP glede na spremembe BDP. Menimo, da je takšen pristop bližje realnosti, saj uporabniki proračunskih sredstev poskušajo slediti načrtovani razdelitvi proračuna tudi v primeru določenega ukrepa, ki pomembno spreminja proračunske prihodke (znižanje davkov ali nižja gospodarska rast od načrtovane. Seveda pa je možno poljubno spremeniti tudi načrtovano strukturo in obseg državne porabe ob nekem ukrepu ekonomske politike, če menimo, da bo do spremembe zaradi ukrepa tudi res prišlo oziroma bo država takšno spremembo tudi povzročila (npr. znižanje stopnje DDV in temu ustrezno znižanje državnih investicij).

7 SKLEP

Razvoj modeliranja splošnega ravnovesja je rezultat potreb po integriranju teorije splošnega ravnovesja z empiričnimi podatki vse bolj kompleksnih gospodarstev in njihovih integracij. Omogoča namreč tudi apliciranje teorije splošnega ravnovesja v primerih, ko zaradi objektivnih razlogov ni mogoče doseči analitične rešljivosti modela. Modeli splošnega ravnovesja proučujejo razmerja med entitetami krožnega toka narodnega gospodarstva in so kot taki še posebej primerni za sektorsko analizo. Na našem prostoru se je CGE modeliranje pričelo z dvajsetletnim časovnim zaostankom in je ostalo omejeno v glavnem na statično modeliranje. Z rekurzivnim dinamičnim modelom splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva dodajamo nov gradnik k vedno večji družini modelskih orodij, že razvitih in tudi praktično uporabljenih na slovenskih tleh.

V monografiji smo predstavili rezultate večletnega dela na razvoju rekurzivnega dinamičnega modela kot orodja za ocenjevanje kompleksnih makro in sektorskih posledic strukturnih reform oziroma posameznih ukrepov ekonomske politike. Končna različica modela temelji na novi matriki družbenih računov (SAM) za bazno leto 2005. Posebna pozornost je bila posvečena ocenjevanju makroekonomskih učinkov sprememb državne potrošnje tako na agregatni ravni kot tudi sprememb v strukturi, ob ustreznem prilagajanju davkov ali proračunskega primanjkljaja. Zaradi lažje uporabe modela je bil razvit ustrezen grafičen vmesnik, ki uporabniku omogoča pripravo in izvedbo poljubne bazne rešitve, posameznih scenarijev ukrepov ekonomske politike ter primerjavo rezultatov.

Pri izgradnji modela je bilo veliko časa namenjenega pripravi SAM za novo bazno leto 2005, ki jo v svoji osnovni različici sestavlja devetinpetdeset dobrin in triinšestdeset panog slovenskega gospodarstva. Matrika temelji na podatkih nacionalnih računov, tabelah ponudbe in porabe 2005 (SUT) ter na podatkih Ministrstva za finance in Banke Slovenije. Vsebuje tudi členitev petih panog na javni in tržni del. S tem smo se približali dejanskemu stanju v slovenskem gospodarstvu, saj se javne institucije nikakor ne obnašajo kot druga tržna podjetja. Uvedena je bila dodatna rigidnost v model in hkrati omogočena boljša kontrola končne potrošnje države, saj lahko za posamezno javno panogo poljubno spreminjamo obseg izdatkov za blago in storitve, število zaposlenih po stopnji izobrazbe in njihove plače ter bruto investicije. Model se tako pomembno razlikuje od drugih podobnih modelov, razvitih v različnih državah, ki ne ločujejo med zasebnimi podjetji in javnimi institucijami in s tem

implicitno predpostavljajo, da se institucije, ki proizvajajo javne dobrine in storitve obnašajo podobno (tržno) kot zasebna podjetja. Takšna rešitev pa seveda nujno vodi do drugačnega odziva modela na posamezne ukrepe, kar smo tudi potrdili s primerjavo dobljenih rezultatov obeh različic modela. Za potrebe samega modela je bila osnovna matrika družbenih računov skržena na petindvajset panog, ki proizvajajo petindvajset dobrin/storitev.

Priprava nove SAM je še enkrat odkrila težave s konsistentnostjo posameznih podatkovnih baz (nacionalni računi, SUT tabele, račun BDP), kar je vodilo v odločitve, da matrika temelji na zadnjih objavljenih podatkih nacionalnih računov in vsi ostali podatki se prilagodijo le-tim. Razumljivo je, da SURS stalno dela na izboljšavah podatkov, kar nujno povzroča neuskklajenosti v objavljenih SUT tabelah, sektorskih nefinančnih računih in statistiko BDP. Zaradi preglednosti in da bi se izognili uporabi napačne različice določenih podatkov je tudi povsem razumljivo, da SURS na svojih spletnih straneh objavlja zadnje dosegljive podatke. Vsekakor pa bi bilo nujno ohranjati, morda na posebnem mestu, nabor statistik BDP, SUT tabel, sektorskih nefinančnih računov in vseh drugih podatkov na področju nacionalnih računov, ki bi bile v določenem trenutku časa medsebojno usklajene. Glede na rezultate opravljene analize se kaže, da bi bilo treba narediti dodaten napor v tej smeri, kar pa bi nedvomno močno olajšalo delo raziskovalcev, ki se ukvarjajo s pripravljanjem in uporabo matrike družbenih računov.

Glede na že izjemno kompleksnost nove SAM in nujno, le arbitrarno prilagajanje posameznih postavk nefinančnih in finančnih računov, je bila sprejeta odločitev, da se delo preusmeri na uporabo nominalnih absolutnih vrednosti posameznih spremenljivk, ki se nato povežejo s sistemom ustreznih deflatorjev z njihovimi realnimi vrednostmi. S takšnim pristopom je bila pomembno olajšana priprava in vnos podatkov Ministrstva za finance glede projekcij proračunskih prejemkov in izdatkov institucionalnega sektorja države za v modelu dogovorjeno opazovano obdobje. Hkrati pa je bil model dodatno približan realnosti, saj je bil opuščen dosednji pristop fiksiranja (in eksogenega določanja) posameznih postavk državne potrošnje kot deležev v realnem BDP. Takšen pristop je namreč sledil drugačno logiko državne potrošnje od dejanske – zvišanje/znižanje BDP zaradi določenega ekonomskega ukrepa je dejansko pomenilo tudi ustrezno povišanje/znižanje realne potrošnje države, da se je ohranil fiksni delež v BDP.

Naslednji korak na področju finančnega dela modela je pomenila vgraditev državnega dolga, obrestnih mer, odplačil in dodatnega zadolževanja v sam

model, kar je omogočilo realno spremljanje gibanja primarnega primanjkljaja, plačil obresti in bruto dolga ter izvajanje simulacij posledic morebitnega dviga obrestnih mer, sprememb primanjkljaja in dodatnega zadolževanja. Temu ustrezno so bili popravljeni vsi računi, ki so povezani z omenjenimi spremenljivkami – npr. del transferjev podjetjem in tujini, ki se nanaša na plačila obresti. Seveda je bil prilagojen tudi grafični vmesnik pri tabeli državne potrošnje in dodana tabela z eksogenimi spremenljivkami za potrebe priprave poljubnega scenarija ter tabela za izpis rezultatov.

Za potrebe priprave ustreznih podatkov oziroma izboljševanja uporabnosti modela sta bila razvita in ustrezno prilagojena še dva dodatna zunanja modula – dohodninski modul v okviru mikrosimulacijskega modela in model davka na dodano vrednost (DDV). Dohodninski modul lahko reproducira dohodnino v poljubnem letu in z uporabo ustreznega grafičnega vmesnika omogoča izdelavo poljubnega scenarija spremembe sedaj veljavne dohodninske zakonodaje. Izpis rezultatov je prilagojen za uporabo kot input v model splošnega ravnovesja. Model DDV omogoča bolj natančno simuliranje posledic sprememb uradnih stopenj DDV. Predhodna različica modela je namreč omogočala le enako proporcionalno spreminjanje učinkovitih stopenj DDV v vseh panogah, sedaj pa lahko popravljamo učinkovite stopnje po panogah glede na ocenjene spremembe.

