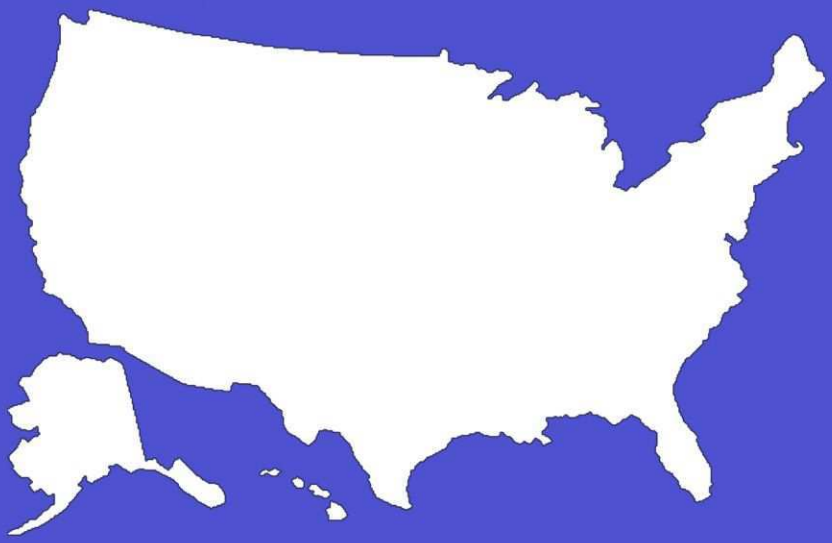
MAKROEKONOMIKA
(Intermediate Macroeconomics)

Dirk Krueger
Sveučilište u Pennsylvaniji



Preveli i prilagodili:

Ivo Bićanić
Ekonomski fakultet u Zagrebu
&
Jasena Kukavčić
Goran Nikšić
Vjerana Spajić

Kolovoz, 2009.

MAKROEKONOMIKA

(Intermediate Macroeconomics)

Dirk Krueger
Katedra za ekonomiju
Sveučilište u Pennsylvaniji

Preveli i prilagodili

Ivo Bićanić
Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
i
Jasena Kukavčić
Goran Nikšić
Vjerana Spajić

Kolovoz 2009.

Sadržaj

Uvod 6

1 Uvod **9**
1.1 Svrha makroekonomike 9
1.2 Ptičja perspektiva 10
1.2.1 Realni bruto domaći proizvod, BDP 10
1.2.2 Digresija: Kratak pregled ostatka kolegija 15
1.2.3 Drugi makroekonomski agregati 17

2 Nacionalni dohodak i proizvodnja **25**
2.1 Bruto domaći proizvod (BDP) 25
2.1.1 Računanje BDP-a proizvodnom metodom 26
2.1.2 Računanje BDP-a rashodovnom metodom 28
2.1.3 Računanje BDP-a dohodovnom metodom 31
2.2 Indeksi cijena 39
2.3 Od nominalnog do realnog BDP-a 40
2.4 Mjerenje inflacije 41
2.5 Mjerenje nezaposlenosti 42
2.6 Mjerenje transakcija s ostatkom svijeta 43
2.7 Dodatak A: Još o stopama rasta 47
2.8 Dodatak B: ponderirani lančani indeksi 50

3 Ekonomski rast **55**
3.1 Matematičke osnove 55
3.1.1 Diskretno i kontinuirano vrijeme 55
3.1.2 Derivacije 55
3.1.3 Neka korisna svojstva logaritma 56
3.1.4 Stope rasta (još jednom) 57
3.1.5 Stope rasta funkcija 57
3.1.6 Jednostavne diferencijalne jednadžbe i konstantne stope rasta 58
3.2 Rast i razvoj: činjenice 60
3.3 Solowljev model 65
3.3.1 Model 65
3.3.2 Razrada osnovnog modela i njegove pretpostavke 65
3.3.3 Analiza modela 68

