

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

DIPLOMSKO DELO

MODEL OPTIMALNEGA NAČINA UVEDBE DAVKA (ONUD)

Ljubljana, september 2006

MILOŠ STERLE

IZJAVA

Študent Miloš Sterle izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom prof. dr. Aleša Vahčiča in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 7.9.2006

Podpis:

KAZALO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | UVOD | 1 |
| 2 | DAVKI | 2 |
| 2.1 | Davčni sistem | 2 |
| 2.1.1 | Vloga davkov v državi | 2 |
| 2.1.2 | Značilnost davkov – financiranje javne potrošnje | 6 |
| 2.1.3 | Zaželene lastnosti davčnega sistema | 6 |
| 2.1.4 | Negativni učinki uvedbe davkov | 6 |
| 2.1.5 | Pregled davčnih stopenj po svetu | 7 |
| 2.2 | Davki v času | 7 |
| 2.2.1 | Učinki davkov v enem časovnem obdobju – parcialno ravnotežje | 7 |
| 2.2.2 | Učinki davkov v več časovnih obdobjih | 11 |
| 3 | EKONOMSKI MODELI RASTI | 11 |
| 3.1 | Pregled modelov rasti | 11 |
| 3.2 | Modeli rasti, ki se uporabljajo pri CGE | 12 |
| 3.3 | Solow-Swan model | 12 |
| 3.3.1 | Predstavitev modela | 12 |
| 3.3.2 | Formulacija modela | 13 |
| 3.3.3 | Ugotovitve | 13 |
| 3.4 | Ramseyev model | 13 |
| 3.4.1 | Predstavitev modela | 13 |
| 3.4.2 | Formulacija modela | 13 |
| 3.4.3 | Ugotovitve | 14 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4 | MODEL ONUD | 15 |
| 4.1 | Sestava modela | 15 |
| 4.2 | Predstavitev modela | 15 |
| 4.3 | Zapis modela v GAMS/MPSGE programskem jeziku | 16 |
| 4.3.1 | Vhodni podatki v model | 16 |
| 4.3.2 | Potek modela | 16 |
| 4.3.3 | Model | 17 |
| 4.3.4 | Rezultati modela | 21 |
| 4.4 | Parametri modela | 22 |
| 5 | REZULTATI MODELA ONUD | 22 |
| 5.1 | Grafična analiza podatkov | 22 |
| 5.2 | Ugotovitve modela ONUD | 34 |
| 6 | SKLEP | 34 |
| | Literatura | 35 |
| | Viri | 35 |
| | PRILOGE | |
| | Priloga 1 | 1 |
| | Priloga 2 | 4 |
| | Priloga 3 | 8 |

1 Uvod

Davki so izredno pomemben vir financiranja državnih prihodkov, brez katerih si danes nihče ne predstavlja obstoja moderne države. Davčni sistemi med državami se razlikujejo v več pogledih. Ob pregledu različnih davčnih sistemov se pojavljajo vprašanja, kot so:

- Ali obstaja (in kakšen je) davčni sistem, ki je optimalen za vsa svetovna gospodarstva?
- Ali obstaja (in kakšna je) optimalna davčna stopnja?
- Ali obstaja (in kakšen je) optimalen način pobiranja davkov?
- Ali obstaja (in kakšen je) optimalen način uvedbe novih davkov?

V nalogi se osredotočam na zadnje vprašanje. Nanj želim odgovoriti z naprednimi analitičnimi metodami. Naloga ne vsebuje tem o optimalnih davčnih stopnjah, o optimalni davčni osnovi, o optimalnem načinu pobiranja davkov ali celotnem davčnem sistemu.

Namen diplomskega dela je razviti orodje, s pomočjo katerega bo mogoče odgovoriti na zastavljeno vprašanje. Cilj naloge je nedvoumno pokazati optimalen način uvedbe novih davkov ob določenih predpostavkah na modelu fiktivnega gospodarstva. Z ustreznimi parametri se lahko model fiktivnega gospodarstva hitro spremeni v model izbranega, realnega gospodarstva.

Naloga je sestavljena iz štirih vsebinskih sklopov. V prvem sklopu je predstavljen problem uvedbe (novih) davkov, kjer predstavim negativen efekt davkov na reprezentativnega agenta v gospodarstvu (na blaginjo). Izhajajoč iz tega dejstva si postavim vprašanje: ali obstaja način uvedbe davkov, ki negativni efekt davkov izniči oziroma vsaj zmanjša.

V drugem sklopu pregledam ekonomske modele gospodarstva, ki že obstajajo in izberem najprimernejši model za analizo zastavljenega problema. Tretji sklop se osredotoči na formulacijo modela in njegovo prilagoditev za programski jezik GAMS (MPS/GE). V tem delu tudi na kratko opišem delovanje modela. Četrty sklop je v celoti posvečen analizi rezultatov modela.

V zaključku predstavim ugotovitve in skušam odgovoriti na vprašanje, ki sem si ga zastavil v uvodu naloge.

2 Davki

2.1 Davčni sistem

2.1.1 Vloga davkov v državi

Davki oziroma javne finance opravljajo tri osnovne funkcije v gospodarstvu:

- alokacijsko funkcijo,
- redistribucijsko funkcijo,
- stabilizacijsko funkcijo.

Z alokacijsko funkcijo želimo doseči, da se produkcijski viri v gospodarstvu alocirajo drugače, kot bi se sicer brez davkov. Vzrok za tako obdavčenje je v previsoki proizvodni aktivnosti določenega sektorja ali dejavnosti na eni strani in hkrati prenizki proizvodni aktivnosti na drugi strani. Z obdavčenjem prve proizvodne aktivnosti se, zaradi nižje cene, ki jo proizvajalec doseže na trgu, mejni stroški in povpraševana cena izenačita pri nižji proizvedeni količini, (Stanovnik, 2004, str. 1 – 53). Po neoklasični teoriji (vsi subjekti so racionalni), bodo podjetja zaradi nižje ravni proizvodnje zaposlovala manj proizvodnih faktorjev (kapitala in dela). Rezultat takega obdavčenja je, da je določena raven proizvodne aktivnosti relativno nižja kot v drugi proizvodni aktivnosti. Prav tako se zgodi, da se cene proizvodnih faktorjev, ki so intenzivno uporabljeni v proizvodnji, ki je obdavčena, relativno znižajo v primerjavi s cenami proizvodnih faktorjev, ki se v obdavčeni proizvodni uporabljajo ekstenzivno. To je že redistribucijska funkcija davkov. Redistribucija lahko poteka na ravnokar omenjen način ali na način, da se določene subjekte obdavči bolj kot ostale. Nadaljnja možnost redistribucije davkov je ta, da se nekomu del dohodka odvzame in ga doda drugemu, (Markusen, 2005, str. 1 – 37).

Alokacijsko in redistribucijsko funkcijo davkov je možno videti v modelu splošnega ravnotežja, ki je predstavljen v prilogi 1, rezultati so grafično prikazani v sliki 3.

Opis slike 3: Predstavljena je uvedba davka na eno vrsto proizvodnje v 2X2 zaprtem gospodarstvu. V tem gospodarstvu imamo dve proizvodni aktivnosti (X in Y) in dva produkcijska faktorja (L – delo in K – kapital). Produkcijska faktorja nastopata v produkcijah X in Y, proizvedene končne produkte pa porabi končni porabnik – reprezentativni agent v gospodarstvu (CONS – consumer), ki je hkrati lastnik vseh produkcijskih faktorjev (celotnega kapitala in dela v gospodarstvu).

Po uvedbi davka v eni od proizvodnih aktivnosti (proizvodna aktivnost X) se vrednost pobranih davkov v celoti prenese na reprezentativnega agenta v gospodarstvu. Kljub temu se relativne cene v gospodarstvu spremenijo (nakupna cena obdavčenih dobrin se poveša; proizvodna cena obdavčenih dobrin se zniža; cene produkcijskih faktorjev padejo; v primeru, da je en produkcijski faktor relativno bolj zastopan v eni produkcijski aktivnosti, potem se spremenijo relativne cene produkcijskih faktorjev – cena produkcijskega faktorja, ki je v obdavčeni proizvodnji uporabljen intenzivno, se relativno zniža v primerjavi s produkcijskim faktorjem, ki v obdavčeni proizvodni aktivnosti nastopa ekstenzivno). Kljub temu, da se celotni davki

prenesejo nazaj na reprezentativnega potrošnika, se blaginja v gospodarstvu zniža (manjša realna poraba dobrin v gospodarstvu). Vzrok temu je mrtva izguba, ki se pojavi pri uvedbi davkov.

Na ordinati (slika 3) je prikazana stopnja davka na proizvodnjo v obdavčeni produkciji (produkcija X). Na abscisi je prikazan odstotek aktivnosti ali cene glede na vrednost v obdobju brez davkov.

$$\begin{array}{l}
 \left. \begin{array}{l}
 -(100PX - 100PL^{0.25}PK^{0.75}) \geq 0 \\
 -(100PY - 100PL^{0.25}PK^{0.75}) \geq 0 \\
 -(200PW - 200PX^{0.5}PY^{0.5}) \geq 0
 \end{array} \right\} \text{Nicelna dobickonosnost} \\
 \\
 \left. \begin{array}{l}
 \left(100X - \left(\frac{100PX^{0.5}PY^{0.5}}{PX}\right)W\right) \geq 0 \\
 \left(100Y - \left(\frac{100PX^{0.5}PY^{0.5}}{PY}\right)W\right) \geq 0 \\
 \left(200W - \left(\frac{CONS}{PW}\right)\right) \geq 0
 \end{array} \right\} \text{Izpraznitev trga} \\
 \\
 \left(100Lendow - \left(\frac{25PL^{0.25}PK^{0.75}}{PL}\right)X - \left(\frac{75PL^{0.75}PK^{0.25}}{PL}\right)Y\right) \geq 0 \\
 \left(100 - \left(\frac{75PL^{0.25}PK^{0.75}}{PK}\right)X - \left(\frac{25PL^{0.75}PK^{0.25}}{PK}\right)Y\right) \geq 0 \\
 \left. \begin{array}{l}
 CONS = 100PL + 100PK
 \end{array} \right\} \text{Proracunsko ravnovesje}
 \end{array}$$

Zgoraj zapisane enačbe lahko prikažemo tudi v dveh slikah (glej sliko 1 in 2).

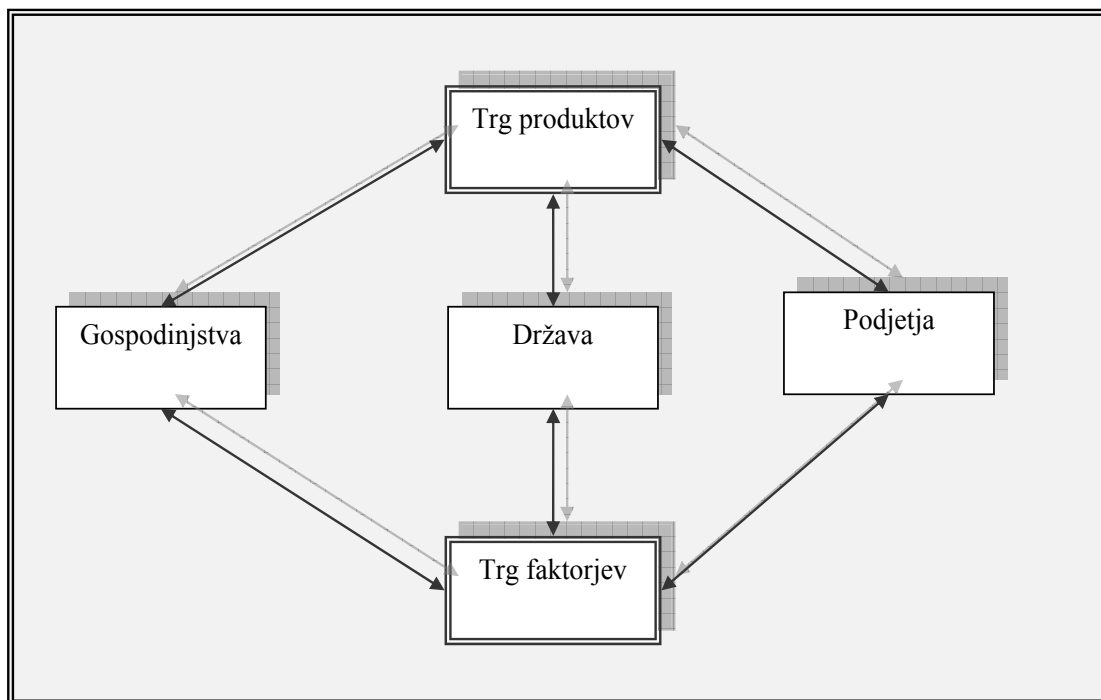
FIZIČNI TOK: Gospodinjstva (posamezniki) so lastniki dela in kapitala, ki ga ponujajo na trgu faktorjev. Te faktorje kupujejo podjetja in država in jih porabljajo pri proizvodnji produktov in storitev, ki jih ponujajo na trgu. Po njih povprašujejo gospodinjstva in država ter jih trošijo. S potrošnjo se generira blaginja posameznikov.

DENARNI TOK: S prodajo faktorjev na trgu gospodinjstva pridejo do dohodka, ki ga porabijo pri nakupu produktov. Denar za nakup produktov prejmejo podjetja, ki ga naprej porabljajo za nakup faktorjev. Država pride do svojega dohodka z davki.

OPTIMIZACIJA: Vsak subjekt v narodnem gospodarstvu se obnaša racionalno in zasleduje svoj cilj. Tako je cilj gospodinjstev (posameznika) čim večja koristnost, cilj podjetja je maksimizacija dobička in cilj države je povečevanje družbene blaginje.

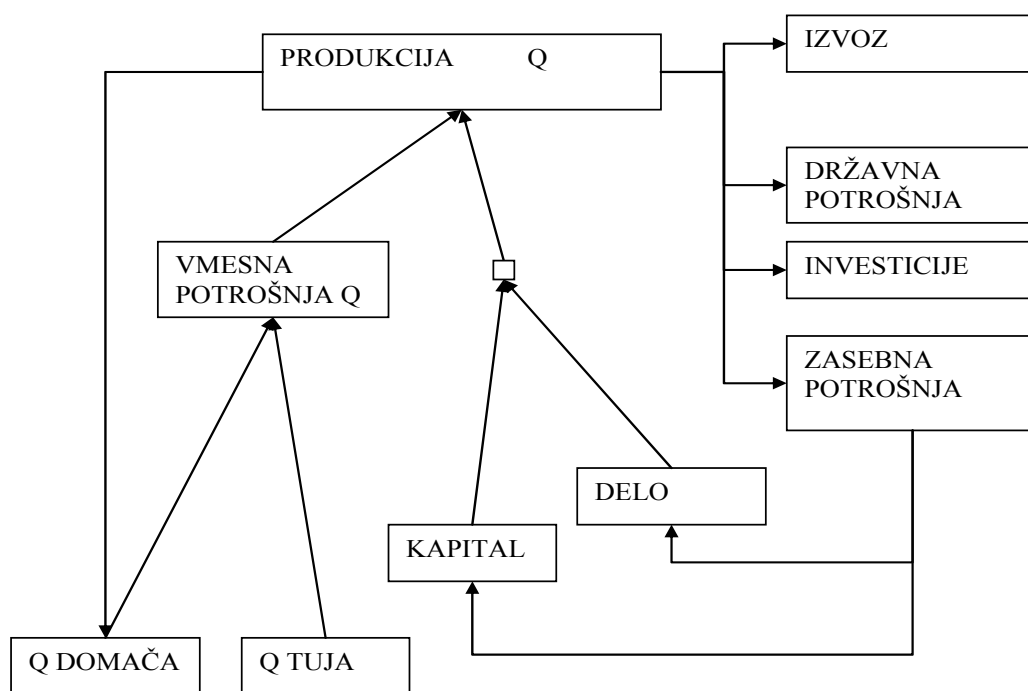
TRGI: Predpostavka trgov je, da se izpraznijo. Vsi ponujeni faktorji na trgu se porabijo, prav tako se porabi ves proizvod.