Ocene pribitkov na cene za posamezne panoge modela so pri danih predpostavkah pokazale na obstoj nepopolne konkurence v nekaterih panogah slovenskega gospodarstva. Prav zato smo model dopolnili z uvedbo dveh možnih različic nepopolne konkurence. Modeliranje nepopolne konkurence v zelo kompleksnem modelu splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva je sicer omogočilo upoštevanje tudi te možne značilnosti gospodarstva in s tem načeloma večje reakcije na posamezen ukrep, hkrati pa žal tudi povečalo nestabilnost samega modela. Zaradi težav z iskanjem nove ravnotežne rešitve pa tudi omejitev empirične analize konkurence na tako visoki ravni agregacije posamezne panoge v modelu, smo v nadaljevanju dela ta modul izključili. Vsekakor je to področje v prihodnje vredno še dodatno raziskati.

Končna različica modela predstavlja pomemben kvaliteten korak v razvoju modeliranja splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva saj orodje še dodatno približuje realnosti in s tem omogoča bolj natančne ocene posledic ukrepov ekonomske politike. Postavke prihodkov in odhodkov proračuna so sedaj ustrezno razčlenjene in se lahko vnašajo v nominalnih vrednostih tudi za obdobje izvedbe simulacij. S tem je bila opuščena do sedaj nerealna predpostavka fiksiranja določene strukture državne potrošnje v BDP. Še posebej

je pomembna podrobna členitev potrošnje države za proizvode in storitve petih javnih panog (raven panog oziroma izobrazbene skupine). Model sedaj bolj realno simulira dejansko dogajanje v slovenskem gospodarstvu, saj država z načrtovano porabo v okviru proračuna vpliva na obseg in strukturo porabe več kot 40 % BDP. Podrobno so razčlenjene državne investicije do ravni sektorjev in glede na tri vire (lastni viri, EU sredstva in sofinanciranje) in enako tudi investicijski transferji države ter subvencije. Dodan je poseben modul, ki modelira državni primanjkljaj, dolg, obresti in dodatno zadolževanje. S tem smo model še dodatno približali realnosti, saj nam omogoča spremljanje tudi gibanja dolga kot posledice spreminjanja tekočega primanjkljaja, dodatnega zadolževanja in/ali spremembe obrestne mere. Z razvitim posebnim modulom za DDV, ki omogoča oceno sprememb v efektivnih stopnjah DDV glede na spremembe uradnih stopenj DDV, smo lahko tudi ta del modela dodatno razširili s členitvijo sprememb do ravni panog. Ustrezno je bila prilagojena koda modela z vključitvijo učinkov vlaganj v raziskave in razvoj in izobraževanje ter nepopolne konkurence. Na podlagi razpoložljivih podatkov je bila izdelana ocena pribitkov na cene za posamezne sektorje modela - teoretična struktura modela je bila ustrezno prilagojena s ciljem vključitve nepopolne konkurence v model. Izdelan je bil nov grafični vmesnik za lažjo izvedbo in prikaz rezultatov tako poljubne bazne rešitve kot tudi scenarijev ukrepov ekonomske politike, ki je zajel vse prilagoditve in širitve programske kode modela, vključno s še bolj prijaznim odnosom do uporabnika (povezava obeh programov in neposredna priprava in izvedba poljubne bazne rešitve v okviru priprave scenarija ukrepov, kontrola reševanja modela za vsako posamezno leto).

V obdobju izgradnje smo model redno testirali. Že prvo, prilagojeno različico modela in grafičnega vmesnika smo uporabili za oceno konsistentnosti napovedi makroekonomskih agregatov, ki jih je pripravil UMAR in predstavil v Spomladanski in Jesenski napovedi gospodarskih gibanj 2007. Dejstvo je, da model omogoča pri uporabljenih predpostavkah konsistentno oceno gibanja endogenih spremenljivk, in je zato lahko koristno orodje v procesu priprave napovedi makroekonomskih agregatov. Pridobljene izkušnje tega dela aktivnosti so pokazale, da bi bilo pri tem procesu vsekakor najbolje združiti moči strokovnjakov obeh institucij, Urada za makroekonomske analize in razvoj in Ministrstva za finance. Pri tem bi se bilo treba: a) dogovoriti glede nabora spremenljivk, katerih bodoče gibanje se ekspertno oceni, b) dogovoriti katere spremenljivke se endogeno ocenjujejo na podlagi sprejetih predpostavk in ob uporabi različnih modelskih orodij, c) pripraviti intervalne napovedi makroekonomskih agregatov ob upoštevanju vsaj treh scenarijev (pesimističen, realen, optimističen) in d) v procesu priprave Napovedi redno sodelovati z

analizami dobljenih ocen. Pri tem je lahko SloMod v veliko pomoč saj lahko hitro generira konsistentno napoved določenih spremenljivk pri dogovorjenih predpostavkah. Hkrati pa omogoča simuliranje številnih napovedi ob upoštevanju različnih predpostavk in s tem testiranje občutljivosti določenih spremenljivk glede na njihov možen razvoj v bodočem ekonomskem okolju.

Novejša različica modela je bila testirana za oceno posledic predvidenih ukrepov države zaradi gospodarske krize. S prilagajanjem kode modela glede zapiranja modela – poljubno prilagajanje tujega varčevanja oziroma možnost fiksiranja izvoza – je bil model še dodatno približan realnosti s čimer se je povečala tudi kvaliteta dobljenih ocen. Opravljena testiranja so potrdila kompleksnost in časovno dimenzijo posledic predlaganih ukrepov znižanja tekoče potrošnje države, transferjev in subvencij s ciljem zniževanja javnofinančnega primanjkljaja.

Končna različica modela je bila uporabljena za oceno makroekonomskih posledic predlaganih sprememb na področju dohodnine, socialnih prispevkov in davka na dodano vrednost. Glede na upoštevane predpostavke dviga stroškov dela in zmanjševanje razpoložljivega dohodka gospodinjstev so dobljeni rezultati potrdili pričakovanja – padec BDP, zasebne potrošnje, menjave, zaposlenosti in dvig brezposelnosti. Po drugi strani zvišanje prihodkov države zniža proračunski primanjkljaj in s tem zviša skupno varčevanj ter investicije v zasebnem sektorju. To pa ni avtomatično privedlo do povečanja proizvodnje, saj se je na drugi strani povpraševanje gospodinjstev zmanjšalo. Testiranje modela je torej pokazalo, da obnašanje gospodarstva ni podrejeno zgolj ponudbeni strani, ki bi avtomatično, a nerealno, generirala rast proizvodnje zgolj zaradi povečanja razpoložljivih privarčevanih sredstev in posledičnega povečanja investicij v zasebnem sektorju.

Pomembno novost modela predstavlja ločitev javnega in tržnega dela za pet panog saj smo z možnostjo eksogenega določanja obsega proizvodnje javnega dela gospodarstva preko določanja obsega stroškov za blago in storitve, števila zaposlenih in njihovih plač ter investicij, smo v model uvedli dodatno rigidnost. Testiranja so potrdila pričakovanja, da je reakcija celotnega gospodarstva na posamezen ukrep pričakovano manjša v primerjavi s predhodnimi različicami modela, pri čemer pa so spremembe običajno istosmerne. Uporabljen pristop je bližje realnosti, saj uporabniki proračunskih sredstev poskušajo slediti načrtovani razdelitvi sredstev ne glede na določen ekonomski ukrep, ki pomembno spreminja proračunske prihodke. Model pa seveda omogoča poljubno spreminjanje obsega in strukture proračunske porabe, če

menimo/vemo, da bo ob uveljavitvi ekonomskega ukrepa država takšno spremembo tudi povzročila.