3.3.4 Uvođenje rasta u model 72
3.3.5 Analiza proširenog modela 76
3.3.6 Procjena Solowljeva modela 83
3.4 Rasprava o konvergenciji 86
3.5 Knjigovodstvo rasta i usporavanje proizvodnosti 92
3.6 Ideje kao motori rasta 95
3.6.1 Tehnologija 96
3.6.2 Ideje 97
3.6.3 Podaci o idejama 99
3.7 Infrastruktura 100
3.8 Troškovi investiranja 101
3.8.1 Koristi investiranja 103
3.9 Endogeni modeli rasta 104
3.10 Neutralnost novca 107
3.11 Sažetak 108

4 Poslovni ciklus 109
4.1 Potencijalni BDP i agregatna potražnja 109
4.2 IS-LM okvir analize 114
4.2.1 Ravnoteža dohotka i potrošnje: Keynesov križ i multiplikator 114
4.2.2 Investicije, kamatnjak i IS-krivulja 124
4.2.3 Potražnja za novcem i LM-krivulja 128
4.2.4 Spajanje IS-krivulje i LM-krivulje: kratkoročna ravnoteža . . 134
4.2.5 Monetarna i fiskalna politika u IS-LM okviru 136
4.3 Krivulja agregatne potražnje 139
4.4 Nezaposlenost 141
4.4.1 Pojmovi i činjenice 141
4.4.2 Malo teorije i prirodna stopa nezaposlenosti 145
4.4.3 Nezaposlenost tokom poslovnog ciklusa 148
4.5 Proces prilagođivanja cijena 151
4.5.1 Agregatna potražnja, potencijalni BDP i cijene 157
4.5.2 Monetarna politika 158
4.5.3 Fiskalna politika 159
4.6 Stabilizacijska politika 160
4.6.1 Šokovi agregatne potražnje i njihova stabilizacija 161
4.6.2 Šokovi cijena i njihova stabilizacija 164
4.7 Teorija realnih poslovnih ciklusa 166

5 Mikroekonomske osnove makroekonomije 169
5.1 Potražnja potrošnih dobara 169
5.1.1 Podaci o potrošnji 170
5.1.2 Keynesijanska funkcija agregatne potrošnje i podaci 173
5.1.3 Model potrošnje životnog ciklusa/permanetnog dohotka . . 175
5.1.4 Proširenja osnovnog modela 187
5.2 Investicijska potražnja 189

5.2.1 Činjenice o investicijama 189
5.2.2 Teorija investicija 194

6 Međunarodna razmjena, tečajevi i međunarodna financijska tržišta 201
6.1 Uvjeti razmjene, nominalni i realni tečaj 201
6.2 Utjecaj realnog tečaja na platnu bilancu 205
6.3 Odrednice realnog tečaja 206
6.3.1 Paritet kupovne moći 206
6.3.2 Realni tečaj i kamatnjaci 209
6.4 Međunarodni financijski sustav 210
6.4.1 Odlučivanje o portfelju 211
6.4.2 IS-LM model malog otvorenog gospodarstva 212

UVOD

Za vrijeme jedne radionice o realnom poslovnom ciklusu bez nekog "velikog" plana nas četvero sazreli smo do ideje da bi moglo biti nama zabavno, a studentima korisno da pokušamo napraviti jedan aktualan udžbenik iz Makroekonomike. Naknadnom pameću mislimo da nas je šest razloga potaknulo na to:

1. Mislili smo da je potreban jedan udžbenik koji će u središtu pažnje imati aktualna gospodarska zbivanja i imati cilj pomoći studentima da razumiju svijet oko sebe, a u ovom trenutku to znači makroekonomiku razvijati oko ciklusa i recesija.

2. Činilo nam se da je vrijeme da studentima postane dostupan jedan novi udžbenik jer sada imaju prijevod 2. izdanja Blancharda napisanog 2005. i 15. izdanje, doduše dopunjenog Babićevog udžbenika iz 80-ih.

3. Htjeli smo pomoći studentima i ponuditi im jedan besplatni udžbenik kojeg sami mogu skinuti s interneta i tako napraviti dobro djelo (koje sigurno izdavači neće primiti sa odobravanjem).