Slika 1: Makroekonomski pogled na gospodarstvo



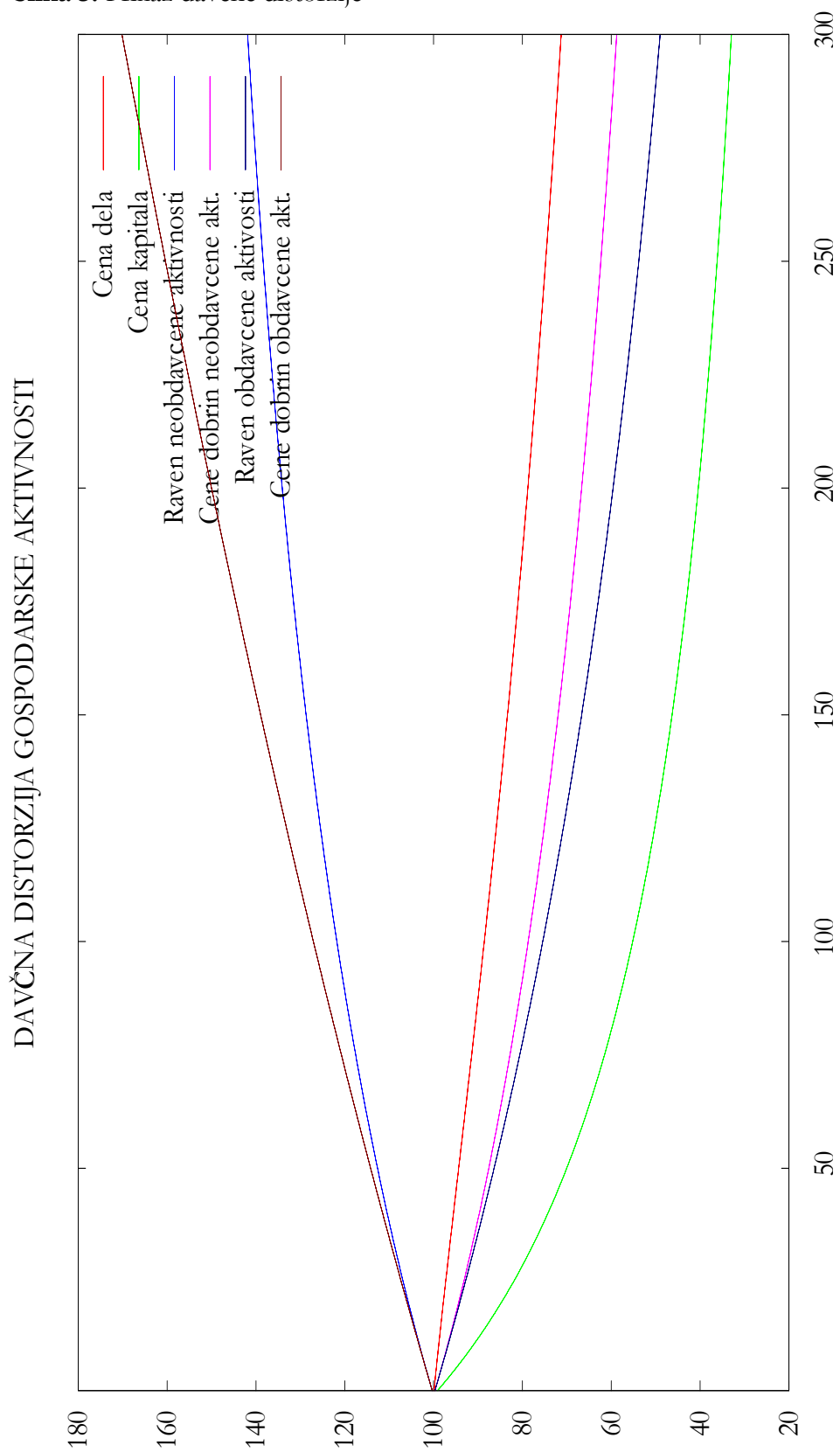
Vir: Lastna slika.

Slika 2: Model gospodarstva



Vir: Lastna slika.

Slika 3: Prikaz davčne distorzije



Vir: Lastni izračuni.

2.1.2 Značilnost davkov – financiranje javne potrošnje

Javna potrošnja se financira preko davčnih in nedavčnih prihodkov. Davki opravljajo prerazdelitveno ali alokacijsko funkcijo javnih financ. Javni sektor se financira z odvzemanjem dela dohodka ekonomskim subjektom (predvsem posameznikom). To odvzemanje je večinoma prisilno. Odvzemanje dohodka eni skupini prebivalstva in transfer drugi skupini prebivalstva lahko imenujemo tudi prerazdelitvena funkcija javnih financ. Financiranje določenih aktivnosti, ki proizvajajo dobrine (javne, mešane, meritorne in tudi zasebne) lahko štejemo pod alokacijsko funkcijo javnih financ, (Stanovnik, 2004, str. 1 – 53).

2.1.3 Zaželenosti lastnosti davčnega sistema

Širši pojem od davčnih prihodkov in davčnih stopenj je davčni sistem, ki poleg vsega že naštetega opredeljuje način pobiranja davkov, sankcije, pristojne organe, organizacijo pobiranja davkov in nadzora ipd.

Zaželene značilnosti davčnega sistema so, (Stanovnik, 2004, str. 1 – 53):

- Davčni sistem mora biti pravičen: vsak davčni zavezanec mora prispevati pravičen del k financiranju javne porabe. Tukaj si lahko postavimo vprašanje, kolikšen je pravičen del, vendar nanj v tej nalogi ne bom odgovoril.
- Davčni sistem mora biti tak, da čim manj posega v ekonomske odločitve posameznih ekonomskih subjektov in povzroča čim manjšo izgubo učinkovitosti. Seveda mora ta lastnost pripadati tudi na novo uvedenim davkom – imeti morajo čim manjši distorzijski učinki na gospodarstvo.
- Davčni sistem mora biti tak, da so stroški administrativnega upravljanja davčnega organa čim nižji (pobiranje, upravljanje, relokacija) in da so tudi stroški izpolnjevanja davčnih obveznosti čim nižji (strošek, ki ga imajo davčni zavezanci pri izpolnjevanju svoje davčne obveznosti). (Stanovnik, 2004)

2.1.4 Negativni učinki uvedbe davkov

Uvedba davkov povzroča negativne vplive. Spremeni se obnašanje agentov in blaginja družbe, merjena s seštevkom potrošnikovega in proizvajalčevega presežka.

Selektivni davek na potrošnjo prinaša s sabo dva efekta: substitucijskega in dohodkovnega. Medtem ko dohodkovni efekt ne vpliva na odločitve o razporeditvi dohodka med različne alternative porabe, ampak samo znižuje realni dohodek agenta, tega ne moremo trditi za substitucijski učinek. Substitucijski učinek ima distorzijske učinke na odločitve reprezentativnih agentov v gospodarstvu. Za dober davek se zato smatra tisti, ki nima substitucijskih učinkov, saj bi lahko ob odsotnosti substitucijskega učinka pobrali večji znesek davkov ob enaki ravni koristnosti za posameznika ali bi pobrali enako količino davkov ob večji ravni koristnosti za posameznika. Davčni obremenitvi, ki je posledica substitucijskega učinka, rečemo presežna davčna obremenitev. Davek, ki ne povzroča substitucijskih efektov in s tem presežne davčne

obremenitve, je glavarina (lump sum tax). Pri tem davku vsak posameznik plača enak znesek davka, plačilo davka ni odvisno od njegove aktivnosti v gospodarstvu. (Stanovnik, 2004)

Uvedba davkov vpliva na družbeno blaginjo. V enostavnem modelu parcialnega ravnotežja je mogoče videti in izračunati (v primeru, da poznamo funkcijo ponudbe in povpraševanja) negativne učinke davkov, ki jih poimenujemo mrtva izguba. Izračun enostavnega primera je narejen v poglavju 2.2.1.

2.1.5 Pregled davčnih stopenj po svetu

Obdavčenje pravnih in fizičnih oseb po svetu močno variira. V prilogi 2 so prikazane različne stopnje obdavčitve po državah. Iz tabele 1 je mogoče razbrati, da je povprečna davčna stopnja za pravne osebe v izbranih državah 27% in za fizične osebe 34%. Povprečna davčna stopnja za pravne osebe v razvitih državah je 29% in nerazvitih državah 27%. Povprečna davčna stopnja za fizične osebe v razvitih državah je 41% in nerazvitih državah 31%.

Iz napisanega vidimo, da v povprečju velja, da so davčne stopnje od dohodkov fizičnih oseb višje od davčnih stopenj od dohodkov pravnih oseb. Ta ugotovitev velja tako za razvite države in države v razvoju. Razmik med davčnima stopnjama je pri razvitih državah večji kot pri državah v razvoju.

Iz tabele 1 je vidno, da ima trinajst držav davčno stopnjo za obdavčitev dohodkov pravnih oseb v višini 30%, enajst držav ima davčno stopnjo 35%, šest držav ima davčno stopnjo 33%, pet držav ima davčno stopnjo 28%, štiri države imajo davčno stopnjo 25% in 24%, tri države imajo davčno stopnjo 20% in 15%.

Poleg davčnih stopenj za davek od dohodka fizičnih in pravnih oseb lahko med državami primerjamo tudi davčno stopnjo davka na dodano vrednost. Tudi ta stopnja med državami močno variira. Podrobnosti o davčni stopnji davka na dodano vrednost so predstavljene v prilogi 2 v tabeli 2 in 3.

2.2 Davki v času

2.2.1 Učinki davkov v enem časovnem obdobju – parcialno ravnotežje

Parcialno ravnotežje v gospodarstvu brez davkov se bo (sodeč po neoklasični teoriji) pojavilo ob uskladitvi ponudbe in povpraševanja. Model takega gospodarstva lahko sestavimo tako, da iz funkcije ponudbe in povpraševanja izračunamo ravnotežno ceno in količino. Ob danih funkcijah lahko izračunamo blaginjo v takem gospodarstvu s seštetjem proizvajalčevega in potrošnikovega presežka.

Predstavljajmo si hipotetični primer (gospodarstvo), ki je predstavljeno spodaj.

Enačba 1: Funkcija povpraševanja.

$Q = c + dP$, kjer je Q količina dobrine, P je cena dobrine, c in d sta parametra funkcije povpraševanja.

Enačba 2: Funkcija ponudbe.

$a + bQ = P$, kjer je Q količina dobrine, P je cena dobrine, a in b sta parametra funkcije ponudbe.

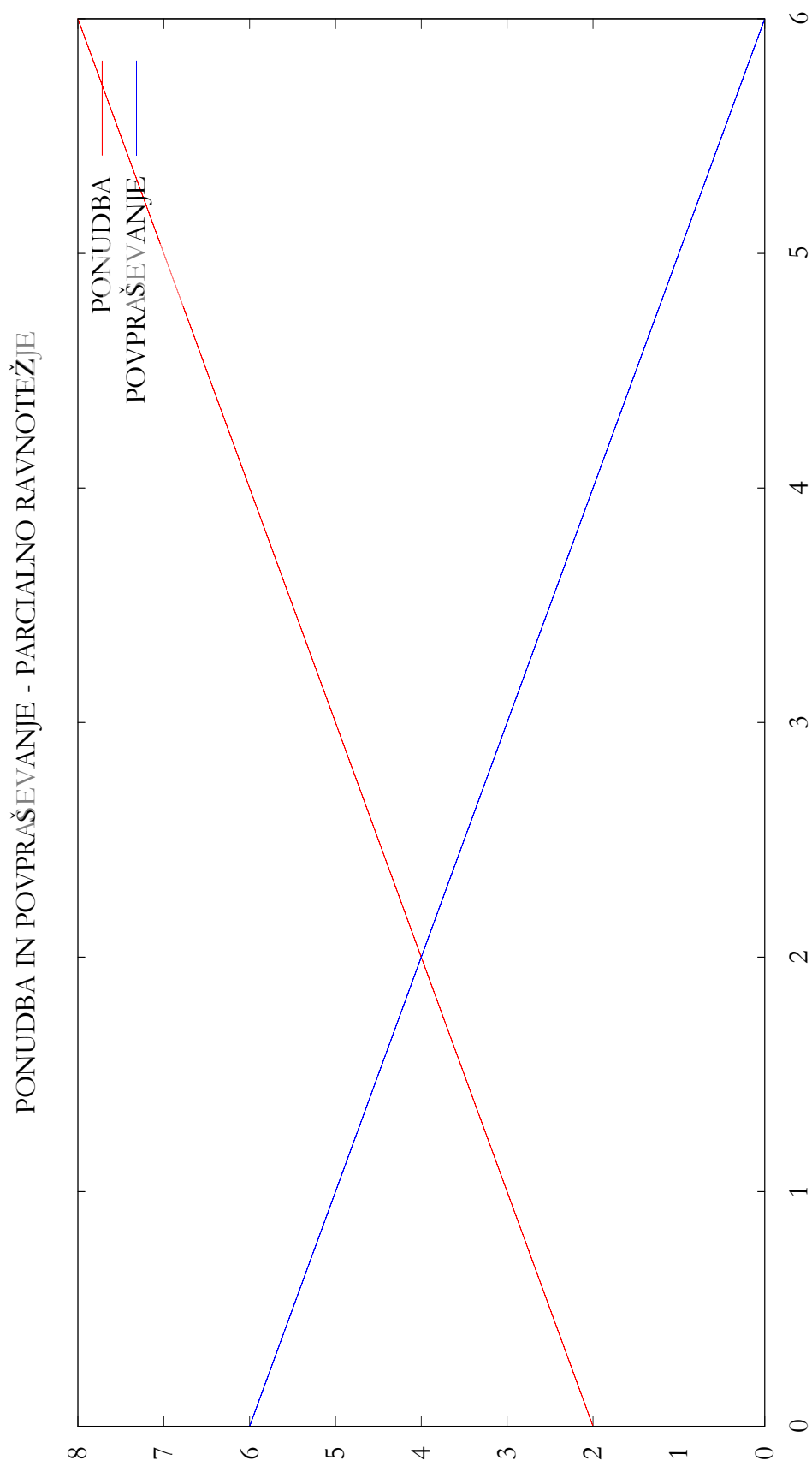
Vrednosti parametrov v spodnjem primeru so sledeče: $a = 2$, $b = 1$, $c = 6$ in $d = -1$.

Parcialno ravnotežje v opisanem primeru se vzpostavi pri količini $Q = 2$ in ceni $P = 4$. Povpraševanje po dobrini bi se ustavilo, če bi bila cena na trgu višja ali enaka $P = 6$.

V primeru uvedbe davkov v ravnokar opisano parcialno ravnotežje se pojavi mrtva izguba, ki jo lahko izračunamo kot zmanjšanje potrošnikovega in proizvajalčevega presežka. Z inkrementalnim povečevanjem davčne stopnje se povečuje tudi mrtva izguba. V sliki 3 je prikazano postopno zmanjševanje blaginje zaradi povečevanja davčne stopnje. Na abscisi je prikazana davčna stopnja v odstotkih. Na ordinati je prikazana blaginja po davkih v primerjavi z blaginjo pred davki v odstotkih. GAMS programska koda je predstavljena v prilogi 1.

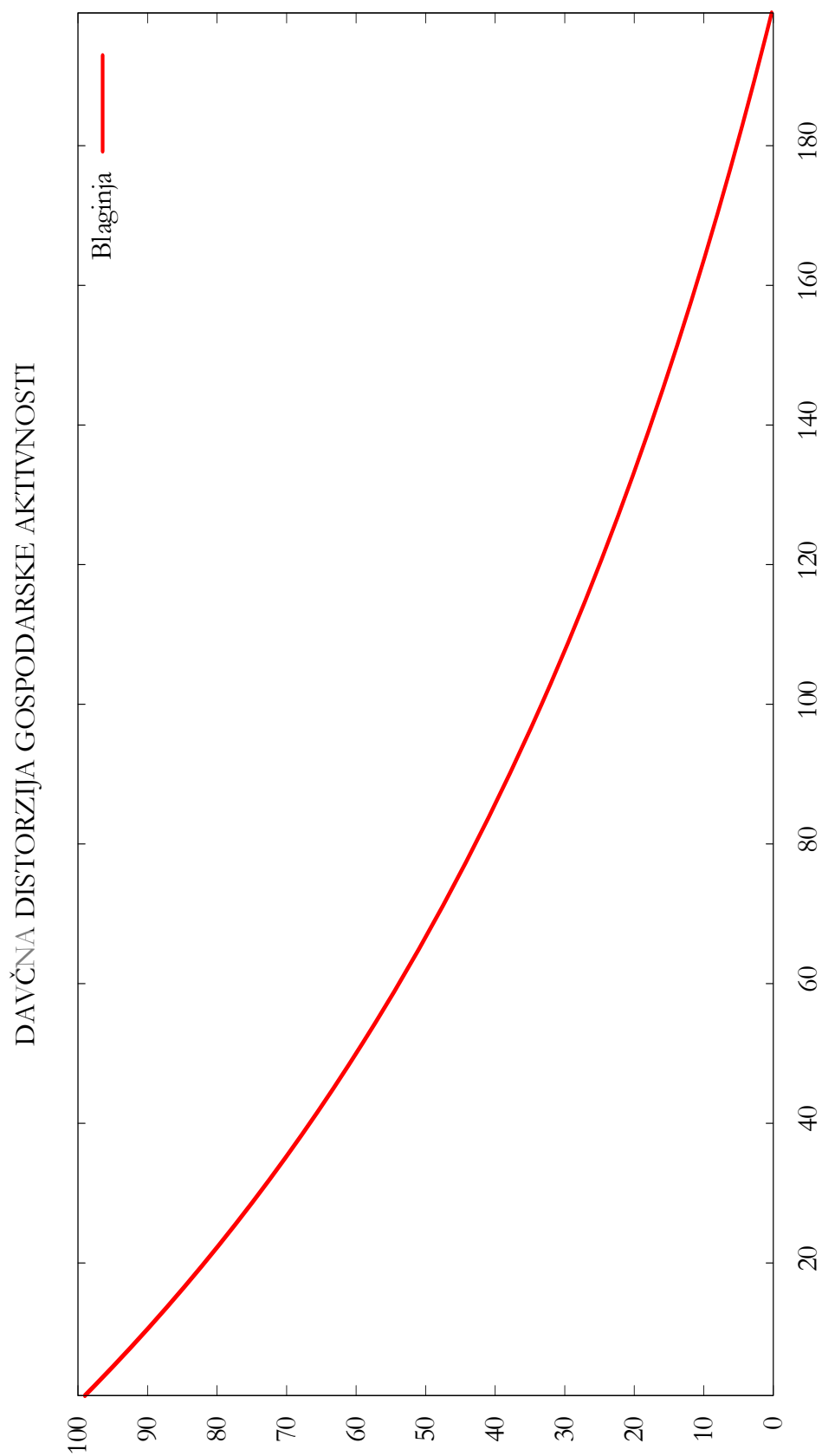
Iz slike 5 je jasno vidno, da se gospodarska aktivnost za predstavljeno dobrino konča, ko je davčna stopnja enaka 200%. Pri taki davčni stopnji se proda količina $Q = 0$ pri potrošnikovi ceni $P = 6$ in proizvajalčevi ceni $P = 2$.