Model splošnega ravnovesja slovenskega gospodarstva predstavlja pomemben korak v smeri izgradnje orodij za ocenjevanje kompleksnih posledic predvidenih ekonomskih ukrepov. Vendarle pa se moramo zavedati naslednjih dejstev. Čeprav je model lahko zelo koristen pri analizi politik, nikakor ni in ne sme biti nadomestilo za presojo. V mislih je potrebno imeti omejitve modela pri prikazovanju določenih mehanizmov. Modeli namreč niso nič več ali manj kot analitična orodja, oblikovana za pomoč pri doseganju bolj informiranega razumevanja problemov, na katere bodo presoje v končni fazi uporabljene. Model predstavlja dragocen okvir za ravnanje z veliko količino informacij v zvezi z naborom politik in drugih vprašanj. Postavlja natančen okvir, na podlagi katerega lahko rezultati izhajajo le iz eksplicitno uporabljenih podatkov in predpostavk, ki odražajo bistvene značilnosti obnašanja, kot jih predlaga konvencionalna ekonomska teorija. Rezultati modela dajejo uporabne informacije o verjetni smeri in velikosti odzivov na ekonomske spremembe. Neizogibni približki in poenostavitve v podatkih in teorijah pa pomenijo, da model ne more zagotoviti popolne natančnosti. Model torej lahko služi kot pripomoček pri presoji in nikakor ne kot njen nadomestek.

SEZNAM LITERATURE

Aglietta M., Chateau J., Juillard M., Le Cacheux J., Le Garrec G., Touze V.: *INGENUE v.2: A World OLG-CGE Model with Imperfect Financial Markets, Exchange Rates and Stochastic Lifetime. A Paper Presented at the EcoMod2004: International Conference on Policy Modeling*. Paris: University of Paris, 2004.

Alho J. M., Jensen S. E. H., Lassila J., Valkonen T.: Controlling the Effects of Demographic Risks: The Role of Pension Indexation Schemes. *Journal of Pension Economics and Finance*, 4(2005), 2, str. 139-153.

Alho J. M., Lassila J., Valkonen T.: *Longevity Adjustment as a Pension Policy Instrument. Paper Presented at the 62nd Congress of the International Institute of Public Finance, 28-31 August 2006*. Paphos: International Institute of Public Finance, 2006.

Allais M. A.: *Economie et intérêt*. Paris: Imprimerie Nationale, 1947.

Altig D., Carlstrom C. T.: Marginal Tax Rates and Income Inequality in a Life-Cycle Model. *American Economic Review*, 89(1999), 5, str. 1197-1215.

Altig D., Auerbach A. J., Kotlikoff L. J., Smetters K. A., Walliser J.: Simulating Fundamental Tax Reform in the United States. *American Economic Review*, 91(2001), 3, str. 574-595.

Armington P. S.: *A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production*. Washington, DC: International Monetary Fund, *IMF Staff Paper*, 16, 1969.

Arrow K. J., Debreu G.: Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy. *Econometrica*, 22(1954), 3, str. 265-290.

Arrow K. J., Hahn F. H.: *General Competitive Analysis*. San Francisco: Holden-Day, 1971.

Auerbach A. J., Kotlikoff L. J.: *Dynamic Fiscal Policy*. Cambridge, NY: Cambridge University Press, 1987.

Auerbach A. J., Kotlikoff L. J.: Evaluating Fiscal Policy with a Dynamic Simulation Model. *AEA Papers and Proceedings*, 77(1987a), 2, str. 49-55.

Balistreri E. J., Hillberry R. H.: *Estibration: An Illustration of Structural Estimation as Calibration*. Mimeo. Golden, CO: Colorado School of Mines, 2003.

Ballard C. L., Fullerton D., Shoven J. B., Whalley J.: *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*. Chicago: University of Chicago Press, 1985.

Barquin J., Boots M. G., Ehrenmann A., Hobbs B. F., Neuhoff K., Rijkers F. A. M.: Network-constrained Models of Liberalized Electricity Markets: The Devil is in the Details. Cambridge: University of Cambridge, Department of Applied Economics, *Cambridge Working Paper in Economics*, 5, 2004.

Barro R. J., Sala-i-Martin X.: *Economic Growth. Second Edition*. Boston, MA: The MIT Press, 2003.

Basu S.: Intermediate Goods and Business Cycles: Implications for Productivity and Welfare. *American Economic Review*, 85(1995), str. 512-531.

Bayar A., Majcen B., Mohora C.: *SloMod: A Dynamic General Equilibrium Model for Slovenia*. Ljubljana: Institute for Economic Research, 2003.

Bayar A., Mohora C., Majcen B., Čok M., Opese M., Verbič M., Kump N.: *Analiza kompleksnih sektorskih in makro učinkov davčne reforme in reforme socialnih transferjev z uporabo dinamičnega modela splošnega ravnotežja slovenskega gospodarstva*. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja, 2006.

Bednarek H. L., Pecchenino R. A.: A Macroeconomic Analysis of Publicly Funded Health Care. *Journal of Public Economic Theory*, 4(2002), 2, str. 243-261.

Bergman L.: The Development of Computable General Equilibrium Modeling. V: Bergman L., Jorgenson D. W., Zalai E. (ur.): *General Equilibrium Modeling and Economic Policy Analysis*. Oxford: Basil Blackwell, 1990, str. 3-30.

Bergman L., Henrekson M.: *CGE Modeling of Environmental Policy and Resource Management*. Trieste: The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Ecological and Environmental Economics Programme, 2003.

- Bery S., Robinson S., Tyson D. L.: Yugoslavia: Adjustment Policies and Development Perspectives. Washington, DC: World Bank, *World Bank Country Study*, 1983.
- Bertola G.: Factor Shares in OLG Models of Growth. *European Economic Review*, 40(1996), 8, str. 1541-1561.
- Billups S. C., Dirkse S. P., Ferris M. C.: A Comparison of Large Scale Mixed Complementarity Problem Solvers. *Computational Optimization and Applications*, 7(1997), 1, str. 3-25.
- Blackburn K., Cipriani G. P.: Endogenous Fertility, Mortality and Growth. *Journal of Population Economics*, 11(1998), 4, str. 517-535.
- Blanchard O. J.: Debt, Deficits, and Finite Horizons. *Journal of Political Economy*, 98(1985), 2, str. 223-247.
- Blaug M.: *The History of Economic Thought*. Aldershot: Edward Elgar, 1990.
- Böhringer C.: Fossil Fuel Subsidies and Environmental Constraints. *Environmental and Resource Economics*, 8(1996), 3, str. 331-349.
- Böhringer C., Rutherford T. F., Wiegard W.: Computable General Equilibrium Analysis: Opening a Black Box. Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, *Discussion Paper*, 56, 2003.
- Börsch-Supan A., Ludwig A., Winter J.: Ageing and International Capital Flows. V: Auerbach A. J., Herrmann H. (ur.): *Ageing, Financial Markets and Monetary Policy*. Heidelberg: Springer-Verlag, 2002.
- Bole V., Rebec P.: *Četrletni ekonometrični model (EIPF 5)*. Ljubljana: Ekonomski institut Pravne fakultete, 2001.
- Borak N., Pfajfar L., Sicherl P.: *Makroekonomska modeliranje*. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja, 1985.
- Boucekkine R., de la Croix D., Licandro O.: Vintage Human Capital, Demographic Trends, and Endogenous Growth. *Journal of Economic Theory*, 104(2002), 2, str. 340-376.

Bouzahzah M., de la Croix D., Docquier F.: Policy Reforms and Growth in Computable OLG Economies. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 26(2002), 12, str. 2093-2112.