4. Imali smo odličan predložak i dopuštenje Dirka Kruegera da njegov udžbenik u nastajanju dopunimo kako smatramo prikladnim i najboljim za hrvatske studente tako da smo mogli posao obaviti brzo.

5. Nismo ovisili o nikome nego o nama samima jer smo od Dirka dopuštenje za prijevod i prilagođavanja dobili besplatno (kasnije je fakultet pomogao jer je omogućio lekturu što je bitno doprinijelo kvaliteti i dalo nam još više samopouzdanja da preporučimo udžbenik drugima).

6. Želja nam je bila i da pripremajući udžbenik nešto i sami naučimo, kako u vezi tehnike (naučili smo LaTeX) tako i analize (recimo izračunali smo dugoročni trend, razradili Okunov zakon i još dosta toga).

Jedan od nas imao je dodatni razlog. To je mišljenje da u svrhu kvalitete predavanja treba svake 3-4 godine mijenjati što u pravilu znači uzeti novi udžbenik. U protivnom se predaje iz starih bilježaka i priča stare viceve. Nakon nekoliko godina korištenja odličnog udžbenika Manfreda Gärtnera ("Macroeconomics") došla je prilika da ga se zamijeni jednako dobrim udžbenikom Dirka Kruegera.

To su bili naši motivi za posao. Zašto ovaj udžbenik možemo preporučiti za korištenje drugima? Za to možemo ponuditi nekoliko razloga. Što je drugačije u ovom udžbeniku? **Zašto koristiti ovaj udžbenik** a ne druge?

Devet je razloga za njegovo korištenje:

1. Udžbenik se temelji na **cikličnom viđenju** gospodarskog procesa, šokovima, krizama, recesijama i poletima i **mikroosnovama** makroekonomike.

2. Izabrani pristup je upravo sada u vrijeme recesije **osobito prikladan** i omogućuje studentima razmijevanje sadašnjeg stanja hrvatskog i svjetskog gospodarstva.

3. To je jedini makroeknomski udžbenik **prilagođen hrvatskim uvjetima** jer je moguće izlaganje gradiva pratiti na primjeru hrvatskog gospodarstva.

4. Korištenje hrvatskih primjera vrlo jasno studentima **pokazuje relevatnost** makroekonomike i važnost gradiva što djeluje poticajno.

5. Svi podaci izvornika i podaci za Hrvatsku su **najnoviji dostupni** u vrijeme pripreme (korišteni su podaci do prvog tromjesečja 2009.).

6. Korištenje ovog udžbenika kojeg studenti mogu **besplatno** downloadirati u vrijeme recesije doprinosi smanjenju troškova studiranja.

7. To je udžbenik koji se u potpunosti drži **postojećih nastavnih programa** te može služiti kao zamjena za postojeće udžbenike.

8. Njegovim korištenjem imat ćete **zadovoljstvo nastavnika** koji studentima besplatno daje udžbenik sa najnovijim podacima fokusiran na aktualne probleme.

9. **Noviji je od drugih** koji se nude na tržištu jer je predložak napisan 2007. a dopune i prilagodbe 2009.

Zašto ga ne koristiti?
U ovom obliku udžbenik ima dvije lako **prepoznatljive mane**.

- Prvo, uobičajno je da udžbenici nakon izlaganja gradiva imaju dodatak (sažetak, ključne riječi, zadatke za vježbu i ponavljanje). Ovaj udžbenik to nema. No dvije stvari treba primijetiti. Prvo, izlaganje je takvo da je jasno koja su proširenja i ponavljanje primjereni vježbama. Drugo, ovaj udžbenik samo na novi način slijedi standardno gradivo te se uz malo napora veliki dio vježbi iz drugih udžbenika može ovdje primijeniti.

- Drugo, s obzirom da je besplatan i prilagođen printerima kakvi su na raspolaganju studenata on nije u bojama i sa dopadljivom i privlačnom ambalažom. Taj nedostatak se pokuša nadoknaditi boljom kvalitetom i sadržajem.