Slika 4: Slika ponudbe in povpraševanja – hipotetični primer. Na abscisi so prikazane količine na ordinati pa cene dobrine



Vir: Lastni izračuni.

Slika 5: Davčna distorzija gospodarske aktivnosti – znižanje blaginje v odvisnosti od višine davčne stopnje



Vir: Lastni izračuni.

Pojavlja se vprašanje: Na kakšen način naj se v državah uvajajo davki, da se bo minimizirala mrtva izguba v gospodarstvu oziroma, da bo blaginja kar se da visoka. Za analizo ravnokar omenjenega problema potrebujemo model, ki bo zajemal več obdobj in bo v splošnem ravnotežju (ne zgolj parcialnem ravnotežju).

2.2.2 Učinki davkov v več časovnih obdobjih

Analiza učinkov uvedbe novega davka v poglavju 2.2.1 je statična in nima dinamične (časovne) komponente. V fiktivnem primeru primerjamo različna stanja v gospodarstvu ob spremenjeni davčni stopnji. Takemu načinu primerjave rečemo komparativna statika. Tak model ni najboljši približek dejanskemu stanju v gospodarstvu. Da bi bil model realnejši, je potrebno uvesti čas, dinamično komponento, ki bo pokazala, kaj se zgodi z gospodarstvom skozi daljše časovno obdobje.

Predpostavka o nedinamičnem gospodarstvu je slaba in jo moramo nadomestiti s predpostavko, ki vsebuje več časovnih obdobj. Sestava takega modela nam bo omogočala odgovoriti na vprašanje, kaj se bo dogodilo z gospodarstvom na dolgi rok. Tak model je predstavljen v poglavju 4.

3 Ekonomski modeli rasti

3.1 Pregled modelov rasti

V ekonomski misli se pojavlja kar nekaj modelov gospodarske rasti. Modeli se med avtorji razlikujejo, prav tako se razlikujejo faktorji, ki vplivajo na rast, endogene in eksogene spremenljivke. V grobem bi lahko ločili med predkeynesianskimi modeli, keynesianskimi in neoklasičnimi modeli rasti, (Senjur, 2002, str. 100 – 145).

Klasiki so bili mnenja, da povečano varčevanje pospešuje gospodarski razvoj. S to trditvijo se ni strinjal Tomas Malthus, saj je zagovarjal tezo, da varčevanje pomeni zmanjšanje potrošnje, kar zmanjšuje efektivno povpraševanje. Manjše efektivno povpraševanje bo znižalo dobičke podjetij, ta pa bodo zaradi negativnih pričakovanj v prihodnosti znižala stopnjo investicij. Malthus pride do zaključka, da je varčevanje spodbuda za gospodarski razvoj le do neke mere. Čez to mero varčevanje negativno vpliva na gospodarstvo, saj zavira investicije. Malthusove ideje je sprejel Keynes, jih razširil in teoretično utemeljil. Keynesianska teorija rasti razlikuje med dejansko in možno stopnjo rasti. Razlika med potencialno stopnjo rasti in dejansko stopnjo rasti se pojavi v primeru nezaposlenosti določenih proizvodnih faktorjev. Ta teorija/model zagovarja vmešavanje države v gospodarstvo. Država naj bi s svojo intervencijo povečala agregatno povpraševanje, kar bi privedlo do polne zaposlitve v gospodarstvu in približevanje realne rasti potencialni, (Senjur, 2002, str. 100 – 145).

Leta 1957 je Domar dopolnil keynesianski model in v ospredje postavil investicije v gospodarstvu. Ugotovil je, da je problem kapitalističnega tržnega gospodarstva v tem, da investicije vplivajo na povečane zmogljivosti v podjetjih na daljši rok, hkrati pa investicije

vplivajo tudi na agregatno povpraševanje. Vendar je vpliv investicij na agregatno povpraševanje kratkoročen. Povečevanje proizvodnih zmogljivosti in konstantno agregatno povpraševanje pripelje do nujnega razkola med ponudbo in povpraševanjem, kar pripelje do nezaposlenosti proizvodnih dejavnikov v gospodarstvu. Domar je v svojem delu predstavil model multiplikatorja (za koliko se poveča output, če se investicije povečajo za eno enoto), (Senjur, 2002, str. 100 – 145).

Že leta 1948 je Harrod problem zastavil nekoliko drugače kot Domar. Harrod trdi, da so investicije odvisne od narodnega dohodka in ne obratno, kot trdi Domar. Razmerje med investicijami in povečanjem narodnega dohodka imenujemo tudi akcelerator. Harrod pozna tri stopnje rasti: naravno, dejansko in željeno stopnjo rasti. V zaključku je pokazal, da gospodarstvo raste, če je dejanska stopnja rasti višja od zelene stopnje rasti in obratno, da gospodarstvo upada, če je dejanska stopnja rasti nižja od zelene stopnje rasti. S tem Harrod v ekonomsko teorijo uvede pričakovanja podjetnika, (Senjur, 2002, str. 100 – 145).

Neoklasični modeli v nasprotju s keynesianskimi modeli ne zagovarjajo prisotnosti države (kot subjekt, ki viša agregatno povpraševanje) v gospodarstvu. Neoklasični modeli temeljijo na faktorskih analizah gospodarske rasti. Najpogosteje uporabljana faktorja sta kapital in delo. Vsak od teh proizvodnih faktorjev je bolj ali manj redek, kar pomeni, da mora imeti ustrezno ceno. Informacijo o ceni faktorjev je moč dobiti na trgu, ceno pa odraža redkost faktorja, (Senjur, 2002, str. 100 – 145). Neoklasični model rasti (Solow – Swan) je predstavljen v poglavju 3.3.

3.2 Modeli rasti, ki se uporabljajo pri CGE

Za modelirane izračunljivega splošnega ravnotežja se navadno uporabljata dva neoklasična modela rasti: Solow-Swan model (Solow 1956, 65 – 94) in Ramseyev model (Ramsey, 1928, str. 543 – 554). Solow-Swan model predpostavlja eksogenost stopnje varčevanja. To pomeni, da je tudi razmerje med potrošnjo in dohodkom eksogeno dano in konstantno. Iz tega sledi, da spreminjanje obrestnih mer ali davčnih stopenj ne bo vplivalo na dogajanje v gospodarstvu.

Ramseyev model na drugi strani predpostavlja določen okvir trošenja s strani reprezentativnega agenta. Stopnja varčevanja je določena z odločitvami posameznika, ki optimizira svoje delovanje skozi celoten življenjski čas. Stopnja varčevanja tako ni konstantna, ampak je odvisna od stoga kapitala v gospodarstvu. Količina kapitala v gospodarstvu določa rento. Ta model je primeren za analizo različnih politik, saj se odziva na različna stanja v gospodarstvu, kot je uvedba novega davka. (Cretegnny, 2006, str. 1 – 12)

3.3 Solow-Swan model

3.3.1 Predstavitev modela

Avtor modela je Robert Solow (1956, str. 65 – 94). V svojem modelu predpostavlja, da je delovna sila dana eksogeno in raste po konstantni letni stopnji. Agregatna ponudba in povpraševanje sta v ravnovesju, vsa usklajevanja v modelu se dogajajo znotraj agregatnega ravnovesja s spreminjanjem cen.

3.3.2 Formulacija modela

Enačba 3: Rast delovne sile je eksogeno dana.

$L_t = L_{t-1}e^{nt}$, kjer je L delovna sila, e je naravno število, n je stopnja rasti delovne sile, t je indeks časa.

Enačba 4: Opredelitev investicij.

$I = \Delta K = sQ$, kjer so I investicije, K je kapital, s je mejna nagnjenost k varčevanju, Q je output..

Enačba 5: Opredelitev proizvodne funkcije.

$Q = F(K, L), \frac{Q}{L} = f\left(\frac{K}{L}\right), k = \frac{K}{L}, q = f(k)$, kjer je k razmerje med delom in kapitalom ali tehnična opremljenost dela, q je produktivnost.

Enačba 6: Diferencialna enačba kapitalske opremljenosti dela.

$$k' = sq - (n)k,$$

(Senjur, 2002, str. 100 – 145).

3.3.3 Ugotovitve

Ugotovitev Solow-Swan modela je, da je produktivnost dela funkcija tehnične opremljenosti dela (oznaka k). Iz enačbe 6 lahko razberemo, kdaj bo prišlo do rasti v produktivnosti dela. Do povečanja kapitalske opremljenosti dela bo prišlo v primeru, da so investicije na osebo višje od potrebnih investicij na osebo za ohranjanje nespremenjene kapitalske opremljenosti. To pa bo vplivalo na porast produktivnosti dela, (Senjur, 2002, str. 100 – 145).

3.4 Ramseyev model

3.4.1 Predstavitev modela

Osnovni Ramseyev model predpostavlja enega reprezentativnega agenta v gospodarstvu, ki živi neskončno dolgo. Ima eksogeno podano zalogo dela skozi čas. V vsakem obdobju podjetja proizvajajo eno dobrino, pri čemer uporabljajo delo in kapital. Gospodinjstva lahko to dobrino potrošijo ali pa jo investirajo. Vsi gospodarski subjekti (podjetja, gospodinjstva) imajo racionalna pričakovanja in vedo, kaj se bo zgodilo v prihodnosti. Negotovost v modelu ni prisotna. Rast gospodarstva je dana eksogeno in je enaka rasti populacije (dela), (Cretegny, 2006, str. 1 – 12).

3.4.2 Formulacija modela

Model je sestavljen tako, da želi posameznik maksimirati svojo koristnost potrošnje skozi celotno časovno obdobje. To lahko zapišemo kot:

Enačba 7: Agregatna funkcija koristnosti.

$$\max U = \sum_{t=0}^T \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t u(C_t),$$
 kjer je U celotna koristnosti, t je spremenljivka časa, T je vrednost spremenljivke časa v zadnjem obdobju (neskončnosti), ρ je diskontni faktor, u je koristnost potrošnje v enem obdobju, C je potrošnja v obdobju.

Proizvodi, ki se potrošijo ali investirajo, se proizvedejo v produkciji, kjer nastopata kapital in delo.

Enačba 8: Produkcija dobrin.

$Y_t = F(K_t, \bar{L}_t)$, kjer je Y proizvodnja v obdobju (t), K je stog kapitala v določenem obdobju (t) in L razpoložljiva količina dela v določenem obdobju (t).

Vse kar se v gospodarstvu proizvede, se porabi za potrošnjo ali za investiranje.

Enačba 9: Izpraznenje trga

$Y_t = C_t + I_t$, kjer je I višina investicij v določenem obdobju.

Preko investicij se kapital akumulira, kar povzroča, da se stog kapitala večja. Amortizacija znižuje vrednost kapitala. Povečevanje stoga kapitala preko investicij in zmanjševanje preko amortizacije da v vsakem naslednjem obdobju novo stanje kapitala.

Enačba 10: Akumulacija kapitala.

$(1-\delta)K_{t-1} + I_{t-1} = K_t$, kjer je δ amortizacijska stopnja.

V zadnjem proučevanem obdobju bi bila stopnja varčevanja enaka nič, potrošnja bi bila enaka celotni produkciji. Tak rezultat v zadnjem proučevanem obdobju ne bi bil v skladu s predpostavko o neskončnem življenju agenta. Zato je potrebno definirati tudi zaključne pogoje v času T v primeru da ta čas ni enak neskončnosti. Če želimo narediti izračunljiv model, ki se reši v kratkem času, ne moremo uporabiti operatorja neskončno in raje uporabimo formulacijo, kot je prikazana v enačbi 11.

Enačba 11: Zaključni pogoji.

$$(1-\delta)K_T + I_T = KT$$

$$K_0(1+\gamma)^{T+1} = KT \quad '$$

(Cretegny, 2006, str. 1 – 12).

3.4.3 Ugotovitve

Ker se agent v modelu odziva na različna stanja v gospodarstvu, je ta model primeren za analizo uvedbe novega davka v gospodarstvo. V primeru, da se uvede davek na delo ali na kapital, se relativne cene spremenijo. To pomeni, da se bo spremenilo obnašanje reprezentativnega agenta, ki bo v vsakem trenutku maksimiral svojo funkcijo kumulativne koristnosti.

4 Model ONUD

4.1 Sestava modela

Model ONUD (optimalen način uvedbe davka) je modificiran model dinamičnega Ramseyevega modela rasti.

Model predstavlja zaprto gospodarstvo s popolno konkurenco na vseh trgih, reprezentativnimi agenti in konstantno stopnjo tehnološkega napredka. Značilnost Ramseyevega modela je neskončno živeči reprezentativni agent. Ta agent se odloča racionalno, njegova pričakovanja so adaptivna. Zaprto gospodarstvo je sestavljeno iz zaloge kapitala, ki se preko varčevanja in investicij krepí ter usiha preko amortizacije. Zaloga dela skozi čas se spreminja eksogeno (stopnja rasti dela je določena zunaj modela). V vsakem obdobju se proizvajajo dobrine, za katere se porablja kapital in delo. Proizvedene dobrine se lahko potrošijo ali se investirajo. Na vseh trgih je popolna konkurenca in v začetnem modelu davki niso prisotni. Agenti so racionalni, svoje delovanje optimizirajo skozi celoten življenjski horizont. Ker so vsi agenti racionalni in imajo popoln vpogled v prihodnost, negotovost ni prisotna.

4.2 Predstavitev modela

V modelu bomo opazovali obnašanje reprezentativnega agenta v 45-letnem obdobju (od leta 2005 do leta 2050). Agent v tem času maksimira funkcijo agregatne koristnosti potrošnje. V vsakem obdobju se odloča, kako bo porabil svoje dohodke od dela in kapitala. Dohodke lahko porabi tako, da jih potroši ali pa jih investira. Na to odločitev vplivajo relativne cene dela in kapitala, ki so odvisne od ponudbe (količina dela in njegova rast ter količina kapitala, investicije in amortizacija) in povpraševanja (tehnologija v proizvodnji – kombiniranje proizvodnih dejavnikov v proizvodnji dobrin) po teh faktorjih v gospodarstvu.

Sam Ramseyev model je bil izdelan že v preteklosti (Lau, Pahlke, Rutherford, 2002, str.). Izvirna vsebina te naloge je prilagoditev modela in vključitev davka na kapital ter primerjava učinkov načina uvedbe novega davka na gospodarstvo.

V modelu se pojavi šest scenarijev. V petih scenarijih je davek na kapital uveden naenkrat. Razlika med temi scenariji je le v tem, kdaj se ta davek uvede. V drugem scenariju se davek uvede v letu 2010, v tretjem scenariju se davek uvede v letu 2011, v četrtem scenariju se davek uvede v letu 2012, v petem scenariju se davek uvede v letu 2013, v šestem scenariju se davek uvede v letu 2014. Stopnja davka je v vseh petih scenarijih enaka 25%.