Bräuninger M.: A Note on Health Insurance and Growth. Hamburg: Universität der Bundeswehr, Fächergruppe Volkswirtschaftslehre, *Discussion Paper*, 6, 2003.

Broer D. P., Westerhout E. W. M. T.: Pension Policies and Lifetime Uncertainty in an Applied General Equilibrium Model. V: Broer D. P., Lassila J. (ur.): *Pension Policies and Public Debt in Dynamic CGE Models*. Heidelberg: Physica-Verlag, 1997, str. 110-138.

Buehrer T. S.: *Can Trade Losses Explain the Current Recession in Slovenia? A Thesis*. Cambridge, MA: Harvard University, Graduate School of Arts and Sciences, 1994.

Buehrer T. S., Majcen B.: *Two-regional CGE Model Slovenia – European Union*. Ljubljana: Institute for Economic Research, 1999.

Burgess G. H.: *Industrial Organization*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1989.

Cass D.: Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *Review of Economic Studies*, 32(1965), 3, str. 233-240.

Chakraborty S.: Endogenous Lifetime and Economic Growth. *Journal of Economic Theory*, 116(2004), 1, str. 119-138.

Chattopadhyay S., Gottardi P.: Stochastic OLG Models, Market Structure and Optimality. *Journal of Economic Theory*, 89(1999), str. 21-67.

Chauveau T., Loufir R.: The Future of Public Pensions in the Seven Major Economies. V: Broer D. P., Lassila J. (ur.): *Pension Policies and Public Debt in Dynamic CGE Models*. Heidelberg: Physica-Verlag, 1997, str. 16-73.

Cimperman F., Kožar A., Kuzmin F., Pfajfar L., Plešec B., Simončič M., Strmšnik I., Strojjan A.: *Kvartalni model slovenskega gospodarstva*. Ljubljana: Urad za makroekonomske analize in razvoj, 1996.

Damijan J. P., Caf D.: Welfare Effects of Trade Liberalisation and Integration on Slovenian Economy: A General Equilibrium Analysis. V: Bovha S., Bučar B. (ur.): *Transformation in Progress: Proceedings of the East Central Roundtable Conference IV: Dynamic Effects of Economic Integration, Bled, 25-27 September 1995*. Ljubljana: Chamber of Economy of Slovenia, Center for Foreign Trade, 1995, str. 205-230.

De la Croix D., Michel P.: *A Theory of Economic Growth: Dynamics and Policy in Overlapping Generations*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

Deaton A.: *Understanding Consumption*. Oxford: Clarendon Press, 1992.

Debreu G.: *Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*. New York: John Wiley & Sons, 1959.

Derviş K., de Melo J., Robinson S.: *General Equilibrium Models for Development Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

Diamond P. A.: National Debt in a Neoclassical Growth Model. *American Economic Review*, 41(1965), str. 1126-1150.

Dirkse S. P., Ferris M. C.: The PATH Solver: A Non-monotone Stabilization Scheme for Mixed Complementarity Problems. *Optimization Methods and Software*, 5(1995), 2, str. 123-156.

Dixon P. B., Parmenter B. R.: Computable General Equilibrium Modelling for Policy Analysis and Forecasting. V: Amman H. M., Kendrick D. A., Rust J. (ur.): *Handbook of Computational Economics: Volume 1*. Amsterdam: Elsevier, 1996, str. 1-85.

Dixon P. B., Rimmer M. T.: Dynamic General Equilibrium Modeling for Forecasting and Policy: A Practical Guide and Documentation of MONASH. V: Blundell R., Caballero R., Laffont J.-J., Persson T. (ur.): *Contributions to Economic Analysis*. Amsterdam: North-Holland, 2002.

Dolenc M.: *Optimizacijski dinamični medsektorski model v planiranju dolgoročnega razvoja. Magistrsko delo*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1975.

Domar E. D.: Capital Expansion, Rate of Growth and Employment. *Econometrica*, (1946), 14, str. 137-147.

Dorfman R., Samuelson P. A., Solow R.: *Linear Programming and Economic Analysis*. New York: McGraw-Hill, 1958.

Draper N., Westerhout E.: Ageing, Sustainability and the Interest Rate: The GAMMA model. Den Haag: Centraal Planbureau, *CPB Report*, 4, 2002, str. 38-41.

Draper N., Nibbelink A., Bonenkamp J., Rosenbrand R.: Description Gamma Model: Version Pension Study. Den Haag: Centraal Planbureau, *CPB Memorandum*, 115, 2005.

Eatwell J.: Walras's Theory of Capital. V: Eatwell J., Milgate M., Newman P. (ur.): *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London: Macmillan, 1989.

Ecoplan: *Auswirkungen der demografischen Alterung auf Branchen und Gesamtwirtschaft*. Berne: Ecoplan, 1994.

Ecoplan: *Wirtschaftliche Auswirkungen von Reformen der Sozialversicherungen. DYNASWISS – Dynamisches allgemeines Gleichgewichtsmodell für die Schweiz*. Bern: Ecoplan, 1997.

Ecoplan: *EU-Integration der Schweiz: wirtschaftliche Auswirkungen. MULTISWISS – ein berechenbares Mehrländer-Gleichgewichtsmodell für die Schweiz*. Bern: Ecoplan, 1999.

Ecoplan: *SWISSGEM: Wirtschaftliche Auswirkungen politischer Massnahmen*. Bern: Ecoplan, 2007.

Equipe Ingénue: Macroeconomic Consequences of Pension Reforms in Europe: An Investigation with the INGENUE World Model. Paris: Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales, *Working Paper*, 17, 2001.

Fehr H.: *Welfare Effects of Dynamic Tax Policies*. Tübingen: Mohr Siebeck, 1999.

Fehr H.: Pension Reform during the Demographic Transition. *Scandinavian Journal of Economics*, 102(2000), str. 419-443.

Fehr H., Kotlikoff L.: Generational Accounting in General Equilibrium. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, 5090, 1995.

Felder S., van Nieuwkoop R.: Revenue Recycling of a CO₂ Tax: Results from a General Equilibrium Model for Switzerland. *Annals of Operations Research*, 68(1996), str. 223-265.

Ferreira R. D. S., Lloyd-Braga T.: Can Market Power Sustain Endogenous Growth in Overlapping-generations Economies? *Economic Theory*, 20(2002), 1, str. 199-206.

Fougère M., Mérette M.: Population Ageing, Intergenerational Equity, and Growth: An Analysis with an Endogenous Growth Overlapping Generations Model. V: Harrison G., Jensen S. E. H., Pedersen L. H., Rutherford T. F. (ur.): *Using Dynamic General Equilibrium Models for Policy Analysis*. Amsterdam: North Holland, 2000, str. 325-361.

Friedman M.: *A Theory of the Consumption Function*. New Jersey: Princeton University Press, 1957.

Fullerton D.: Dynamic Fiscal Policy: Book Review. *Journal of Economic Literature*, 26(1988), 4, str. 1766-1768.

Fullerton D., Rogers D. L.: *Who Bears the Lifetime Tax Burden*. Washington, DC: The Brookings Institution, 1993.

Gale D.: Pure Exchange Equilibrium of Dynamic Economic Models. *Journal of Economic Theory*, 6(1973), str. 12-36.

Geanakoplos J.: Overlapping Generations Model of General Equilibrium. V: Eatwell J., Milgate M., Newman P. (ur.): *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London: Macmillan, 1998, str. 767-779.

Ginsburgh V., Keyzer M.: *The Structure of Applied General Equilibrium Models*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1997.

Greenaway D., Leybourne S. L., Reed G. V.: *Applied General Equilibrium Modelling: Applications, Limitations and Future Development*. London: Her Majesty's Stationery Office, 1993.

Haaland J. I., Norman V. D., Wergeland T., Rutherford T.: VEMOD: A Ricardo-Heckscher-Ohlin-Jones Model of World Trade. *Scandinavian Journal of Economics*, 89(1987), 3, str. 251-270.