Udžbenik je **hrvatskim uvjetima prilagođen izvornik** kojeg je napisao Dirk Kruger (mentor Nobelovac Ed Prescott iz Minnesote. Krueger sada predaje na Sveučilištu Pennsylvanije i Sveučilištu u Frankfurtu te je urednik American Economic Reviewa i član NBER-a i CEPR-a). Dirk Krueger nam je besplatno dao prava objavljivanja i dozvolu da udžbenik prilagodimo hrvatskim uvjetima kako

mislimo da je najbolje. Udžbenik su preveli i hrvatskim uvjetima prilagodili (abecednim redom): Ivo Bićanić, redovni profesor Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, Jasena Kukavčić, apsolventica Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, Goran Nikšić, asistent na Prirodoslovno-matermatičkom fakultetu u Zagrebu (fizika) i Vjerana Spajić, pripravnica u Hrvatskoj narodnoj banci i suradnica na ZŠEM-u[1]. Intervencije u izvornome tekstu autora Dirka Kruegera, osim okvira vezanih za Hrvatsku, su vidljive u tekstu tako da su označene sivom bojom.

Zahvaljujemo na pomoći Ekonomskog fakulteta, kao i samoj lektorici, profesorici Alki Zdjelar-Paunović[2].

Čitatelje molimo da nam budu najstroži kritičari. Sve primjedbe i sugestije su dobrodošle te ih možete uputiti na Gjivu Završkog (gjivo.zavrski@gmail.com). Nadamo se da će vam korištenje ovog udžbenika biti jednako zanimljivo i korisno koliko je nama bilo i njegovo pripremanje[3].

Goran Nikšić, goran.niksic@gmail.com
Jasena Kukavčić, jasena.kukavcic@gmail.com
Ivo Bićanić, ibicanic@efzg.hr
Vjerana Spajić, vspajic@hnb.hr

[1]Za sve stavove iznesene u ovoj knjizi, odgovorni su gore navedeni autori i stavovi nisu nužno istovjetni sa institucijama u kojima su zaposleni autori.

[2]Prijevod autora Dirka Kruegera je lektoriran, dok su okviri nastali naknadno.

[3]Zahvaljujemo prof.dr.sc. Darku Tipuriću na potpori za projekt, te Vedranu Šošiću, Josipu Fundi i Saši Cerovcu na korisnim komentarima i pomoći pri prikupljanju podataka. Sve eventualne greške ostaju naša odgovornost.

Poglavlje 1

Uvod

1.1 Svrha makroekonomike

U hrvatskom se često rabi pojam makroekonomija u onom značenju u kojemu ćemo se mi koristiti pojmom makroekonomika; ovdje odabrani pristup dopušta veću preciznost jer se onda pojmom "ekonomika" (kao u makroekonomika ili mikroekonomika, engleski "economics") upućuje da se radi o naučnoj disciplini, a pojmom "ekonomija" (kao makroekonomija ili mikroekonomija, engleski "economy") upućuje da se odnosi na stvarne ekonomske uvjete odnosno gospodarstvo.

Makroekonomika želi razumjeti i objasniti mijenjanje glavnih ekonomskih veličina tokom vremena. Nas zanima zašto ukupna proizvodnja (realni bruto domaći proizvod, BDP) raste tokom vremena i zašto vrijednost BDP-a pokazuje znatne oscilacije oko svoga dugoročnog trenda (koji se nekad naziva i sekularni). Želimo razumjeti uzroke nezaposlenosti i inflacije, kako se ponašaju kamatnjaci i što uzrokuje trgovinski deficit.

Za razliku od mikroekonomike, u kojoj je predmet zanimanja pojedinačna tvrtka odnosno kućanstvo, u makroekonomici proučavamo ponašanje cijeloga gospodarstva. Naša razmišljanja o tome će se, međutim, temeljiti na rezultatima mikroekonomske teorije (i zato je ona preduvjet za ovaj kolegij).