V prvem scenariju se davek uvede postopoma. V letu 2010 se uvede davek v višini 5%, v letu 2011 se uvedeni davek poveča na 10%, nato v letu 2012 na 15% in tako postopoma v istem koraku do leta 2014 do 25%. V zadnjem letu (2014) je stopnja uvedenega davka enaka stopnjam, ki so predstavljene v prejšnjih scenarijih.

Da bi lahko primerjal postopno in enkratno uvedbo novega davka, sem zbral podatke vseh scenarijev v enotno bazo in iz njih izluščil (izračunal) realne makroekonomske kategorije. Te

kategorije so C – potrošnja, I – investicije, in Y – produkcija. Vse te kategorije sem primerjal za vse scenarije po vseh obdobjih modela (od leta 2005 do 2050).

Pred izdelavo (adaptacijo modela) sem postavil tezo, da postopna uvedba novega davka na kapital vpliva na gospodarstvo manj škodljivo kot enkratna uvedba takega davka. Logika za takim razmišljanjem je, da lahko ekonomski subjekti svoje odločitve postopoma spreminjajo in niso izpostavljeni enkratnim šokom.

Formulacija model je predstavljena v poglavju 4.3.3.

4.3 Zapis modela v GAMS/MPSGE programskem jeziku

4.3.1 Vhodni podatki v model

Vhodnih podatkov v model je malo. Model ni zgrajen kot klasični CGE model, ki bazira na input-output matriki, ampak je izgrajen na makroekonomskem modelu, ki ga je formuliral Ramsey. Vhodni podatki so predstavljeni v poglavju 4.4.

4.3.2 Potek modela

Model je kompleksen in ga je potrebno zaradi lažjega obvladovanja razdeliti na tri dele. Prvi del modela nam določa zgolj spremenljivke v modelu, ki nam omogočajo izgradnjo scenarijev. V tem delu modela je določena elastičnost substitucije za vsak scenarij posebej. Elastičnost substitucije znotraj enega scenarija ne variira, prav tako ne variira med scenariji. Določen je tudi datum uvedbe novega davka na kapital, ki variira med scenariji, prav tako variira znotraj prvega scenarija, medtem ko variacije znotraj drugih scenarijev ni. Določena je še davčna stopnja novega davka na kapital, ki med scenariji ne variira, razen v prvem scenariju. V prvem scenariju davčna stopnja inkrementalno narašča z leti in se ustavi v letu 2014, ko doseže stopnjo 25%, ki je enaka stopnji, uporabljeni v vseh ostalih modelih.

V drugem delu modela je celotna matematična formulacija. Tudi v tem delu modela so določeni parametri, ki pa ostajajo znotraj scenarijev enaki in se ne spreminjajo skozi različna časovna obdobja. Parametri, določeni v tem delu modela, so predstavljeni v poglavju 4.4. Ta del modela vsebuje poleg matematične formulacije tudi MPSGE formulacijo problema. Podatki, ki se dobijo preko tega sistema enačb, se zapišejo na posebno mesto – podatkovno bazo. V tem delu modela se sklicujem na prvi del modela in pripravim celotno podatkovno zbirko za zadnji, tretji del modela.

V tretjem delu modela prikličem podatke, ki so bili shranjeni v podatkovno zbirko podatkov. Iz teh podatkov nato izberem makroekonomske spremenljivke, ki jih želim primerjati med scenariji in jih smiselno uredim ter jim dodam opise. Iz urejene, obdelane in ustrezno označene zbirke podatkov izrišem tri grafe, kjer lahko primerjam vpliv načina uvedbe davkov med seboj. Prikazani grafi prikazujejo kaj se dogaja s potrošnjo, investicijami in produkcijo. V vsakem grafu je možno primerjati vse opisane scenarije med seboj in oceniti učinke uvedbe novega davka.

4.3.3 Model

Prvi del modela:

```
$call 'gams dipl-model-ramsey.gdx=g1 --taxdate1=2010 --
taxdate2=2011 --taxdate3=2012 --taxdate4=2013 --taxdate5=2014
--taxrate1=0.05 --taxrate2=0.10 --taxrate3=0.15 --
taxrate4=0.20 --taxrate5=0.25 --elas=1.0'
$call 'gams dipl-model-ramsey.gdx=g2 --taxdate1=2014 --
taxdate2=2014 --taxdate3=2014 --taxdate4=2014 --taxdate5=2014
--taxrate1=0.25 --taxrate2=0.25 --taxrate3=0.25 --
taxrate4=0.25 --taxrate5=0.25 --elas=1.0'
$call 'gams dipl-model-ramsey.gdx=g3 --taxdate1=2010 --
taxdate2=2010 --taxdate3=2010 --taxdate4=2010 --taxdate5=2010
--taxrate1=0.25 --taxrate2=0.25 --taxrate3=0.25 --
taxrate4=0.25 --taxrate5=0.25 --elas=1.0'
$call 'gams dipl-model-ramsey.gdx=g4 --taxdate1=2011 --
taxdate2=2011 --taxdate3=2011 --taxdate4=2011 --taxdate5=2011
--taxrate1=0.25 --taxrate2=0.25 --taxrate3=0.25 --
taxrate4=0.25 --taxrate5=0.25 --elas=1.0'
$call 'gams dipl-model-ramsey.gdx=g5 --taxdate1=2012 --
taxdate2=2012 --taxdate3=2012 --taxdate4=2012 --taxdate5=2012
--taxrate1=0.25 --taxrate2=0.25 --taxrate3=0.25 --
taxrate4=0.25 --taxrate5=0.25 --elas=1.0'
$call 'gams dipl-model-ramsey.gdx=g6 --taxdate1=2013 --
taxdate2=2013 --taxdate3=2013 --taxdate4=2013 --taxdate5=2013
--taxrate1=0.25 --taxrate2=0.25 --taxrate3=0.25 --
taxrate4=0.25 --taxrate5=0.25 --elas=1.0'
```

*zažene različne file in določi kam naj se pospravijo zapisi v gdx

*in katere vrednosti naj zavzamejo določene spremenljivke

Drugi del modela:

```
$title RAMSEYEV MODEL Z UVEDBO DAVKA NA KAPITAL - PRIMERJAVA
S POSTOPNO UVEDBO

set tt Casovni horizont vključujoc zaključni datum
/2005*2051/,

t(tt) Casovni horizont modela /2005*2050/,

tl(tt) Oznake v grafih /2010,2020,2030,2040,2050/;
* določanje elastičnosti substitucije med kapitalom in delom
* določanje dneva obdavčitve v različnih scenarijih
* določanje davčne stopnje v različnih scenarijih
$if not set elas $set elas 1
$if not set taxdate1 $set taxdate1 2025
$if not set taxdate2 $set taxdate2 2025
```

```

$if not set taxdate3 $set taxdate3 2025
$if not set taxdate4 $set taxdate4 2025
$if not set taxdate5 $set taxdate5 2025
$if not set taxrate1 $set taxrate1 0.25
$if not set taxrate2 $set taxrate2 0.25
$if not set taxrate3 $set taxrate3 0.25
$if not set taxrate4 $set taxrate4 0.25
$if not set taxrate5 $set taxrate5 0.25

* dolocanje parametrov modela

parameter
    g      Rast delovne sile /0.02/,
    delta  Amortizacijska stopnja /0.07/,
    lvs    Delez dela v proizvodnji /0.65/,
    k0     Razmerje med kapitalom in outputom v osnovnem
letu /3/,
    kinit  Zacetni stog kapitala
dela /1.75/
    zeta   Razmerje med razpolozljivim delom in ponudbo
    yr(tt) Leto,
    L(t)   LDelovna sila,
    c0     Potrosnja v zacetnem letu,
    l0     Prosti cas v zacetnem obdobju,
    i0     Investicije v zacetnem obdobju,
    rho    Diskontna stopnja,
    gamma  Delez prostega casa v celotnem razpolozljivem
casu,
    df(t)  Diskontni faktor,
    phi    Faktorski parameter v proizvodnji,
    eoiss  elasticnost substitucije vmesne proizvodnje,
    txk(t) Stopnja davka na kapital;

*      Zacetek:

yr(tt) = 2004 + ord(tt);
option yr:0;
display yr;

rho = (1-lvs)/k0 - delta;

i0 = k0 * (g + delta);
c0 = 1 - i0;
l0 = (zeta-1)*lvs;
gamma = l0 / (l0 + c0);

*      Ponudba dela (2005 = 1):

L(t) = zeta * lvs * (1+g)**(yr(t)-2005);

phi = (1/lvs)**lvs * (1/k0)**(1-lvs);

```

```

df(t) = (1/(1+rho))**(yr(t)-2005);
$ontext
$model:ramsey

$sectors:
    U          ! Koristnost
    Y(t)       ! Produkcija
    C(t)       ! Potrošnja
    I(tt)$t(tt) ! Investicije
    K(tt)$t(tt) ! Stog kapitala

$commodities:
    P(t)       ! Cena outputa
    W(t)       ! Mezda
    PC(t)      ! Cena za potrošnika
    PU         ! Indeks cene koristnosti
    PK(tt)     ! Cena kapitala
    RK(tt)$t(tt) ! Donos kapitala

$consumers:
    FRANK      ! Reprezentativni agent

$auxiliary:
    TK         !Faktor kaptiala v zadnjem obdobju

$prod:Y(t) s:1
    O:P(t) Q:1
    I:W(t) Q:(1/phi) P:lvs
    I:RK(t) Q:(1/phi) P:(1-lvs) a:frank t:txk(t)

$prod:C(t) s:1
    O:PC(t) Q:1
    I:P(t) Q:(1-gamma)
    I:W(t) Q:gamma

$PROD:U s:eois
    O:PU Q:1
    I:PC(t) Q:L(t) P:df(t)

$PROD:K(tt)$t(tt)
    O:PK(tt+1) Q:(1-delta)
    O:RK(tt) Q:1
    I:PK(tt) Q:1

$PROD:I(tt)$t(tt)
    O:PK(tt+1) Q:1
    I:P(tt) Q:1

$DEMAND:FRANK

```

```

D:PU
E:W(t)          Q:L(t)
E:PK("2005")   Q:kinit
E:PK("2051")   Q:(-k0*(1+g)**46)      R:TK

$CONSTRAINT:TK
      K("2050")*(1-delta) + I("2050") =e= (1+g) * K("2050");

$offtext
$sysinclude MPSGESET ramsey

*      Stanje kapitala v osnovnem stanju:

kinit = k0;

*      Dolocanje vrednosti v ustaljenem stanju:
eois=%elas%;

Y.L(t) = (1+g)**(yr(t)-2005);
C.L(t) = Y.L(t);
I.L(tt) = i0 * (1+g)**(yr(tt)-2005);
K.L(tt) = k0 * (1+g)**(yr(tt)-2005);
TK.L = 1;

txk(t)$ (yr(t)>%taxdate1%)=%taxrate1%;
txk(t)$ (yr(t)>%taxdate2%)=%taxrate2%;
txk(t)$ (yr(t)>%taxdate3%)=%taxrate3%;
txk(t)$ (yr(t)>%taxdate4%)=%taxrate4%;
txk(t)$ (yr(t)>%taxdate5%)=%taxrate5%;

$include ramsey.gen
solve ramsey using mcp;

parameter macro macroeconomic variables;
macro(t,"c") = (Y.L(t)-I.L(t))/(1+g)**(yr(t)-2005);
macro(t,"y") = Y.L(t)/(1+g)**(yr(t)-2005);
macro(t,"i") = I.L(t)/(1+g)**(yr(t)-2005);

$setglobal domain t
$setglobal labels t1

```

Tretji del modela:

```

$call "gdxmerge g1.gdx g2.gdx g3.gdx g4.gdx g5.gdx g6.gdx"

set v      Variables returned in macro solution /c,i,y/;

```



```

set t      Time period in the model /2005*2050/;
set sc     Scenarios to be compared /g1,g2,g3,g4,g5,g6/;
set       tl(t)      Years      to      use      for      labels
/2005,2010,2020,2030,2040,2050/;

parameter macro(sc,t,v)  Macroeconomic results;

$gdxin merged.gdx
$load macro

*$libinclude pivotdata macro sc t v
*execute 'start pivotdata.xls';
*$exit

parameter  c(t,sc)  Consumption
           i(t,sc)  Investment
           y(t,sc)  Output;

$setglobal domain t
$setglobal labels tl

*   Extract consumption values and visualize:

c(t,sc) = macro(sc,t,"c");
i(t,sc) = macro(sc,t,"i");
y(t,sc) = macro(sc,t,"y");

$libinclude plot c
$libinclude plot i
$libinclude plot y

```

4.3.4 Rezultati modela

Rezultati modela kažejo, da so učinki uvedbe novega davka na kapital odvisni od datuma uvedbe. Ker so agenti racionalni in imajo popolne informacije, se začnejo že takoj prilagajati bodoči davčni ureditvi. V primeru, da se bo novi davek na kapital pojavil v letu 2010, se bodo investicije vse do tega leta zniževale. Vzrok temu je pričakovana sprememba v relativnih cenah dela in kapitala po uvedbi novega davka. Po letu 2010 se bo pojavila rast investicij, ki se bo asimptotično približevala ustaljenemu stanju v gospodarstvu. Nasprotna slika investicijam je potrošnja, ki se bo sprva (do leta 2010) povečevala, saj se bo zamenjevala z investicijskimi dobrinami, nato pa bo začela padati (po letu 2010) in se bo asimptotično bližala ustaljenemu stanju. Za proizvodnjo lahko trdimo, da se bo zmanjšala, saj so produkcijski stroški v proizvodnji (zaradi dražjega proizvodnega faktorja – kapitala) višji. Prav tako se zniža blaginja v gospodarstvu (ob predpostavki, da z zbranimi davki v celoti ne nadomestimo pridelane mrtve izgube), saj se pojavi mrtva izguba, znižana proizvodnja in znižana potrošnja (potrošnih in investicijskih dobrin). Več primerjav in analiz rezultatov je predstavljenih v poglavju 5.

4.4 Parametri modela

Parametri v predstavljenem teoretičnem modelu so:

- g letna rast delovne sile, ki zavzame vrednost 0,02 ali 2%;
- δ letna stopnja amortizacije, ki zavzema vrednost 0,07 ali 7%;
- lws delež dela v produkciji, ki zavzema vrednost 0,65 ali 65%;
- k je razmerje med kapitalom in outputom v prvem letu in zavzema vrednost 3;
- ζ je razmerje med ponudbo dela in povpraševanjem po delu in zavzema vrednost 1,75;
- $tax(t)$ je davčna stopnja na kapital in zavzema vrednost 0,25 ali 25% v scenarijih od 2 do 6, v prvem scenariju pa zavzema vrednosti med 0,05 in 0,25 (od 5% do 25%).

Parametri modela so določeni arbitrarno. Pri določevanju parametrov sem prevzel pretekle podatke iz že znanih modelov (Lau, Pahlke, Rutherford, 2002), saj ni namen te naloge, da bi prilagodil model na specifično gospodarstvo, ampak pokazati vpliv različnega načina uvedbe novega davka na gospodarsko aktivnost in makroekonomske spremenljivke.

Model bi se lahko prilagodil na katerokoli gospodarstvo. Potrebna bi bila statistična ocena parametrov modela.