Hahn F., Solow R.: *A Critical Essay of Modern Macroeconomic Theory*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995.

Hall R. E.: The Invariance Properties of Solow's Productivity Residual. V: Diamond P. (ur.): *Growth, Productivity, Unemployment: Essays to Celebrate Bob Solow's Birthday*. Cambridge, MA: MIT Press, 1990.

Harberger A. C.: The Corporate Income Tax: An Empirical Appraisal. V: *Tax Revision Compendium: Volume 1*. Washington, DC: Government Printing Office, House Committee on Ways and Means, 1959, str. 231-240.

Harberger A. C.: The Incidence of the Corporation Income Tax. *Journal of Political Economy*, 70(1962), 3, str. 215-240.

Harberger A. C.: Efficiency Effects of Taxes on Income from Capital. V: Krzyzaniak K. (ur.): *Effects of Corporation Income Tax*. Detroit: Wayne State University Press, 1966, str. 107-117.

Harberger A. C.: *Taxation and Welfare*. Chicago: University of Chicago Press, 1974.

Harrison G. W., Kriström B.: General Equilibrium Effects of Increasing Carbon Taxes in Sweden. V: Brännlund R., Gren I.-M. (ur.): *Green Taxes: Economic Theory and Empirical Evidence from Scandinavia*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 1999, str. 59-108.

Harrod R. F.: An Essay in Dynamic Theory. *Economic Journal*, (1939), 49, str. 14-33.

Hendricks L.: Taxation and the Intergenerational Transmission of Human Capital. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 27(2003), 9, str. 1639-1663.

- Horvat B.: *Ekonomska teorija planske privrede*. Beograd: Kultura, 1961.
- Hubbard R. G., Skinner J., Zeldes S. P.: Precautionary Savings and Social Insurance. *Journal of Political Economy*, 103(1995), 2, str. 360-399.
- Hudson E. A., Jorgenson D. W.: US Energy Policy and Economic Growth, 1975-2000. *Bell Journal of Economics*, 5(1974), 2, str. 461-514.
- Hviding K., Mérette M.: Macroeconomic Effects of Pension Reforms in the Context of Ageing Populations: Overlapping Generations Model Simulations for Seven OECD Countries. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, Economics Department, *Working Paper*, 201, 1998.
- Ivanova O.: *SloModDyn: Version 1.0. Technical Description of an Inter-Temporal Dynamic Computable General Equilibrium Model for Slovenia*. Ljubljana: Institute for Economic Research, 2006.
- Jehle G. A., Reny P. J.: *Advanced Microeconomic Theory. Second Edition*. Boston, MA: Addison Wesley, 2001.
- Jensen S. E. H., Nielsen S. B., Pedersen L. H., Sørensen P. B.: Tax Policy, Housing and the Labour Market: An Intertemporal Simulation Approach. *Economic Modelling*, 13(1996), str. 355-382.
- Jensen S. E. H., Lassila J.: Reforming Social Security in a Transition Economy: The Case of Lithuania. Copenhagen: Centre for Economic and Business Research, *Discussion Paper*, 17, 2001.
- Jensen S. E. H., Nødgaard U., Pedersen L. H.: Fiscal Sustainability and Generational Burden Sharing in Denmark. *Nordic Journal of Political Economy*, 28(2002), 1, str. 43-60.
- Jensen S. E. H., Nødgaard U., Pedersen L. H.: Fiscal Sustainability and Generational Burden Sharing in Denmark. København: Danmarks Statistik, *DREAM Working Paper*, 2004.
- Johansen L.: *A Multi-sectoral Study of Economic Growth*. Amsterdam: North-Holland, 1960.

Johansson P.-O.: Properties of Actuarially Fair and Pay-as-you-go Health Insurance Schemes for the Elderly: An OLG Model Approach. *Journal of Health Economics*, 19(2000), 4, str. 477-499.

Johansson P.-O.: A Note on Private vs. Public Health Insurance Schemes for the Elderly: Partial vs. General Equilibrium Effects. *Geneva Papers on Risk & Insurance – Issues & Practice*, 26(2001), 3, str. 441-451.

Jorgenson D. W.: Econometric and Process Analysis Models for Energy Policy Assessments. V: Amit R., Ariel M. (ur.): *Perspectives on Resource Policy Modeling: Energy and Minerals*. Cambridge: Ballinger, 1982.

Jorgenson D. W.: The Role of Energy in Productivity Growth. *American Economic Review*, 74(1984), 2, str. 26-30.

Jorgenson D. W., Wilcoxon P.: *The Economic Effects of a Carbon Tax: Paper Presented to the IPCC Workshop on Policy Instruments and their Implications*. Tsukuba, Japan, 1994.

Jorgenson D. W.: *Growth, Volume 1: Econometric General Equilibrium Modeling*. Cambridge: The MIT Press, 1998.

Jorgenson D. W.: *Growth, Volume 2: Energy, the Environment and Economic Growth*. Cambridge: The MIT Press, 1998a.

Kenc T., Perraudin W.: Pension Systems in Europe. V: Broer D. P., Lassila J. (ur.): *Pension Policies and Public Debt in Dynamic CGE Models*. Heidelberg: Physica-Verlag, 1997, str. 16-73.

Keuschnigg C., Kohler W.: Modeling Intertemporal General Equilibrium: An Application to Austrian Commercial Policy. *Empirical Economics*, 19(1994), str. 131-164.

Keuschnigg C., Keuschnigg M.: Aging, Labor Markets and Pension Reform in Austria. St. Gallen: University of St. Gallen, Department of Economics, *Discussion Paper*, 3, 2004.

Klein L. R.: *Economic Fluctuations in the USA, 1921–1941*. Cowles Commission Monograph 11. New York: John Wiley & Sons, 1950.

Klein L. R., Goldberger A. S.: *An Econometric Model of the United States, 1929-1952*. Amsterdam: North-Holland, 1955.

Knudsen M. B., Pedersen L. H., Petersen T. W., Stephensen P., Trier P.: Danish Rational Economic Agents Model – DREAM, Version 1.2. København: Danmarks Statistik, *DREAM Documentation*, 1998.

Knudsen M. B., Pedersen L. H., Petersen T. W., Stephensen P., Trier P.: Dynamic Calibration of a CGE-Model with a Demographic Application. København: Danmarks Statistik, *DREAM Working Paper*, 1998a.

Koopmans T. C.: On the Concept of Optimal Economic Growth. V: *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam: North Holland, 1965, str. 225-287.

Kotlikoff L. J., Persson T., Svensson L. E.: Social Contracts as Assets: A Possible Solution to the Time-Inconsistency Problem. *American Economic Review*, 78(1988), str. 662-677.

Kotlikoff L. J.: From Deficit Delusion to the Fiscal Balance Rule – Looking for a Sensible Way to Measure Fiscal Policy. *Journal of Economics*, (1993), dodatek 7, str. 17-41.

Kotlikoff L. J.: Simulating the Privatization of Social Security in General Equilibrium. V: Feldstein M. (ur.): *Privatizing Social Security*. Chicago: The University of Chicago Press, 1998, str. 265-312.

Kotlikoff L. J., Smetters K., Walliser J.: The Economic Impact of Transiting to a Privatized Social Security System. V: Siebert H. (ur.): *Redesigning Social Security*. Kiel: Kiel University Press, 1998.

Kotlikoff L. J.: *The World Bank's Approach and the Right Approach to Pension Reform*. Mimeo. Boston, MA: Boston University, Department of Economics, 1999.

Kotlikoff L. J., Smetters K., Walliser J.: Privatizing Social Security in the U.S.: Comparing the Options. *Review of Economic Dynamics*, 2(1999), 3, str. 532-574.