Zašto nam treba biti važno da razumijemo makroekomiku? Mislim da mogu ponuditi tri valjana razloga:

1. Makroekonomska zbivanja utječu na svakodnevni život ljudi. Na primjer, rast kamatnjaka poskupljuje zajmove za automobile, povećava ratu kojom otplaćujete stambeni kredit i (najčešće) ima negativne posljedice na cijene dionica. Taj popis utjecaja ide dalje, i dalje....

2. Dobro razumijevanje makroekonomike je neophodno nosiocima ekonomske politike. Političari mogu mijenjati fiskalnu politiku (odnosno koliko država troši i koliko poreza od vas naplati), a centralni bankari Ben Bernanke i Federal Reserve Board u slučaju Sjedinjenih Država, Jean-Claude

Trichet u slučaju Europske centralne banke, ECB-a sa sjedištem u Frankfurtu, odnosno u slučaju Hrvatske Željko Rohatinski i Hrvatska narodna banka, HNB mogu mijenjati monetarnu politiku. Kao što ćete poslije vidjeti, fiskalna i monetarna politika mogu imati dobre i loše utjecaje i posljedice za gospodarstvo. Ključno je, međutim, da nositelji ekonomske politike razumiju makroekonomske podatke i poznaju makroekonomsku teoriju jer jedino tako mogu donositi kompetentne odluke o tome kada i u kojoj mjeri mijenjati monetarnu i fiskalnu politiku.

3. Dobro razumijevanje makroekonomike je potrebno i za nas kao savjesne građane. Njezino poznavanje pomaže da razumijemo stvari i utemeljimo svoj kritički odnos prema onome što o gospodarstvu kažu političari i centralni bankari, odnosno o onome što nam tisak kaže i o gospodarstvu i o tome što bi trebalo uraditi da se stanje popravi.

No u tom razumijevanju makroekonomike treba započeti od podataka, jer jedino ako njih znamo i razumijemo možemo saznati o čemu pričamo ili, kao što kaže Sherlock Holmes:

Podaci! Podaci! Podaci! Ne mogu praviti opeke ako nemam gline.

1.2 Makroekonomski podaci Sjedinjenih Američkih Država i Hrvatske: Ptičja perspektiva

1.2.1 Realni bruto domaći proizvod, BDP

Kad ekonomisti kažu da je gospodarstvo SAD-a prošle godine raslo 1.1%, onda najčešće misle na sljedeće: realni bruto domaći proizvod, BDP, bio je 1.1% veći, recimo, 2008. nego 2007., dok u slučaju Hrvatske realni BDP 2008. je u odnosu na prethodnu godinu bio za 2.4% veći.

Definicija 1: *Nominalni **bruto domaći proizvod**, BDP, jest ukupna vrijednost robe i usluga proizvedenih u gospodarstvu tokom određenog razdoblja.*

Podsjećam vas da, kad govorimo o BDP-u, moramo odrediti na čije se gospodarstvo odnosi (na primjer, na gospodarstvo Sjedinjenih Država ili Hrvatske ili eurozone ili Splitsko-dalmatinske županije; BDP se, dakle, može odnositi na zemlju, grupu zemalja ili dio zemlje) i o kojemu se razdoblju radi (na primjer, jedne godine, recimo 2000. ili 2008., ili na tromjesečje jedne godine). Nominalni BDP se iskazuje u dolarima, odnosno u slučaju eurozone u eurima a Hrvatske u kunama. Prolaskom vremena cijene rastu (pitajte svoje roditelje kolika je bila školarina prije 30 godina) pa je tako nominalni BDP sve veći čak i kad je količina proizvedene robe i usluga jednaka. No, želimo li mjeriti gospodarsku aktivnost neke zemlje, zapravo nas zanima nešto drugo, zanima nas koliko je robe i usluga

proizvedeno u tom gospodarstvu u nekom razdoblju. To mjeri realni BDP.