5 Rezultati modela ONUD

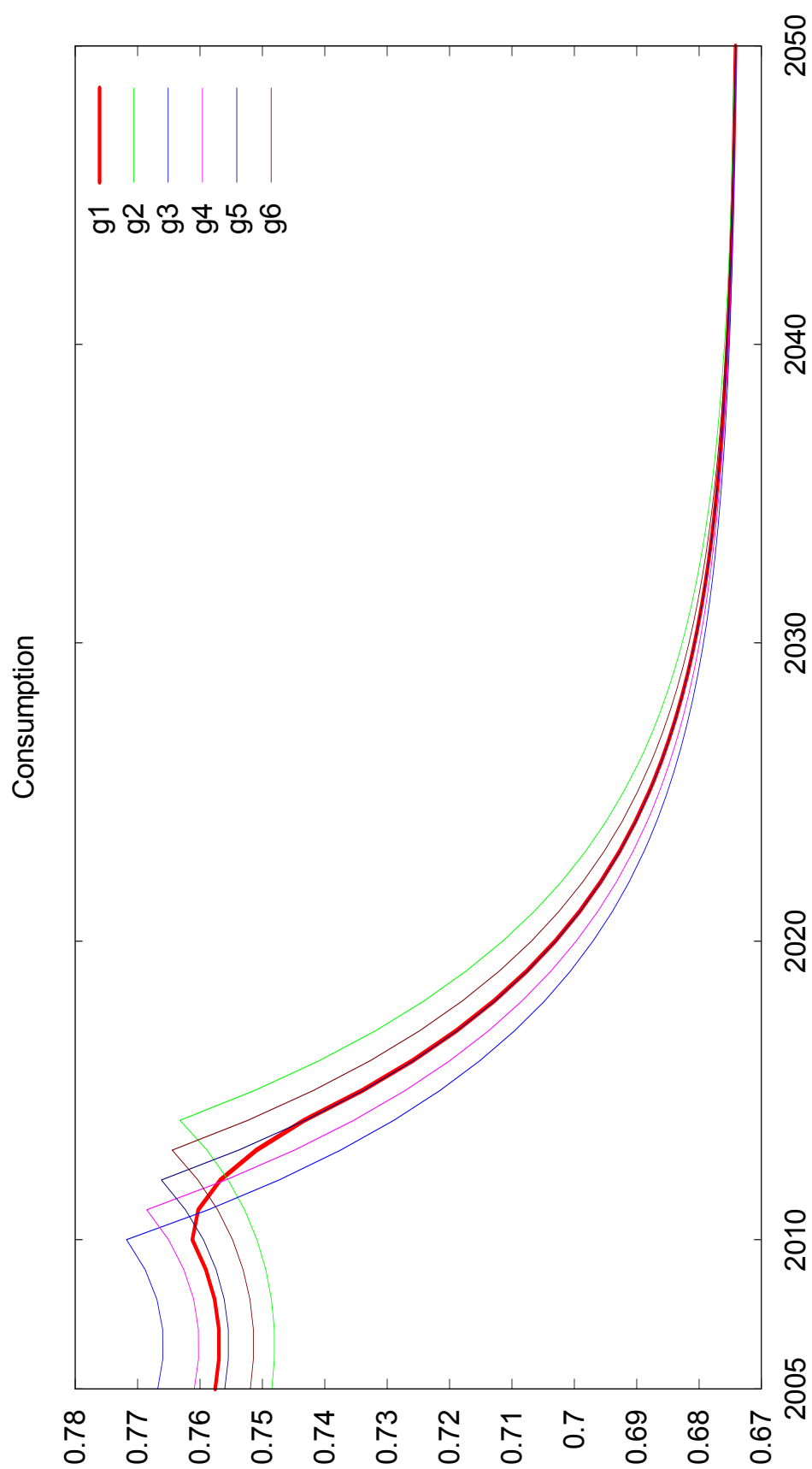
5.1 Grafična analiza podatkov

V sliki 6 je prikazan vpliv uvedbe novega davka na potrošnjo pri različnih scenarijih. Iz slike lahko razberemo, da se v obdobju, ko uvedemo novi davek na kapital, pojavi koleno. Pred datumom uvedbe novega davka na kapital potrošnja raste, zatem začne padati in se asimptotično približuje dolgoročno ustaljenemu stanju. Kot vidimo, v končni fazi vsi scenariji pridejo do enake končne vrednosti potrošnje (cca. 0,674 – glej sliko 7).

Scenariji od dva do šest so si med seboj podobni po obliki grafa, razlikujejo se le v datumu preloma. Na to vpliva datum uvedbe novega davka, kar tudi razlikuje scenarije med seboj.

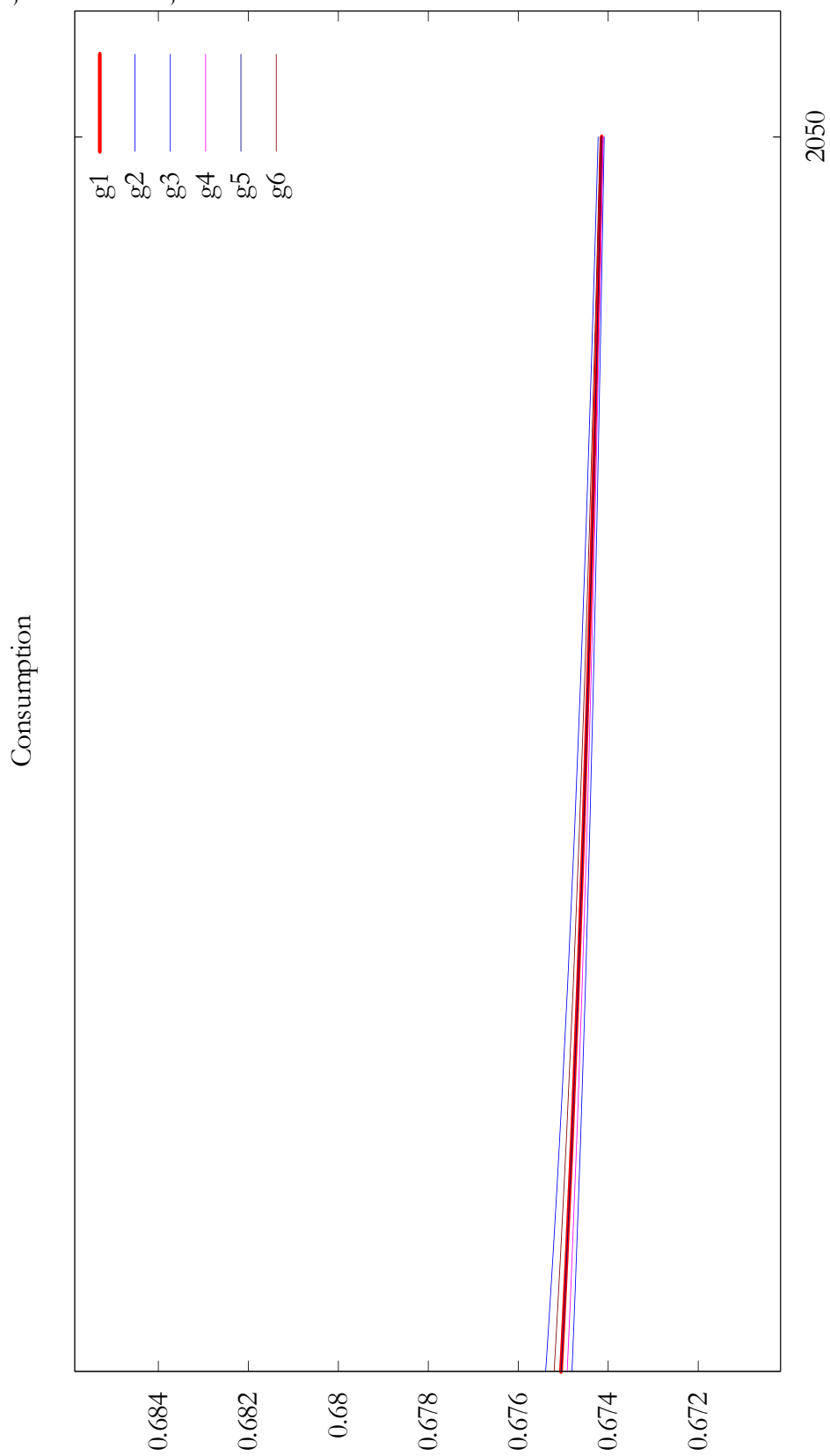
Velika razlika se pojavi med prvim scenarijem, kjer se davek v gospodarstvo uvaja inkrementalno, in ostalimi scenariji. Iz slike 6 in 8 lahko vidimo, da ima postopno uvajanje novega davka na kapital manjše začetne distorzijske učinke kot enkratna uvedba novega davka. Iz slike 7 je vidno, da so distorzijski učinki manjši le na kratek rok in kumulativno, na dolgi rok pa način uvedbe novega davka nima več vpliva na potrošnjo.

Slika 6: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital, na potrošnjo



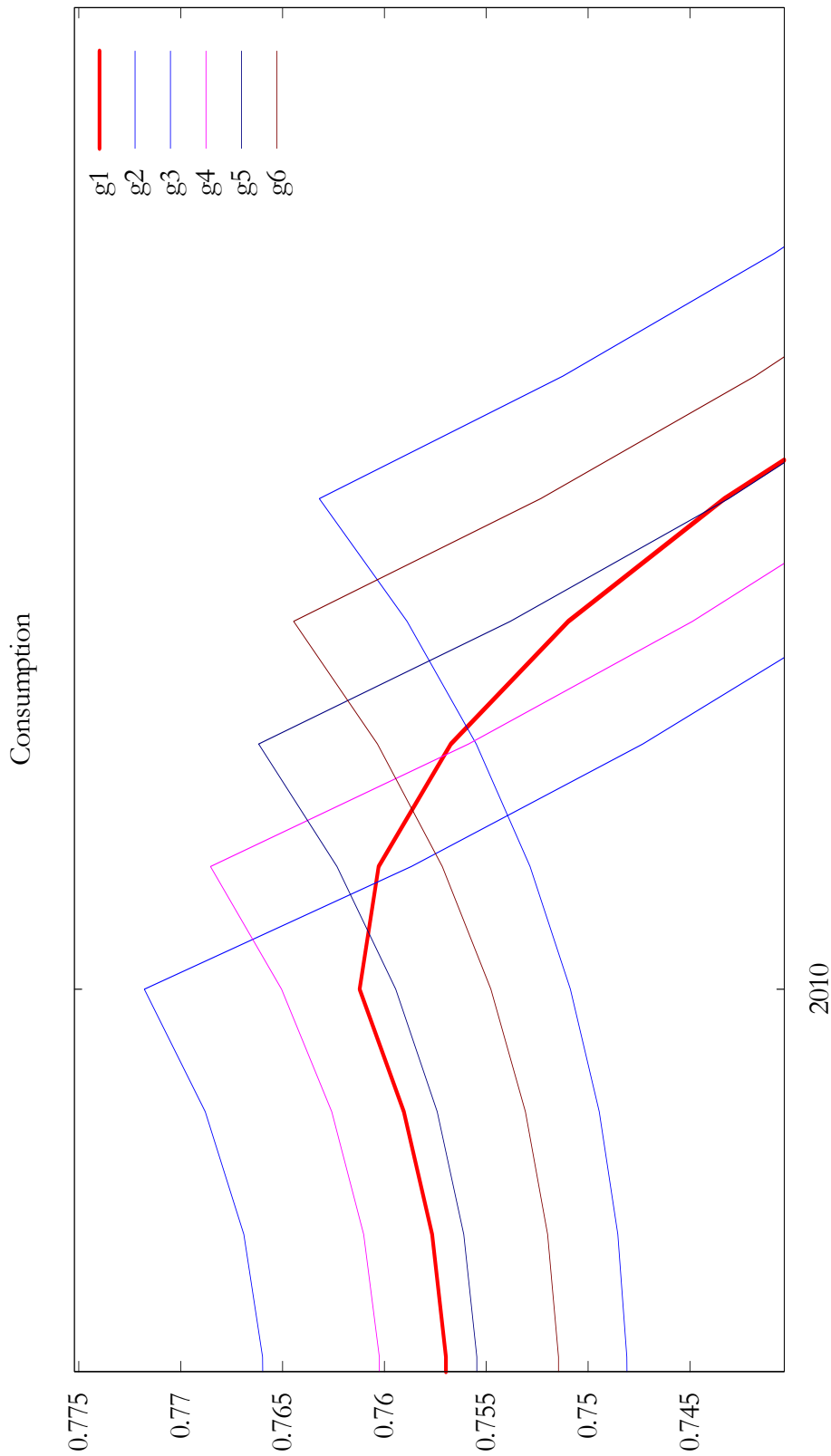
Vir: Lastni izračuni.

Slika 7: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital, na potrošnjo – končno stanje vseh scenarijev



Vir: Lastni izračuni.

Slika 8: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital, na potrošnjo – primerjava vplivov na gospodarstvo



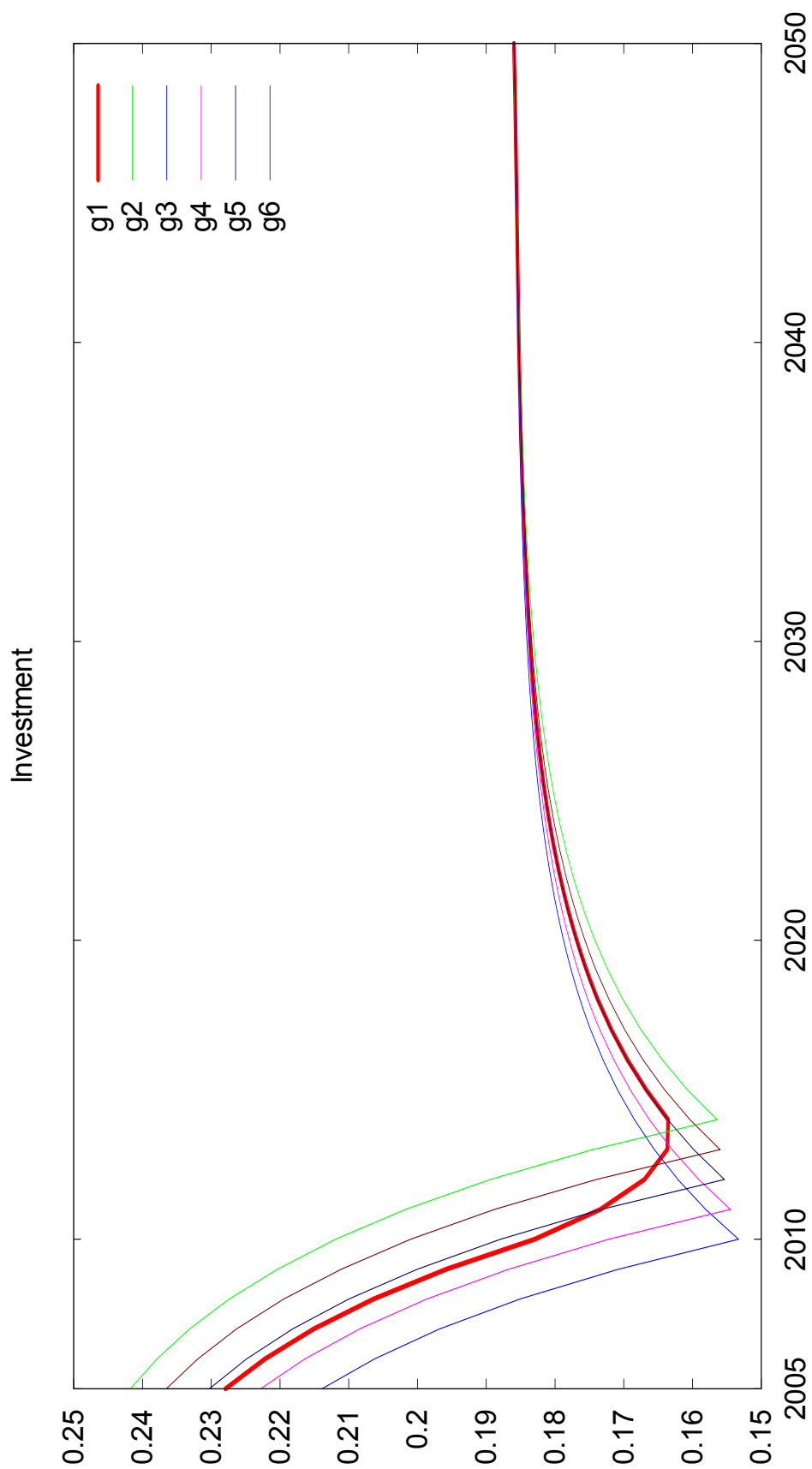
Vir: Lastni izračuni.

Drug vpliv, ki sem ga analiziral, je vpliv uvedbe novega davka na investicije. Ta vpliv je prikazan v slikah od 9 do 11. Iz slike 9 lahko razberemo, da se v obdobju, ko uvedemo novi davek na kapital, pojavi koleno. Pred datumom uvedbe novega davka na kapital investicije padajo, zatem začno naraščati in se asimptotično približujejo dolgoročno ustaljenemu stanju. Kot vidimo, v končni fazi vsi scenariji pridejo do enake končne vrednosti potrošnje (cca. 0,185 – glej sliko 10).

Scenariji od dva do šest so si med seboj podobni po obliki grafa, razlikujejo se le v datumu preloma. Na to vpliva datum uvedbe novega davka, kar tudi razlikuje scenarije med seboj.