Kotlikoff L. J.: The A-K OLG Model: Its Past Present and Future. V: Harrison G. W., Jensen S. E. H., Pedersen L. H., Rutherford T. (ur.): *Using Dynamic General Equilibrium Models for Policy Analysis*. Amsterdam: North-Holland, 2000, str. 13-52.

Kotlikoff L. J., Fehr H., Joksich S.: The Developed Worlds Demographic Transition: The Roles of Capital Flows, Immigration, and Policy. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, 10096, 2003.

Kračun D.: *Economics of Transition: Stabilization and Economic Performance*. Maribor: Faculty of Economics and Business, 2000.

Kraev E.: Modelling Macroeconomic and Distributional Impacts of Stabilization and Adjustment Packages: Current Literature and Challenges. New York, NY: New School University, Center for Economic Policy Analysis, *CEPA Working Paper*, 6, 2003.

Lassila J., Palm H., Valkonen T.: Pension Policies and International Capital Mobility. V: Broer D. P., Lassila J. (ur.): *Pension Policies and Public Debt in Dynamic CGE Models*. Heidelberg: Physica-Verlag, 1997.

Lassila J.: An Overlapping-Generations Simulation Model for the Lithuanian Economy. Helsinki: The Research Institute of the Finnish Economy, *ETLA Discussion Paper*, 669, 1999.

Lassila J.: Pension Policies in Lithuania – A Dynamic General Equilibrium Analysis. Helsinki: The Research Institute of the Finnish Economy, *ETLA Discussion Paper*, 670, 1999a.

Lassila J., Valkonen T.: Social Security Financing and External Shocks. Helsinki: The Research Institute of the Finnish Economy, *ETLA Discussion Paper*, 662, 1999.

Lassila J., Lazutka R., Morkuniene A., Jensen S. E. H.: Lithuanian Pension System: Alternatives and Proposals for the Future. Brussels: Phare ACE Programme, *Discussion Paper*, 20/1, 2001.

Lassila J., Valkonen T.: Ageing, Demographic Risks and Pension Reform. V: Weale M. (ur.): *Pension Reform: Redistribution and Risk*. London: The National Institute of Economic and Social Research, 2003.

Lassila J., Valkonen T.: The Finnish Pension Reform of 2005. Helsinki: The Research Institute of the Finnish Economy, *ETLA Discussion Paper*, 1000, 2006.

Lau M. I.: Assessing Tax Reforms when Human Capital is Endogenous. V: Harrison G. W., Jensen S. E. H., Pedersen L. H., Rutherford T. (ur.): *Using Dynamic General Equilibrium Models for Policy Analysis*. Amsterdam: North-Holland, 2000, str. 203-222.

Leontief W. W.: Quantitative Input-Output Relations in the Economic System of the United States. *Review of Economics and Statistics*, 18(1936), 3, str. 105-125.

Leontief W. W.: *The Structure of American Economy*. New York: Oxford University Press, 1941.

Leontief W. W.: *The Structure of the American Economy, 1919-1939. Second Edition*. New York: Oxford University Press, 1951.

Leontief W. W. (ur.): *Studies in the Structure of the American Economy*. New York: Oxford University Press, 1953.

Lerner A. P.: The Concept of Monopoly and the Measurement of Monopoly Power. *Review of Economic Studies*, 1(1934), str. 157-175.

Liégeois P.: *The Ageing of the Population and Justice Between the Generations: A Computable General Equilibrium and Generational Accounting Approach for Belgium. Paper Presented at the XII. World Congress of the International Economic Association*. Buenos Aires: Asociación Argentina de Economía Política, 1999.

Ljungqvist L., Sargent T. J.: *Recursive Macroeconomic Theory*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2000.

Löfgren H., Harris R. L., Robinson S.: A Standard Computable General Equilibrium (CGE) in GAMS. Washington, DC: International Food Policy Research Institute, *IFPRI Microcomputer Series*, 5, 2002.

Longo M., Valori V.: Existence and Stability of Equilibria in OLG Models under Adaptive Expectations. Firenze: Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Matematica per le Decisioni, *Working Paper*, 6, 2001.

Lucas R. E.: Econometric Policy Evaluation: A Critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, (1976), 1, str. 19-46.

Lucas R. E.: On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1988), str. 3-42.

Majcen B.: *Metoda izračunavanja stroškov domačih virov in njena uporaba v modelu splošnega ravnotežja. Magistrsko delo*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1988.

Majcen B., Buehrer T.: *Izračunljivi model splošnega ravnotežja za Slovenijo*. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja, 2001.

Majcen B., Verbič M., Knežević S.: The Effects of Foreign Trade Liberalisation and Financial Flows between Slovenia and the EU after Accession. *Post-Communist Economies*, 17(2005), 2, str. 251-267.

Majcen B., van Nieuwkoop R., Verbič M., Müller A., Stanovnik T., Sambt J., Čok M., Kuzmin F.: *Ekonomске posledice spreminjanja demografske strukture slovenskega prebivalstva*. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja, 2005a.

Majcen B., Verbič M., van Nieuwkoop R., Sambt J.: Analiza prihodnjih trendov slovenskega pokojninskega sistema z dinamičnim modelom splošnega ravnovesja. *IB revija*, 39(2005b), 3, str. 54-70.

Majcen B., Verbič M., Prevolnik-Rupel V., Sambt J.: *Uporaba razširjenega OLG modela za simuliranje vplivov davčne strukture na konkurenčnost slovenskega gospodarstva*. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja, 2006a.

Mas-Colell A., Whinston M. D., Green J. R.: *Microeconomic Theory*. New York: Oxford University Press, 1995.

Mathiesen L.: Computation of Economic Equilibria by a Sequence of Linear Complementarity Problems. V: Manne A. S. (ur.): *Economic Equilibrium: Model Formulation and Solution*. Amsterdam: North-Holland, 1985, str. 144-162.

McCarl B. A., Spreen T. H.: *Applied Mathematical Programming Using Algebraic Systems*. College Station, TX: Texas A&M University, 1997.

McKenna C. J., Rees R.: *Economics: A Mathematical Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 1992.

Minford P., Peel D.: *Advanced Macroeconomics: A Primer*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

Mintz J. M.: Dynamic Fiscal Policy: Book Review. *Journal of Economics*, 50(1989), 2, str. 182-184.

Mishkin F. S.: *The Economics of Money, Banking and Financial Markets. Fifth Edition*. New York: Addison-Wesley, 1997.

Modigliani F., Brumberg R.: Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data. V: Kurihara K. K. (ur.): *Post Keynesian Economics*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1954, str. 388-436.

Modigliani F.: Life Cycle, Individual Thrift, and the Wealth of Nations. *American Economic Review*, 76(1986), 3, str. 297-313.

Müller A., Marti M., van Nieuwkoop R.: *Globalisierung und die Ursachen für die Umverteilung in der Schweiz: Analyse der strukturellen und sozialen Umverteilung in den 90-er Jahren mit einem Mehrländer-Gleichgewichtsmodell*. Bern: Staatssekretariat für Wirtschaft (seco), 2002.

Müller A., van Nieuwkoop R., Lieb C.: *Analyse der Finanzierungsquellen für die AHV. SWISSOLG – ein Overlapping Generations Model für die Schweiz*. Bern: Ecoplan, 2003.

Mulligan C. B., Sala-i-Martin X.: Social Security in Theory and Practice (I): Facts and Political Theories. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, 7118, 1999.

Mulligan C. B., Sala-i-Martin X.: Social Security in Theory and Practice (II): Efficiency Theories, Narrative Theories and Implications for Reform. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, 7119, 1999a.