$$\text{realni BDP} = \frac{\text{nominalni BDP}}{\text{razina cijena}}$$

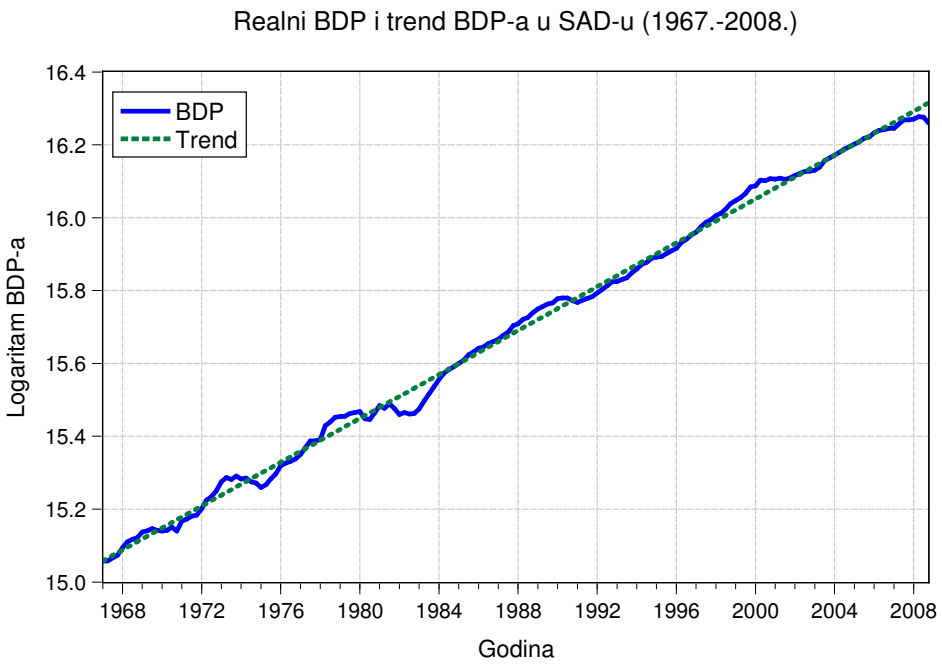
U sljedećem ćemo poglavlju objasniti kako računamo "razinu cijena". Ovdje treba objasniti kako se računa stopa rasta neke veličine. Neka je Y_t realni BDP u vremenu t (dakle, Y_{2008} je realni BDP 2008. godine). Onda se stopa rasta realnog BDP-a od razdoblja $t-1$ do razdoblja t računa prema formuli:

$$g_Y(t-1,t) = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}.$$

Uzmimo, na primjer, realni BDP godine 2008. bio je $11,652 milijardi, a 2007. je bio $11,523.9 milijarde, onda je stopa rasta realnog BDP-a između 2008. i 2007. jednaka

$$g_y(2008, 2007) = \frac{11,652.0 - 11,523.9}{11,523.9} = 0.011 = 1.1\%.$$

To je broj na koji ljudi misle kada kažu da je gospodarstvo raslo 2008. po stopi od 1.1%, odnosno u slučaju Hrvatske 2.4%.