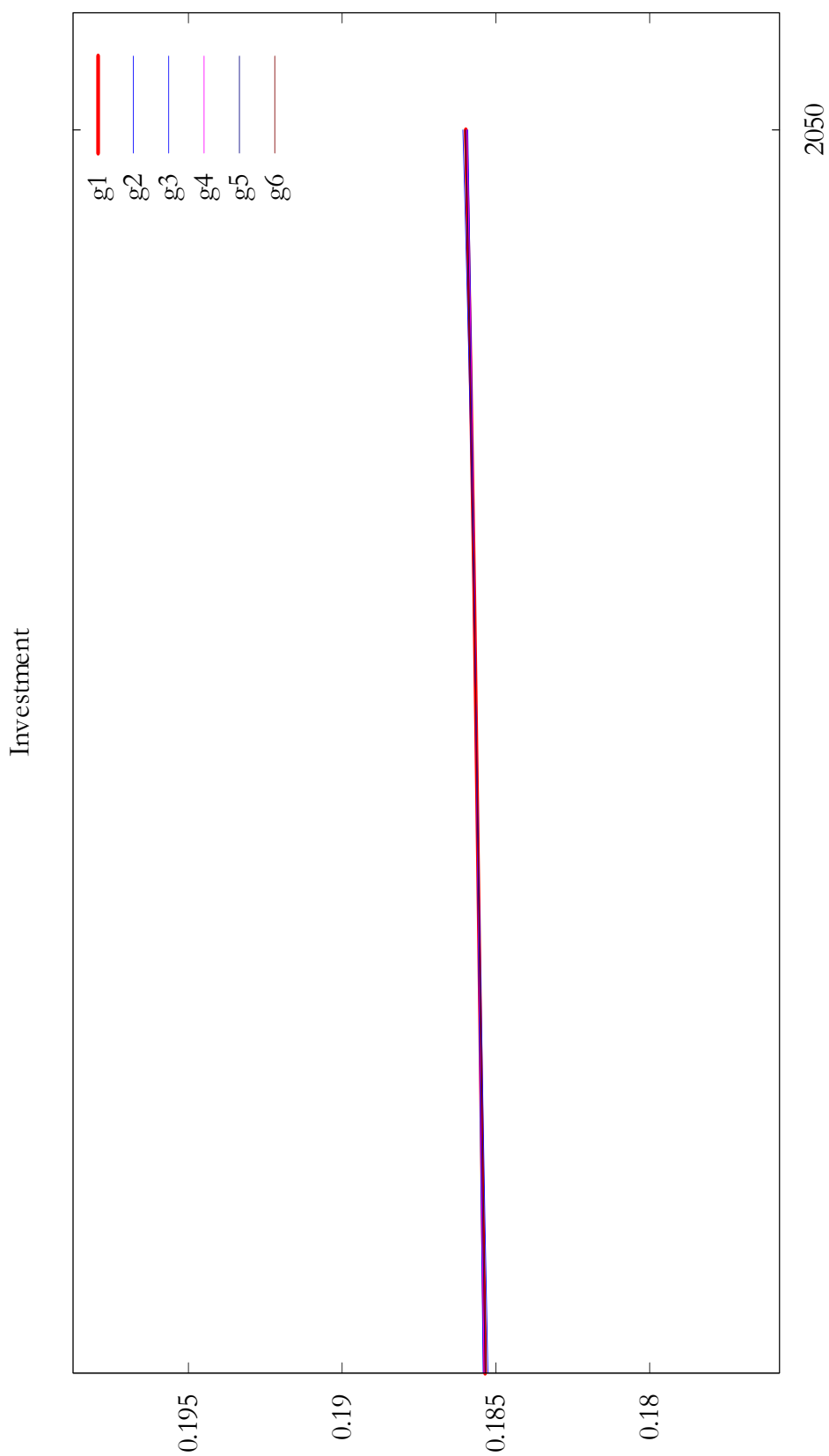
Velika razlika se pojavi med prvim scenarijem, kjer se davek v gospodarstvo uvaja inkrementalno in ostalimi scenariji. Iz slike 9 in 10 lahko vidimo, da ima postopno uvajanje novega davka na kapital manjše začetne distorzicijske učinke kot enkratna uvedba novega davka. Iz slike 9 je vidno, da so distorzicijski učinki manjši le na kratek rok in kumulativno, na dolgi rok pa način uvedbe novega davka nima več vpliva na investicije.

Slika 9: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital na investicije



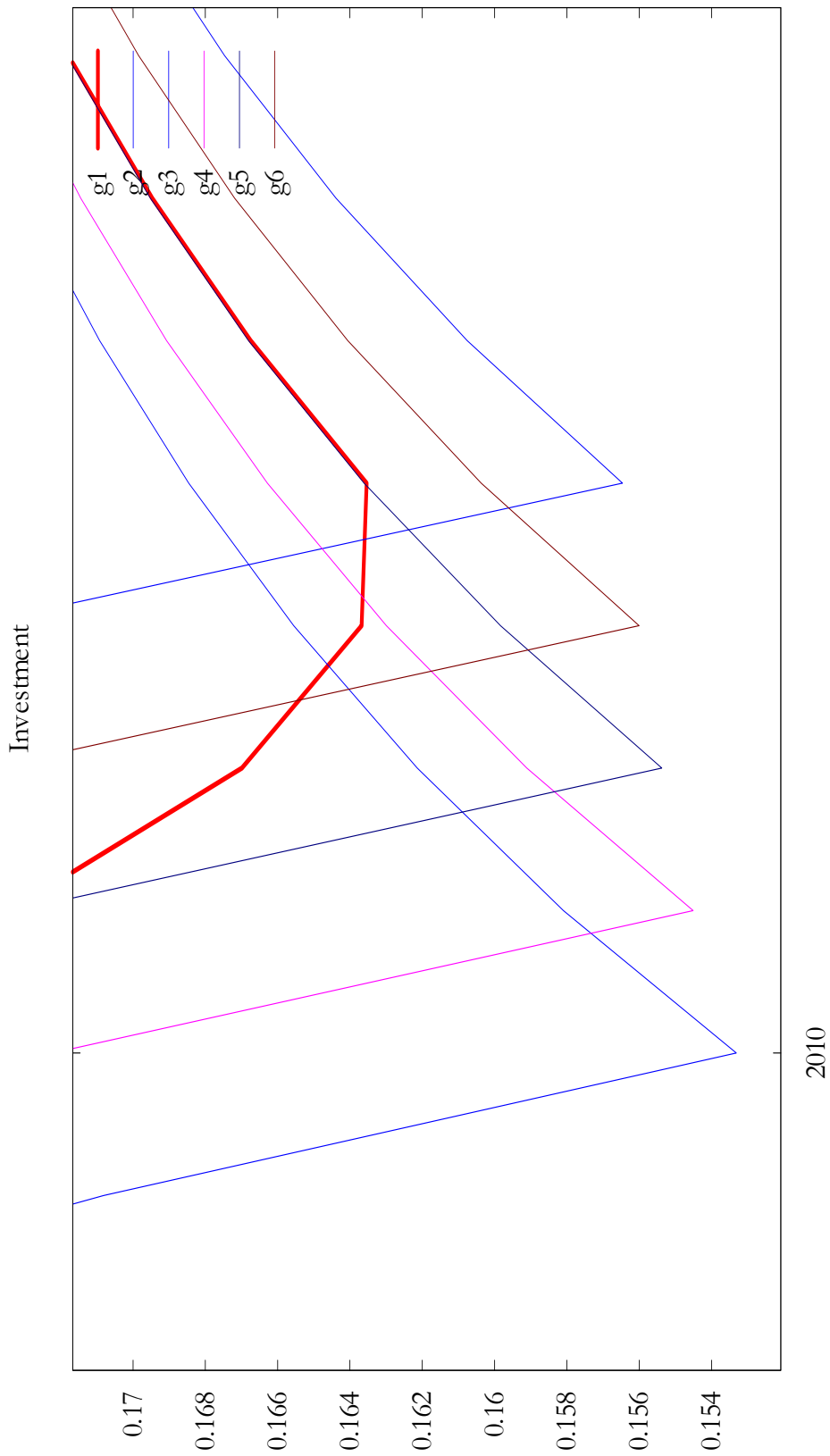
Vir: Lastni izračuni.

Slika 10: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital na investicije – končno stanje vseh scenarijev



Vir: Lastni izračuni.

Slika 11: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital na investicije – primerjava vplivov na gospodarstvo



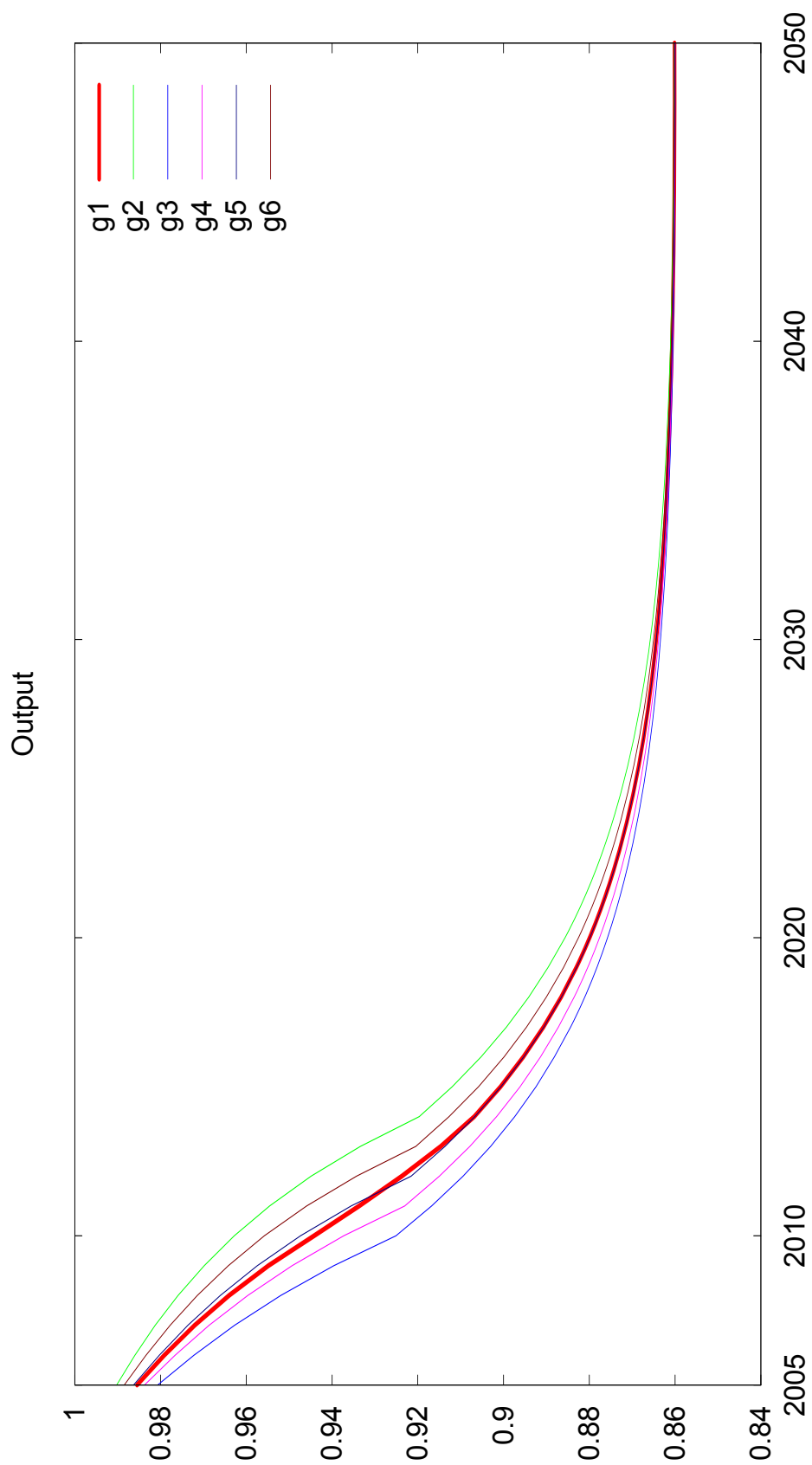
Vir: Lastni izračuni.

Poleg vpliva novega davka na investicije in potrošnjo sem preučil tudi vpliv novega davka na proizvodnjo (output). Ta vpliv je prikazan v slikah od 12 do 14. Iz slike 12 lahko razberemo, da se v obdobju, ko uvedemo novi davek na kapital, pojavi koleno, ki pa je manjše od tistega pri investicijah in potrošnji. Pred datumom uvedbe novega davka na kapital investicije padajo. To vpliva na zmanjšanje stoga kapitala, kar pomeni manjši proizvod. To se odraža v krivulji proizvodnje, ki pada. Po uvedbi davka začnejo investicije naraščati, kar povečuje stog kapitala. To povzroči rahel prelom na grafu, ki prikazuje produkcijo. Zaradi povečanega stoga kapitala output začne padati počasneje, vendar še vedno pada. Vzrok temu padanju je pojav mrtve izgube v gospodarstvu in prenos celotnega zbranega davka v končno potrošnjo preko javnih dobrin. Tako se v gospodarstvu spremenijo relativne cene dela in kapitala, kar povzroči spremembo v obnašanju reprezentativnega agenta. Kot vidimo, v končni fazi vsi scenariji pridejo do enake končne vrednosti proizvodnje (cca. 0,86 – glej sliko 13).

Scenariji od dva do šest so si med seboj podobni po obliki grafa, razlikujejo se le v datumu preloma. Na to vpliva datum uvedbe novega davka, kar tudi razlikuje scenarije med seboj.

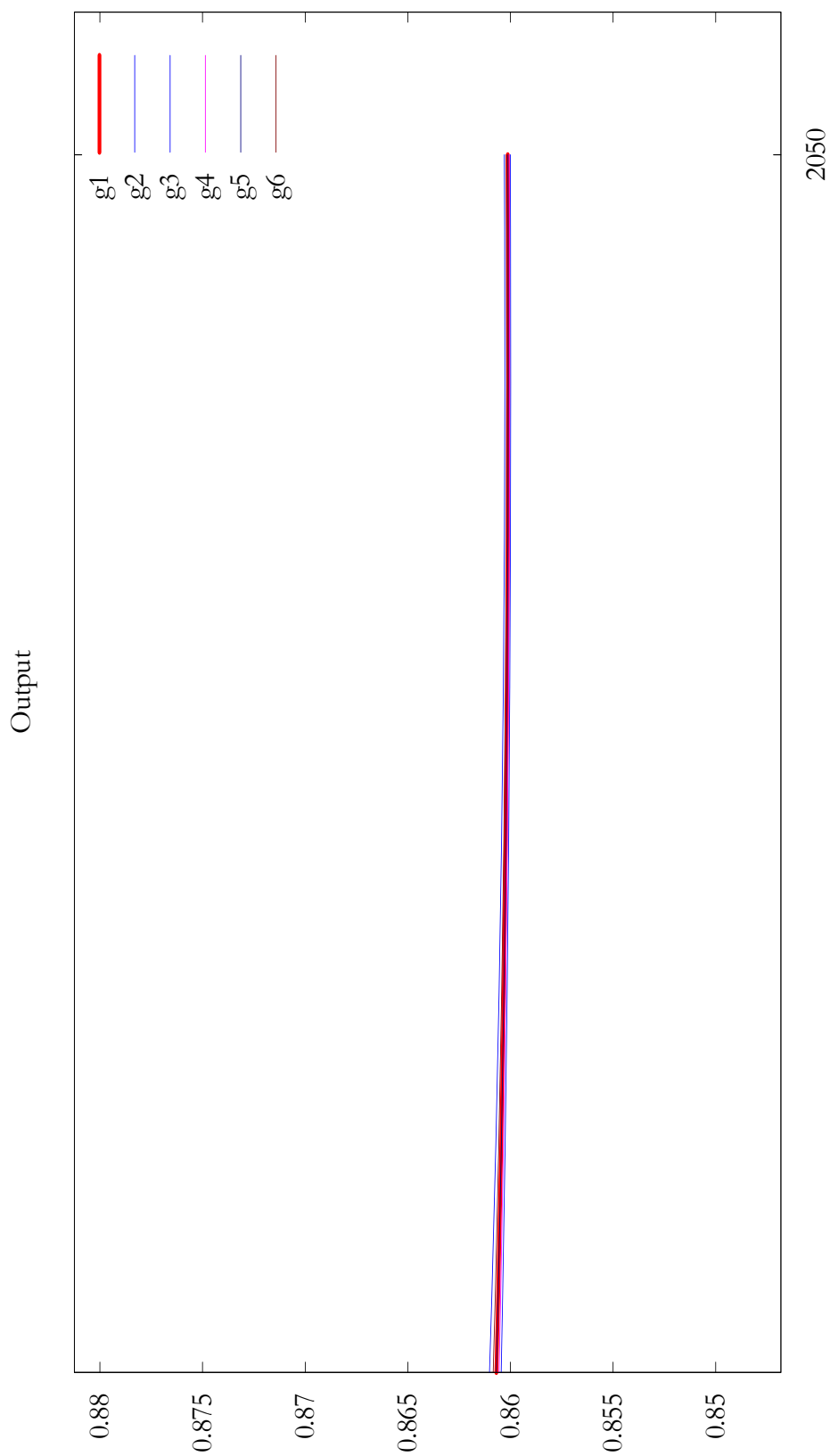
Razlika se ponovno pojavi med prvim scenarijem, kjer se davek v gospodarstvo uvaja inkrementalno in ostalimi scenariji. Iz slike 12 in 14 lahko vidimo, da ima postopno uvajanje novega davka na kapital manjše začetne distorzicijske učinke kot enkratna uvedba novega davka. Iz slike 12 je vidno, da so distorzijski učinki manjši le na kratek rok in kumulativno, na dolgi rok pa način uvedbe novega davka nima več vpliva na investicije.