- Myles G. D.: *Public Economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- Nikolić D.: *Konstrukcija inverznog ekonometrijskog modela sa neto i bruto aspektima agregata proizvodnje za privredni razvoj Jugoslavije. Komunikacioni materijali MS B 21*. Beograd: Savezni zavod za privredno planiranje, 1963.
- Oxley H., MacFarlan M.: *Health Care Reform: Controlling Spending and Increasing Efficiency*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, Economics Department, *Working Paper*, 149, 1994.
- Paltsev S. V.: *Moving from Static to Dynamic General Equilibrium Economic Models*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Joint Program on the Science and Policy of Global Change, *Technical Note*, 4, 2004.
- Pedersen L. H., Stephensen P., Trier P.: *A CGE Analysis of the Danish Ageing Problem*. København: Danmarks Statistik, *DREAM Documentation*, 1999.
- Pfajfar L.: *Letni ekonometrični model slovenskega gospodarstva*. Ljubljana: Raziskovalna skupnost Slovenije, 1980.
- Pfajfar L., Borak N.: *Letni ekonometrični model slovenskega gospodarstva: Agregatni and sektorski model*. Ljubljana: Raziskovalna skupnost Slovenije, 1983.
- Pfajfar L., Borak N.: *Letni ekonometrični model slovenskega gospodarstva. Ekonomska revija*, 35(1984), 1, str. 25-52.
- Pfajfar L., Mencinger J.: *Zamrzavanje cena i cenovna ravnoteža. Privredna kretanja Jugoslavije*, 11(1984), 138, str. 29-45.
- Ponikvar N.: *Markup Determinants in Manufacturing Industries: The Case of Slovenia. Doctoral Dissertation*. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Economics, 2008.
- Potočnik J.: *Model splošnega ravnotežja slovenskega gospodarstva, temelječ na matriki družbenih računov SR Slovenije za leto 1986. Magistrsko delo*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1989.
- Potočnik J.: *Dvoregionalni model splošnega ravnotežja Slovenija – ostala Jugoslavija. Doktorska disertacija*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1992.

Potočnik J.: Model splošnega ravnotežja slovenskega gospodarstva temelječ na matriki družbenih računov za leto 1993. V: Tršinar I., Ograjenšek I. (ur.): *Statistični dnevi Radenci '96: Ekonomija, Slovenija, Evropska unija. Zbornik*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, Statistično društvo Slovenije, 1996, str. 389-420.

Potočnik J., Majcen B.: *Slovenija in EU: Analiza posledic približevanja z modelom splošnega ravnovesja*. Ljubljana: Urad RS za makroekonomske analize in razvoj, 1996.

Potočnik J.: *Effects of Slovenian Integration to the EU: CGE 1995*. Ljubljana: Institute for Macroeconomic Analysis and Development, 1997.

Powell A. A.: The Major Streams of Economy-Wide Modelling: Is Rapprochement Possible? V: Kmenta J., Ramsey J. B. (ur.): *Large-scale Macroeconometric Models*. Amsterdam: North-Holland, 1981.

Ramsey F. P.: A Contribution to the Theory of Taxation. *Economic Journal*, 37(1927), 145, str. 47-61.

Ramsey F. P.: A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal*, 38(1928), 152, str. 543-559.

Rasmussen T. N., Rutherford T. F.: Modeling Overlapping Generations in a Complementarity Format. Copenhagen: Centre for Economic and Business Research, *Discussion Paper*, 2, 2001.

Rasmussen T. N., Rutherford T. F.: Modeling Overlapping Generations in a Complementarity Format. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 28(2004), 7, str. 1383-1409.

Robbins L. C.: *A History of Economic Thought: The LSE Lectures*. Princeton: Princeton University Press, 2000.

Robinson S.: *CGE Models in GAMS: History and Current State of the Art*. Mimeo. Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2003.

Roeger W.: Can Imperfect Competition explain the Difference between Primal and Dual Productivity Measures? Estimates for US Manufacturing. *Journal of Political Economy*, 103(1995), 2, str. 316-330.

Romer P. M.: Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(1986), 5, str. 1002-1037.

Romer D.: *Advanced Macroeconomics. Third Edition*. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2005.

Rosenzweig R. M., Wolpin I. K.: Parental and Public Transfers to Young Women and their Children. *American Economic Review*, 84(1994), 5, str. 1195-1212.

Rutherford T. F.: *Applied General Equilibrium Modeling. Ph.D. Dissertation*. Stanford, CA: Stanford University, Department of Operations Research, 1987.

Rutherford T. F.: A Modeling System for Applied General Equilibrium Analysis. New Haven, CT: Yale University, *Cowles Foundation Discussion Paper*, 836, 1987a.

Rutherford T. F.: MILES: A Mixed Inequality and Nonlinear Equation Solver. Boulder, CO : University of Colorado, *Working Paper*, 1993.

Rutherford T. F.: *Constant Elasticity of Substitution Functions: Some Hints and Useful Formulae*. Mimeo. Boulder, CO: University of Colorado, 1995.

Rutherford T. F.: Extensions of GAMS for Complementarity Problems Arising in Applied Economics. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 19(1995a), 8, str. 1299-1324.

Rutherford T. F.: *Economic Equilibrium Modeling with GAMS: An Introduction to GAMS/MCP and GAMS/MPSGE*. Mimeo. Boulder, CO: University of Colorado, Department of Economics, 1998.

Rutherford T. F.: Applied General Equilibrium Modeling with MPSGE as a GAMS Subsystem: An Overview of the Modeling Framework and Syntax. *Computational Economics*, 14(1999), 1-2, str. 1-46.

Rutherford T. F.: *Overlapping Generations with Pure Exchange: An MPSGE Formulation*. Mimeo. Boulder, CO: University of Colorado, Department of Economics, 1999a.

Rutherford T. F.: *Calibration of Models with Multi-Year Periods*. Mimeo. Boulder, CO: University of Colorado, Department of Economics, 2001.

Rutherford T. F.: *Lecture Notes on Constant Elasticity Functions*. Mimeo. Boulder, CO: University of Colorado, Department of Economics, 2002.

Rutherford T. F.: *Mixed Complementarity Programming Applications in Economics*. Mimeo. Boulder, CO: University of Colorado, Department of Economics, 2002a.

Rutherford T. F.: *Dynamic General Equilibrium with GAMS/MPSGE. Lecture Notes Prepared for the UNSW Workshop, 24-27 February 2004*. Sydney: The University of New South Wales, School of Economics, Centre for Applied Economic Research, 2004.

Sadoulet E., de Janvry A.: *Quantitative Development Policy Analysis*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1995.

Samuleson P. A.: An Exact Consumption-loan Model of Interest With or Without the Social Contrivance of Money. *Journal of Political Economy*, 66(1958), str. 467-482.

Scarf H. E.: On the Computation of Equilibrium Prices. V: Feliner W. J. (ur.): *Ten Economic Studies in the Tradition of Irving Fisher*. New York: John Wiley & Sons, 1967, str. 207-230.

Schou P.: Immigration, Integration and Fiscal Sustainability. *Journal of Population Economics*, 19(2006), 4, str. 671-689.

Shimasawa M.: Population Ageing, Policy Reforms and Endogenous Growth in Japan: A Computable Overlapping Generations Approach. Tokyo: Economic and Social Research Institute, *Discussion Paper*, 2004.

Shoven J. B., Whalley J.: A General Equilibrium Calculation of the Effects of Differential Taxation of Income from Capital in the U.S. *Journal of Public Economics*, 1(1972), 3, str. 281-322.

Shoven J. B., Whalley J.: General Equilibrium with Taxes: A Computational Procedure and an Existence Proof. *Review of Economic Studies*, 40(1973), 4, str. 475-490.

Shoven J. B., Whalley J.: Applied General Equilibrium Models of Taxation and International Trade. *Journal of Economic Literature*, 22(1984), str. 1007-1051.

Shoven J. B., Whalley J.: *Applying General Equilibrium*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

Silvester S.: *A Study in Application of Linear Programming in Economic Planning*. The Hague: Institute of Social Studies, 1963.