Slika 12: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital na produkcijo



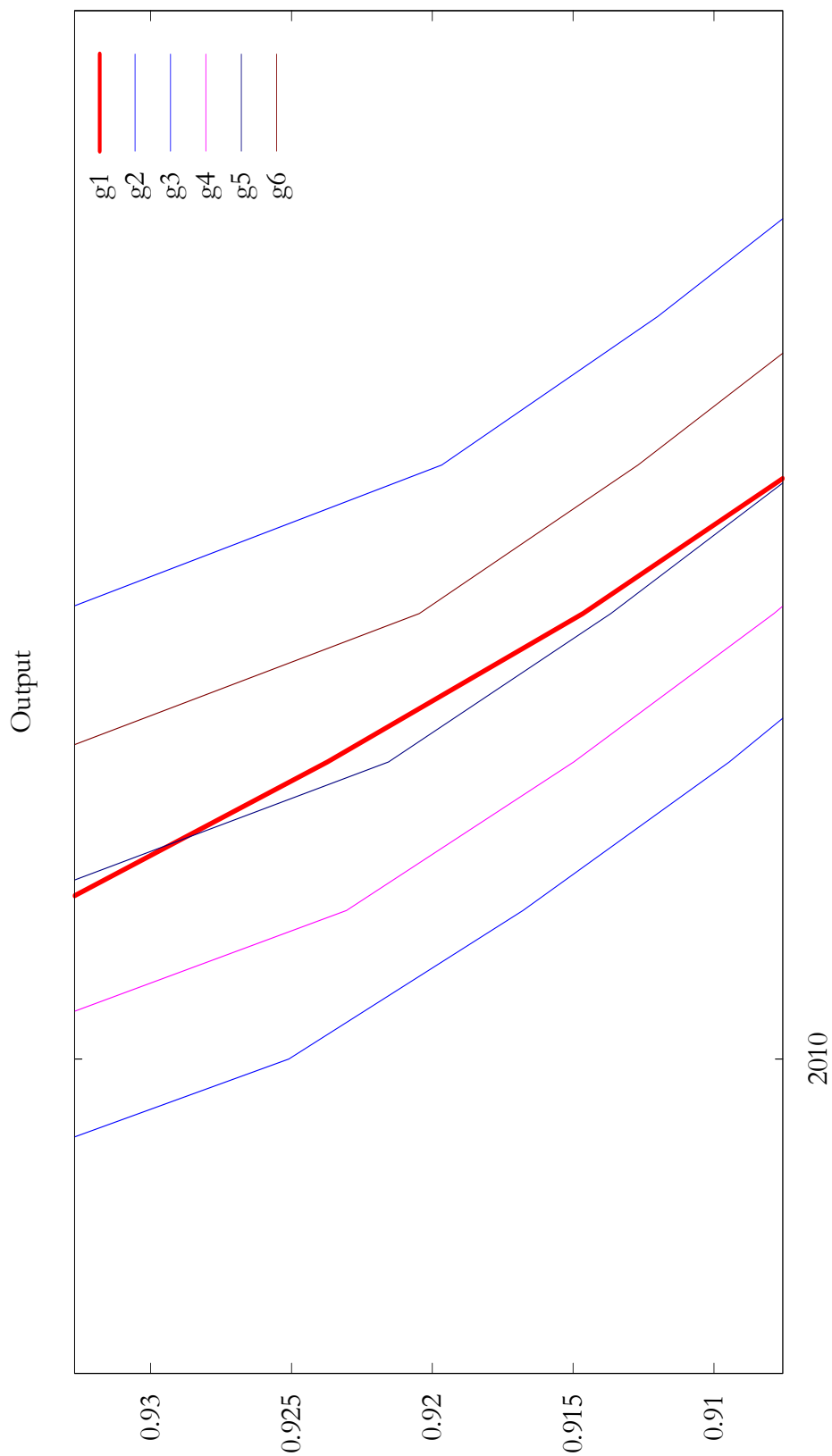
Vir: Lastni izračuni.

Slika 13: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital na produkcijo – končno stanje vseh scenarijev



Vir: Lastni izračuni.

Slika 14: Vpliv načina uvedbe novega davka, ki obdavčuje kapital na produkcijo – primerjava vplivov na gospodarstvo



Vir: Lastni izračuni.

5.2 Ugotovitve modela ONUD

Iz predstavljenih rezultatov v obliki grafov lahko zaključimo z naslednjimi ugotovitvami:

- postopna uvedba davkov ima manjše distorzijske učinke na gospodarstvo,
- razlika med postopnim uvajanjem novih davkov in enkratno uvedbo celotnega davka se pojavi na kratek rok in kumulativno,
- na dolgi rok način uvedbe davka nima vpliva.

Iz napisanih ugotovitev lahko povzamemo, da je bolj smiselno uvesti nov davek postopoma. Manjši kot je postopen letni prirast davčne obremenitve, manjše distorzijske učinke ima ta davek. Seveda se z manjšanjem letnega prirasta davčne obremenitve podaljšuje čas uvedbe celotnega davka, kar vpliva na izpad proračunskih sredstev.

6 Sklep

V nalogi sem prišel do dogovora, kako naj se v gospodarstvo uvedejo novi davki (novi davki na kapital). Model je bil postavljen teoretično in ni odražal nobenega realnega gospodarstva. S spremembo parametrov v modelu se lahko le-ta hitro spremeni v realni model zelenega gospodarstva.

V analizi sem ugotovil, da način uvedbe novega davka vpliva na makroekonomske spremenljivke v gospodarstvu. Razlika se pojavi na kratek rok in v kumulativnem seštevku, na dolgi rok pa so vsi scenariji v modelu prišli na enako raven.

Pri uvedbi novega davka je bolje, če se nameravan davek uvede postopoma, skozi daljše časovno obdobje in z manjšim korakom. Tak način uvedbe na eni strani deluje manj distorzijsko na gospodarstvo (pozitiven učinek), na drugi strani pa se v začetnih letih zbere manjša vrednost pobranih davkov (negativen učinek).

Dosežen je bil namen diplomskega dela, saj je bilo razvito orodje, s pomočjo katerega sem odgovoril na zastavljeno vprašanje. Prav tako je bil dosežen cilj naloge, saj sem pokazal optimalen način uvedbe novega davka v gospodarstvo.

Literatura

1. Cretegny Laurent: The Ramsey model in GAMS/MPSGE. Essen: University of Duisburg, 2006. 22 str.
2. Ginsburgh Victor, Keyzer Michiel: The structure of applied general equilibrium models. London, Cambridge: The MIT Press, 2002. 555 str.
3. Lau M. I., A. Pahlke, T. F. Rutherford: Approximating infinitehorizon models in a complementarity format: A primer in dynamic general equilibrium analysis. Journal of Economic Dynamics & Control, Colorado, 2002, 26, str. 577–609.
4. Markusen James: Introduction to Computable General Equilibrium Modeling with GAMS and MPSGE. Essen: University of Duisburg, 2005. 265 str.
5. Ramsey F: A mathematical theory of saving. Economic Journal, Cambridge, 1928, 38, str. 543–559.
6. Senjur Marjan: Razvojna ekonomika, teorija in politike gospodarske rasti in razvoja. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002. 732 str.
7. Solow R. M.: A contribution to the theory of economic growth. Quartely Journal of Economics, Cambridge, 1956, 70, str. 65–94.
8. Stanovnik Tine: Javne finance. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2004. 284 str.
9. Swan T. W.: Economic growth and capital accumulation. Economic Record, Cambridge, 1956, 32, str. 334–361.

Viri

1. Wikipedija. [www.wikipedia.org], 31.7.2006.

Priloge

Priloga 1

```

$TITLE Model: AlokacijaDistribucija

$ONTEXT

SAM matrika 2X2 gospodarstva

      Trg      |      Produkcijske aktivnosti      |      Potrošniki
              |      X      Y      W      |      CONS
-----|-----|-----|-----|-----
      PX      |      100      |      -100      |
      PY      |      |      100      |      -100      |
      PW      |      |      |      200      |      -200      |
      PL      |      -25      -75      |      |      100      |
      PK      |      -75      -25      |      |      100      |
-----|-----|-----|-----|-----

$OFFTEXT

PARAMETERS

TX          Davčna stopnja za produkcijo X;

TX = 0;

POSITIVE VARIABLES
X
Y
W
PX
PY
PW
PL
PK
CONS;

EQUATIONS
PRF_X      Nicelna donosnost sektorja X
PRF_Y      Nicelna donosnost sektorja Y
PRF_W      Nicelna donosnost sektorja W (indeks blaginje)

MKT_X      Ponudbeno - povprasevalno ravnovesje za dobrino X
MKT_Y      Ponudbeno - povprasevalno ravnovesje za dobrino Y
MKT_L      Ponudbeno - povprasevalno ravnovesje za faktor L
MKT_K      Ponudbeno - povprasevalno ravnovesje za faktor K
MKT_W      Ponudbeno - povprasevalno ravnovesje za dobrino W - blaginja

I_CONS     dohodkovna enakost za reprezentativnega agenta;

*          Nicelna donosnost

PRF_X..    100 * (PL*0.25 + PK*0.75) * (1+TX) =G= 100*PX;

PRF_Y..    100 * PL**0.75* PK**0.25 =G= 100*PY;

PRF_W..    200 * PX**0.5 * PY**0.5 =G= 200*PW;

```

```

*      Izpraznenje trga
MKT_X..      100 * X =G= 100 * W * PX**0.5 * PY**0.5 / PX;
MKT_Y..      100 * Y =G= 100 * W * PX**0.5 * PY**0.5 / PY;
MKT_W..      200 * W =E= CONS / PW;
MKT_L..      100 =G= 25 * X +
                75 * Y * PL**0.75 * PK**0.25 / PL;
MKT_K..      100 =G= 75 * X +
                25 * Y * PL**0.75 * PK**0.25 / PK;

*      Dohodkovna enakost
I_CONS..     CONS =E= 100*PL + 100*PK +
                TX*100*X*(PL*0.25 + PK*0.75) +
                100*Y*PL**0.75*PK**0.25;

MODEL AlokacijaDistribucija /PRF_X.X, PRF_Y.Y, PRF_W.W, MKT_X.PX,
MKT_Y.PY,
                MKT_L.PL,MKT_K.PK, MKT_W.PW, I_CONS.CONS
;/

*      Numerer
PW.FX = 1;

*      Nastavimo zacetne vrednosti za hitrejsa resitev:
X.L=1; Y.L=1; W.L=1; PX.L=1; PY.L=1; PK.L=1; PL.L=1;
CONS.L=200;

SOLVE AlokacijaDistribucija USING MCP;

$ontext
TX = 0.5;

SOLVE AlokacijaDistribucija USING MCP;
TX = 0;

SOLVE AlokacijaDistribucija USING MCP;

$offtext
set k korak /1*300/;

parameter macro DAVCNA DISTORZIJA GOSPODARSKE AKTIVNOSTI;

loop(k,
    tx=ord(k)*0.01;
    solve AlokacijaDistribucija using mcp;

    macro(k,"Cena dela")=pl.l*100;

```

```
macro(k,"Cena kapitala")=pk.l*100;
macro(k,"Raven neobdavnene aktivnosti")=y.l*100;
macro(k,"Cene dobrin neobdavnene akt.")=py.l*100;
macro(k,"Raven obdavnene aktivnosti")=x.l*100;
macro(k,"Cene dobrin obdavnene akt.")=px.l*100;

);

$libinclude plot macro
execute_unload 'AlokacijaDistribucija.gdx',macro
```

Priloga 2

Tabela 1: Davčne stopnje davka od dohodka pravnih oseb in davka od dohodka fizičnih oseb po državah.

| <i>Država</i> | <i>Davki od dohodka pravnih oseb</i> | <i>Davek od dohodka fizičnih oseb</i> |
|---------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Alžirija | 30% | 0-40% |
| Argentina | 35% | 9-35% |
| Avstralija | 30% | 17-47% |
| Avstrija | 25% | 21-50% |
| Azerbajdžan | 24% | 0-35% |
| Belorusija | 30% | 12-30% |
| Belgija | 34% | 25-50% |
| Brazilija | 34% | 15-27,5% |
| Bulgarija | 15% | 10-24% |
| Kamerun | 39% | 10-35% |
| Kanada | 36% | 15-29% |
| Čile | 17% | 0-40% |
| Kitajska | 33% | 5-45% |
| Kolumbija | 35% | 0-35% |
| Hrvaška | 35% | 15-45% |
| Kuba | 30% | 10-50% |
| Ciper | 10% | 20-30% |
| Češka | 24% | 12-32% |
| Danska | 24% | 38-59% |
| Egipt | 40% | 20-40% |
| Estonija | 23% | 23% |
| Finska | 26% | 9-32,5% |
| Francija | 33% | 10-48,09% |
| Nemčija | 25% | 15-42% |
| Grčija | 22/29% | 0-40% |
| Guatemala | 31% | 15-31% |
| Honk Kong | 18% | 16-20% |
| Madžarska | 16% | 18-36% |
| Islandija | 18/26% | 0-45,58% |
| Indija | 30-40% | 10-30% |
| Indonezija | 30% | 5-35% |
| Irska | 13% | 20-42% |
| Izrael | 31% | 10-49% |
| Italija | 33% | 23-43% |

| | | |
|--------------------------|-----------|----------|
| Japonska | 30% | 10-37% |
| Jordanija | 15/25/35% | 5-30% |
| Latvija | 15% | 25% |
| Libanon | 15/4-21% | 2-20% |
| Litva | 15% | 10-35% |
| Luksemburg | 30% | 6-38,95% |
| Malezija | 28% | 0-28% |
| Malta | 35% | 15-35% |
| Mehika | 29% | 3-29% |
| Monako | 33% | 0% |
| Črna Gora | 15/20% | 0-24% |
| Maroko | 35% | 0-41,5% |
| Nizozemska | 30% | 0-52% |
| Nova Zelandija | 33% | 0-39% |
| Norveška | 28% | 28-51,3% |
| Pakistan | 35% | 7,5-35% |
| Panama | 30% | 0-30% |
| Peru | 27% | 15-30% |
| Filipini | 35% | 5-32% |
| Polska | 19% | 19-40% |
| Portugalska | 28% | 10,5-40% |
| Romunija | 16% | 16% |
| Rusija | 24% | 13% |
| Savdska Arabija | 20% | 20% |
| Senegal | 33% | 0-50% |
| Srbija | 10% | 10/14% |
| Singapur | 20% | 3,75-21% |
| Slovaška | 19% | 19% |
| Slovenija | 25% | 16-50% |
| Južna Afrika | 29% | 18-40% |
| Južna Koreja | 13/25% | 9-36% |
| Španija | 35% | 15-45% |
| Švedska | 28% | 30-55% |
| Sirija | 10-45% | 5-15% |
| Tajvan | 25% | 6-40% |
| Tajska | 30% | 5-37% |
| Tunizija | 35% | 0-35% |
| Turčija | 20% | 15-35% |
| Ukrajina | 30% | 0-40% |
| Združeni Arabski Emirati | 0% | 0% |
| Velika Britanija | 30% | 0-40% |

| | | |
|--------------|-----------|--------|
| ZDA | 35% | 0-35% |
| Urugvaj | 30% | — |
| Uzbekistan | 18% | 13-30% |
| Venezuela | 15/22/34% | 6-34% |
| Vietnam | 28% | 0-40% |
| Zambija | 35% | 10-30% |
| Povprečje* | 27% | 34% |
| Povprečje** | 29% | 41% |
| Povprečje*** | 27% | 31% |

Vir: Wikipedija (http://en.wikipedia.org/wiki/Tax_rates_around_the_world)

* Za izračun so bile vzete najvišje vrednosti davčnih stopenj, ** Razvite države, *** Države v razvoju

Tabela 2: Davčne stopnje davka na dodano vrednost po državah članicah EU.

| <i>Država</i> | <i>Navadna stopnja</i> | <i>Znižana stopnja</i> |
|------------------|------------------------|------------------------|
| Avstrija | 20,0% | 12% ali 10% |
| Belgija | 21,0% | 12% ali 6% |
| Ciper | 15,0% | 5,0% |
| Češka | 19,0% | 5,0% |
| Danska | 25,0% | 0,0% |
| Estonija | 18,0% | 5,0% |
| Finska | 22,0% | 17% ali 8% |
| Francija | 19,6% | 5,5% ali 2,1% |
| Nemčija | 16% (2007:19%) | 7,0% |
| Grčija | 19,0% | 8% ali 4% |
| Madžarska | 20,0% | 15% ali 5% |
| Irska | 21,0% | 13,5% ali 4,8% |
| Italija | 20,0% | 10%, 6%, ali 4% |
| Latvija | 18,0% | 5,0% |
| Litva | 18,0% | 9% ali 5% |
| Luksemburg | 15,0% | 12%, 9%, 6%, ali 3% |
| Malta | 18,0% | 5,0% |
| Nizozemska | 19,0% | 6,0% |
| Portugalska | 21,0% | 12% ali 5% |
| Poljska | 22,0% | 7% ali 3% |
| Slovaška | 19,0% | 0,0% |
| Slovenija | 20,0% | 8,5% |
| Španija | 16,0% | 7% ali 4% |
| Švedska | 25,0% | 12% ali 6% |
| Velika Britanija | 17,5% | 5% ali 0% |

Vir: Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/VAT#VAT_Rates)

Tabela 4: Davčne stopnje davka na dodano vrednost po državah nečlanicah EU.

| Država | Navadna stopnja | Znižana stopnja | Naziv v domačem jeziku |
|------------------------|------------------------|------------------------|---|
| Argentina | 21,0% | 10,5% ali 0% | IVA = Impuesto al Valor Agregado |
| Avstralija | 10,0% | 0% | GST = Goods and Services Tax |
| Bosna in Hercegovina | 17,0% | 0% | PDV = porez na dodatu vrijednost |
| Bulgarija | 20,0% | 0% | DDS = Данък Добавена Стойност |
| Kanada | 6% ali 14% | 5% | GST = Goods and Services Tax, Taxe sur les produits et services |
| Čile | 19,0% | 0% | IVA = Impuesto al Valor Agregado |
| Kitajska | 17,0% | 6% ali 3% | |
| Hrvaška | 22,0% | 0% | PDV = Porez na dodanu vrijednost |
| Dominikanska republika | 6,0% | 12% ali 0% | |
| Ekvador | 12,0% | 0% | IVA = Impuesto al Valor Agregado |
| El Salvador | 13,0% | 0% | IVA = Impuesto al Valor Agregado |
| Islandija | 24,5% | 14% | |
| Indija | 12,5% | 4%, 1%, or 0% | |
| Izrael | 15,5% | 0% | Ma'am = מס ערך מוסף |
| Japonska | 5,0% | 0% | |
| Kazakstan | 15,0% | 0% | |
| Libanon | 10,0% | 0% | |
| Republika Makedonija | 18,0% | 5% | |
| Malezija | 5,0% | 0% | |
| Mehika | 15,0% | 0% | |
| Nova Zelandija | 12,5% | 0% | GST = Goods and Services Tax |
| Norveška | 25,0% | 13% ali 8% | MVA = Merverdiavgift (informally moms) |
| Paragvaj | 10,0% | 5% | IVA = Impuesto al Valor Agregado |
| Peru | 19,0% | 0% | IGV = Impuesto General a la Ventas |
| Filipini | 12,0% | 0% | |
| Romunija | 19,0% | 9% | TVA = Taxă pe valoare adăugată |
| Rusija | 18,0% | 10% ali 0% | НДС = Налог на добавленную стоимость |
| Srbija | 18,0% | 8% ali 0% | PDV = Porez na dodatu vrednost |
| Singapur | 5,0% | 0% | GST = Goods and Services Tax |
| Južna Afrika | 14,0% | 7% ali 4% | |
| Republika Koreja | 10,0% | 0% | |
| Šri Lanka | 15,0% | 0% | |
| Švica | 7,6% | 3,6% ali 2,4% | |
| Tajska | 7,0% | 0% | |
| Turčija | 18,0% | 8% ali 1% | KDV= Katma deger vergisi |
| Ukrajina | 20,0% | 0% | ПДВ= Податок на додану вартіст |
| Venezuela | 16,0% | 8% | |

Vir: Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/VAT#VAT_Rates)

Priloga 3

```
GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03
Page 1
General Algebraic Modeling System
Compilation

1 parameters
2     a
3     b
4     c
5     d
6     txr;
7
8     a=2;
9     b=1;
10    c=6;
11    d=-1;
12    txr=0;
13 positive variables
14 q,
15 p;
16
17 equations
18 supply,
19 demand;
20
21 supply.. a+b*q*(1+txr)=g= p;
22 demand.. q =g= c+d*p;
23
24 model parcialno /supply.q, demand.p/;
25 solve parcialno using mcp;
26
27 display p.l, q.l;
28
29 parameters
30     potrpres,
31     proizpres,
32     blaginja,
33     p1,
34     osnova,
35     razmerje,
36     x1,
37     x2,
38     x3,
39     x4,
40     p2;
41
42 p1=-c/d;
43 p2=a;
44 proizpres =((p.l-p2)*q.l)*0.5;
45 potrpres = ((p1-p.l)*q.l)*0.5;
46 blaginja = proizpres + potrpres;
47 osnova = blaginja;
48 display p1, p2, proizpres, potrpres, blaginja;
49
50
51
52     txr = 0.50;
```



```

53
54 solve parcialno using mcp;
55
56 display p.1, q.1;
57
58 p1=-c/d;
59 p2=a;
60 proizpres =((p.1-p2)*q.1)*0.5;
61 potrpres = ((p1-p.1)*q.1)*0.5;
62 blaginja = proizpres + potrpres;
63 razmerje = 1-(osnova-blaginja)/osnova;
64
65 display p1, p2, proizpres, potrpres, blaginja, razmerje;
66

set k korak /1*1000/;

parameter macro DAVCNA DISTORZIJA GOSPODARSKE AKTIVNOSTI;

loop(k,
    txr=ord(k)*0.01;
    solve parcialno using mcp;
    p1=-c/d;
    p2=a;
    proizpres =((p.1-p2)*q.1)*0.5;
    potrpres = ((p1-p.1)*q.1)*0.5;
    blaginja = proizpres + potrpres;
    razmerje = 1-(osnova-blaginja)/osnova;
    macro(k,"Blaginja")=(1-(osnova-blaginja)/osnova)*100;

);

$libinclude plot macro

execute_unload 'diploma-parcialno.gdx',macro

```

```

**** LIST OF STRAY NAMES - CHECK DECLARATIONS FOR SPURIOUS COMMAS
**** STRAY NAME x1 OF TYPE PARAM
**** STRAY NAME x2 OF TYPE PARAM
**** STRAY NAME x3 OF TYPE PARAM
**** STRAY NAME x4 OF TYPE PARAM

```

```

COMPILATION TIME      =          0.000 SECONDS      2.2 Mb  WIN217-142 Apr 27,
2005

```

```

GAMS Rev 142  Intel /MS Window                          31.07.06 15:55:03
Page 2

```

```

General Algebraic Modeling System
Equation Listing      SOLVE parcialno Using MCP From line 25

```

```

---- supply =G=

```

```

supply..  q - p =G= -2 ; (LHS = 0)

```

---- demand =G=

demand.. q + p =G= 6 ; (LHS = 0, INFES = 6 ***)

GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03

Page 3

General Algebraic Modeling System

Column Listing SOLVE parcialno Using MCP From line 25

---- q

q
 (.LO, .L, .UP = 0, 0, +INF)
 1 supply
 1 demand

---- p

p
 (.LO, .L, .UP = 0, 0, +INF)
 -1 supply
 1 demand

GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03

Page 4

General Algebraic Modeling System

Model Statistics SOLVE parcialno Using MCP From line 25

MODEL STATISTICS

| | | | |
|---------------------|---|------------------|----|
| BLOCKS OF EQUATIONS | 2 | SINGLE EQUATIONS | 2 |
| BLOCKS OF VARIABLES | 2 | SINGLE VARIABLES | 2 |
| NON ZERO ELEMENTS | 4 | NON LINEAR N-Z | 0 |
| DERIVATIVE POOL | 6 | CONSTANT POOL | 14 |
| CODE LENGTH | 1 | | |

GENERATION TIME = 0.000 SECONDS 2.9 Mb WIN217-142 Apr 27, 2005

EXECUTION TIME = 0.000 SECONDS 2.9 Mb WIN217-142 Apr 27, 2005

GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03

Page 5

General Algebraic Modeling System

Solution Report SOLVE parcialno Using MCP From line 25

S O L V E S U M M A R Y

MODEL parcialno
TYPE MCP
SOLVER PATH FROM LINE 25

**** SOLVER STATUS 1 NORMAL COMPLETION

```

**** MODEL STATUS      1 OPTIMAL

RESOURCE USAGE, LIMIT      0.093      1000.000
ITERATION COUNT, LIMIT    0          10000
EVALUATION ERRORS        0           0

*** Your license (code PT) expired  48 days ago.
*** Continue to run in demonstration mode.
*** To update your license, please contact your distributor or
***   GAMS Development Corp.
***   Phone : (202) 342 0180
***   Fax   : (202) 342 0181
***   email : sales@gams.com

PATH-C      Apr  2, 2005 WIN.PT.PT 21.7 021.031.041.VIS Path 4.6.05

2 row/cols, 4 non-zeros, 100.00% dense.

Path 4.6.05 (Wed Apr 27 14:39:27 2005)
Written by Todd Munson, Steven Dirkse, and Michael Ferris

INITIAL POINT STATISTICS
Maximum of X. . . . . 0.0000e+000 var: (q)
Maximum of F. . . . . 6.0000e+000 eqn: (demand)
Maximum of Grad F . . . . . 1.0000e+000 eqn: (supply)
                                var: (q)

INITIAL JACOBIAN NORM STATISTICS
Maximum Row Norm. . . . . 2.0000e+000 eqn: (supply)
Minimum Row Norm. . . . . 2.0000e+000 eqn: (supply)
Maximum Column Norm . . . . . 2.0000e+000 var: (q)
Minimum Column Norm . . . . . 2.0000e+000 var: (q)

FINAL STATISTICS
Inf-Norm of Complementarity . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Inf-Norm of Normal Map. . . . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Inf-Norm of Minimum Map . . . . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Inf-Norm of Fischer Function. . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Inf-Norm of Grad Fischer Fcn. . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Two-Norm of Grad Fischer Fcn. . 0.0000e+000

FINAL POINT STATISTICS
Maximum of X. . . . . 4.0000e+000 var: (p)
Maximum of F. . . . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Maximum of Grad F . . . . . 1.0000e+000 eqn: (supply)
                                var: (q)

                                LOWER      LEVEL      UPPER      MARGINAL
---- EQU supply      -2.000    -2.000    +INF      2.000
---- EQU demand      6.000     6.000    +INF      4.000

                                LOWER      LEVEL      UPPER      MARGINAL
---- VAR q           .         2.000    +INF      .
---- VAR p           .         4.000    +INF      .

**** REPORT SUMMARY :      0      NONOPT

```

0 INFEASIBLE
0 UNBOUNDED
0 REDEFINED
0 ERRORS

GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03
Page 6

General Algebraic Modeling System
Execution

```
---- 27 VARIABLE p.L = 4.000  
      VARIABLE q.L = 2.000  
  
---- 48 PARAMETER p1 = 6.000  
      PARAMETER p2 = 2.000  
      PARAMETER proizpres = 2.000  
      PARAMETER potrpres = 2.000  
      PARAMETER blaginja = 4.000
```

GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03
Page 7

General Algebraic Modeling System
Equation Listing SOLVE parcialno Using MCP From line 54

```
---- supply =G=  
supply.. 1.5*q - p =G= -2 ; (LHS = -1)  
  
---- demand =G=  
demand.. q + p =G= 6 ; (LHS = 6)
```

GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03
Page 8

General Algebraic Modeling System
Column Listing SOLVE parcialno Using MCP From line 54

```
---- q  
q  
      (.LO, .L, .UP = 0, 2, +INF)  
      1.5 supply  
      1 demand  
  
---- p  
p  
      (.LO, .L, .UP = 0, 4, +INF)  
      -1 supply  
      1 demand
```

GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03
Page 9

General Algebraic Modeling System
Model Statistics SOLVE parcialno Using MCP From line 54

MODEL STATISTICS

| | | | |
|---------------------|---|------------------|----|
| BLOCKS OF EQUATIONS | 2 | SINGLE EQUATIONS | 2 |
| BLOCKS OF VARIABLES | 2 | SINGLE VARIABLES | 2 |
| NON ZERO ELEMENTS | 4 | NON LINEAR N-Z | 0 |
| DERIVATIVE POOL | 6 | CONSTANT POOL | 14 |
| CODE LENGTH | 1 | | |

GENERATION TIME = 0.000 SECONDS 2.4 Mb WIN217-142 Apr 27, 2005

EXECUTION TIME = 0.000 SECONDS 2.4 Mb WIN217-142 Apr 27, 2005

GAMS Rev 142 Intel /MS Window 31.07.06 15:55:03

Page 10

General Algebraic Modeling System
Solution Report SOLVE parcialno Using MCP From line 54

S O L V E S U M M A R Y

MODEL parcialno
TYPE MCP
SOLVER PATH FROM LINE 54

**** SOLVER STATUS 1 NORMAL COMPLETION

**** MODEL STATUS 1 OPTIMAL

| | | |
|------------------------|-------|----------|
| RESOURCE USAGE, LIMIT | 0.062 | 1000.000 |
| ITERATION COUNT, LIMIT | 0 | 10000 |
| EVALUATION ERRORS | 0 | 0 |

*** Your license (code PT) expired 48 days ago.

*** Continue to run in demonstration mode.

*** To update your license, please contact your distributor or

*** GAMS Development Corp.

*** Phone : (202) 342 0180

*** Fax : (202) 342 0181

*** email : sales@gams.com

PATH-C Apr 2, 2005 WIN.PT.PT 21.7 021.031.041.VIS Path 4.6.05

2 row/cols, 4 non-zeros, 100.00% dense.

Path 4.6.05 (Wed Apr 27 14:39:27 2005)

Written by Todd Munson, Steven Dirkse, and Michael Ferris

INITIAL POINT STATISTICS

| | | |
|-----------------------------|-------------|---------------|
| Maximum of X. | 4.0000e+000 | var: (p) |
| Maximum of F. | 1.0000e+000 | eqn: (supply) |
| Maximum of Grad F | 1.5000e+000 | eqn: (supply) |
| | | var: (q) |

INITIAL JACOBIAN NORM STATISTICS

| | | |
|-------------------------------|-------------|---------------|
| Maximum Row Norm. | 2.5000e+000 | eqn: (supply) |
| Minimum Row Norm. | 2.0000e+000 | eqn: (demand) |
| Maximum Column Norm | 2.5000e+000 | var: (q) |

```

Minimum Column Norm . . . . . 2.0000e+000 var: (p)

FINAL STATISTICS
Inf-Norm of Complementarity . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Inf-Norm of Normal Map. . . . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Inf-Norm of Minimum Map . . . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Inf-Norm of Fischer Function. . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Inf-Norm of Grad Fischer Fcn. . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Two-Norm of Grad Fischer Fcn. . . 0.0000e+000

FINAL POINT STATISTICS
Maximum of X. . . . . 4.4000e+000 var: (p)
Maximum of F. . . . . 0.0000e+000 eqn: (supply)
Maximum of Grad F . . . . . 1.5000e+000 eqn: (supply)
                                var: (q)

                                LOWER    LEVEL    UPPER    MARGINAL
---- EQU supply                -2.000   -2.000   +INF     1.600
---- EQU demand                 6.000    6.000   +INF     4.400

                                LOWER    LEVEL    UPPER    MARGINAL
---- VAR q                       .         1.600   +INF     .
---- VAR p                       .         4.400   +INF     .

**** REPORT SUMMARY :           0      NONOPT
                                0      INFEASIBLE
                                0      UNBOUNDED
                                0      REDEFINED
                                0      ERRORS

GAMS Rev 142 Intel /MS Window                                     31.07.06 15:55:03
Page 11
General Algebraic Modeling System
Execution

---- 56 VARIABLE p.L              =          4.400
      VARIABLE q.L              =          1.600

---- 65 PARAMETER p1              =          6.000
      PARAMETER p2              =          2.000
      PARAMETER proizpres       =          1.920
      PARAMETER potrpres       =          1.280
      PARAMETER blaginja       =          3.200
      PARAMETER razmerje       =          0.800

EXECUTION TIME =          0.000 SECONDS    2.4 Mb WIN217-142 Apr 27,
2005

USER: Dynamic General Equilibrium with GAMS/MPSGE    G060315/0001AJ-WIN
Univ of Duisburg-Essen, 2006                        DC5781
License for teaching and research at degree granting institutions

**** FILE SUMMARY

```

| | |
|--------|---|
| Input | D:\Diploma\Modeli\diploma-parcialno.gms |
| Output | D:\Diploma\Modeli\diploma-parcialno.lst |