Simončič M., Kuzmin F., Pfajfar L., Potočnik J.: *HSL4: The HERMIN Macromodel of Slovenia*. Ljubljana: Institute for Economic Research, 1999.

Solow R.: Technical Changes and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39(1957), str. 312-320.

Solow R.: The Economics of Resources or the Resources of Economics. *American Economic Review Papers and Proceedings*, 64(1974), str. 1-14.

Spulber N.: *Foundations of Soviet Strategy for Economic Growth: Selected Soviet Essays, 1924-1930*. Bloomington: Indiana University Press, 1964.

Stephan G., van Nieuwkoop R., Wiedmer T.: Social Incidence and Economic Costs of Carbon Limits: A Computable General Equilibrium Analysis for Switzerland. *Journal of Environmental and Resource Economics*, 2(1992), str. 569-591.

Stone R.: Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand. *Economic Journal*, 64(1954), str. 511-527.

Swan T. W.: Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record*, 32(1956), str. 334-361.

Taylor L., Lysy F.: Vanishing Income Distribution: Keynesian Clues about Model Surprises in the Short Run. *Journal of Development Economics*, 6(1979), 1, str. 11-29.

Thibault E.: Labor Immigration and Long-run Welfare in a Growth Model with Heterogeneous and Endogeneous Labor Supply. *Journal of Population Economics*, 14(2001), 2, str. 391-408.

Thissen M.: A Classification of Empirical CGE Modelling. Groningen: University of Groningen, *SOM Research Report*, C01, 1998.

Tinbergen J.: *Statistical Testing of Business Cycle Theories, Vol. 1: A Method and its Application to Investment Activities*. Geneva: League of Nations, 1939.

Tinbergen J.: *Statistical Testing of Business Cycle Theories, Vol. 2: Business Cycles in the United States of America, 1919-1932*. Geneva: League of Nations, 1939a.

Van Ewijk C.: Pension Savings and Government Finance in the Netherlands. *OECD Economic Studies*, 39(2004), 2, str. 173-192.

Van Ewijk C.: Reform of Occupational Pensions in the Netherlands. *De Economist*, 153(2005), 3, str. 331-347.

Van Ewijk C., Draper N., ter Rele H., Westerhout E., Donders J.: Ageing and the Sustainability of Dutch Public Finances. Den Haag: Centraal Planbureau, *CPB Special Publication*, 61, 2006.

Van Nieuwkoop R.: *Ein berechenbares Gleichgewichtsmodell für die Schweiz*. Bern: Ecoplan, 1990.

Van Nieuwkoop R., Müller A.: *OLGA – Overlapping Generations Model und Generational Accounting zur Analyse von Finanzierungs- und Umverteilungsfragen*. Bern: Ecoplan, 2003.

Varian H. R.: *Microeconomic Analysis: Third Edition*. New York: W. W. Norton, 1992.

Verbič M.: *Makroekonomska analiza temeljnih zakonitosti slovenskega gospodarstva*. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja, 2005.

Verbič M.: A Quarterly Econometric Model of the Slovenian Economy. *Economic and Business Review*, 8(2006), 3, str. 215-244.

Verbič M., Majcen B., van Nieuwkoop R.: Sustainability of the Slovenian Pension System: An Analysis with an Overlapping-generations General Equilibrium Model. *Eastern European Economics*, 44(2006), 4, str. 60-81.

Walras L.: *Elements of Pure Economics or The Theory of Social Wealth*. London: George Allen and Unwin, 1954.

Wendner R.: A Policy Lesson from an Overlapping Generations Model of Habit Persistence. Berkeley, CA: University of California at Berkeley, Burch Center for Tax Policy and Public Finance, *Working Paper*, 2, 2000.

Weyerstrass K., Haber G., Neck R.: SLOPOL1: A Macroeconomic Model for Slovenia. *International Advances in Economic Research*, 7(2001), 1, str. 20-37.

Whalley J., Mansur A.: Numerical Specification of Applied General Equilibrium Models: Estimation, Calibration and Data. V: Scarf H. E., Shoven J. B. (ur.): *Applied General Equilibrium Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984, str. 69-127.

Wobst P.: Structural Adjustment and Intersectoral Shifts in Tanzania: A Computable General Equilibrium Analysis. Washington, DC: International Food Policy Research Institute, *Research Report*, 117, 2001.

Yang X.: *Economics: New Classical Versus Neoclassical Frameworks*. Oxford: Blackwell Publishing, 2000.

SEZNAM VIROV

AJPES – Agencija RS za javnopravne evidence in storitve. (2006). *Podatkovna baza 2005-2006*. Ljubljana: Agencija RS za javnopravne evidence in storitve. [AJPES_2005_2006.mdb].

Banka Slovenije. (nov. 2007). *Finančni računi Slovenije 2001-2006*. Ljubljana: Banka Slovenije.

Banka Slovenije. (nov. 2008). *Finančni računi Slovenije 2001-2007*. Ljubljana: Banka Slovenije.

MF – Ministrstvo RS za finance. (2007). *Globalne bilance sektorja države – za pripravo Programa stabilnosti 2006-2009*. Ljubljana: Ministrstvo RS za finance.

MF – Ministrstvo RS za finance. *Obračun davka od dohodkov pravnih oseb za leto 2005* (Podatki DURS posredovani na ravni 2-mestne SDK klasifikacije v obliki Excel datoteke). Ljubljana: Ministrstvo RS za finance.

Rosenthal R. E. (2006). *GAMS – A User's Guide*. Washington, DC: GAMS Development Corporation.

SURS – Statistični urad RS. *Letni nefinančni sektorski računi 2000-2006* (excel datoteka). Ljubljana: Statistični urad RS.

SURS – Statistični urad RS. *Letni nefinančni sektorski računi 2000-2007*(excel datoteka). Ljubljana: Statistični urad RS.

SURS – Statistični urad RS. (2008a). *Evropski sistem nacionalnih in regionalnih računov – ESR 1995. Šesto poglavje: Drugi tokovi*. Ljubljana: Statistični urad RS. [http://www.stat.si/doc/pub/ESR1995/6.POGLAVJE_DRUGI_TOKOVI.pdf].

SURS – Statistični urad RS. (2008b). *Račun proizvodnje, primarnih dohodkov in zaposlenost 1995; tekoče cene, mio EUR (fiksni tečaj 2007)*. Ljubljana: Statistični urad RS. [http://www.stat.si/doc/vsebina/03/BDP_1995-2007_proA60_SLO.xls].

UMAR – Urad RS za makroekonomske analize in razvoj. (2007). *Pomladanska napoved gospodarskih gibanj (s prikazom gibanj za leto 2006 in obrazložitvijo napovedi za obdobje 2007-2009)*. Ljubljana: Urad RS za makroekonomske analize in razvoj.

UMAR – Urad RS za makroekonomske analize in razvoj. (2007). *Pomladanska napoved gospodarskih gibanj – Statistična priloga*. Ljubljana: Urad RS za makroekonomske analize in razvoj.

UMAR – Urad RS za makroekonomske analize in razvoj. (2007). *Jesenska napoved gospodarskih gibanj (napoved gospodarskih gibanj v letih 2007-2009 z obrazložitvijo tekočih gibanj v letu 2007)*. Ljubljana: Urad RS za makroekonomske analize in razvoj.

UMAR – Urad RS za makroekonomske analize in razvoj. (2007). *Jesenska napoved gospodarskih gibanj – Statistična priloga*. Ljubljana: Urad RS za makroekonomske analize in razvoj.

BORIS MAJČEN IN MIROSLAV VERBIČ

REKURZIVNI DINAMIČNI MODEL SPLOŠNEGA RAVNOVESJA SLOVENSKEGA
GOSPODARSTVA

Založeno in natisnjeno na Inštitutu za ekonomska raziskovanja

Ljubljana 2011

Naklada 200 izvodov