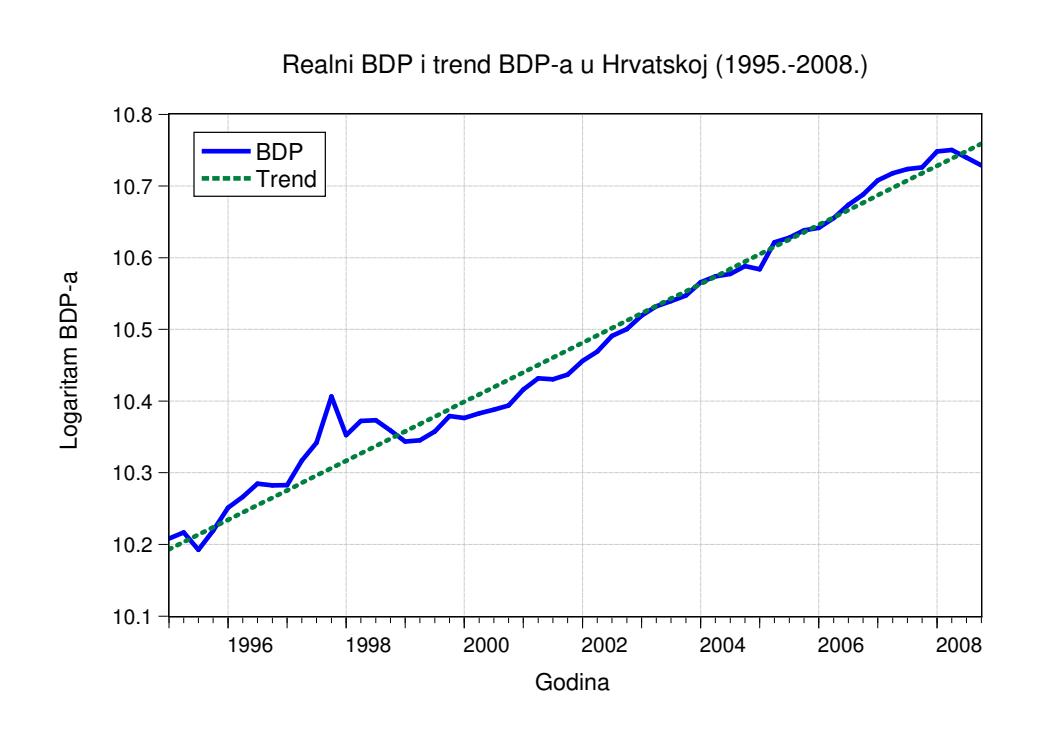
Slika 1.1: Promjene realnog BDP-a Sjedinjenih Država 1967. do 2008.

Na slici 1.1 prikazana je promjena realnog BDP-a. Puna crta prikazuje kretanje realnog BDP-a gospodarstva Sjedinjenih Država od 1967. do prvog kvartala 2009.[1] Dvije glavne osobine kretanja realnog BDP-a koje se vide na slici 1.1 jesu:

1. Realni BDP u promatranom razdoblju raste. Da se tokom razdoblja BDP povećavao konstantnom stopom, onda bi ona bila 2.75%. Taj je rast prikazan točkastom crtom i ona se naziva trendom jer pokazuje prosječnu stopu rasta koja pokazuje kako se u prosjeku BDP mijenjao tokom razdoblja.

2. Stvarne vrijednosti realnog BDP-a pokazuju odstupanja od trenda dugoročnog rasta koja su povremeno velika. Ta odstupanja stvarnih vrijednosti oko trenda nazivaju se poslovni ciklusi.

OKVIR 1.1: **Bruto domaći proizvod u Hrvatskoj**



Slika 1.1a: Promjene realnog BDP-a Hrvatske od 1995. do 2008.

[1]Za crtanje slike 1.1 korišteni su tromjesečni (kvartalni) podaci koji daju vrijednost realnog BDP-a za svako tromjesečje. Prva vrijednost pokazuje BDP za prva tri mjeseca 1967., zadnji podatak odnosi se na tromjesečno razdoblje od siječnja do ožujka 2009. Tromjesečne vrijednosti su onda pretvorene u godišnje (pojednostavnjeno rečeno, zbrojene su vrijednosti BDP-a za četiri tromjesečja). Ako vas zanimaju stvarne vrijednosti, posjetite web stranicu američkog Ureda za ekonomske analize (BEA) <http://www.bea.gov/national/index.htm#gdp>. Na slici su, zapravo, na y-osi vrijednosti prirodnog logaritma realnog BDP-a. To je načinjeno iz sljedećih razloga. Ako BDP raste po nepromijenjenoj stopi g, onda je logaritam BDP-a ravna crta nagiba g. Korištenjem logaritama za BDP dugoročni trend postane ravna crta (a ne eksponencijalna funkcija što bi bila da su se uzele stvarne vrijednosti). Ekonomisti često rabe takvo preračunavanje.

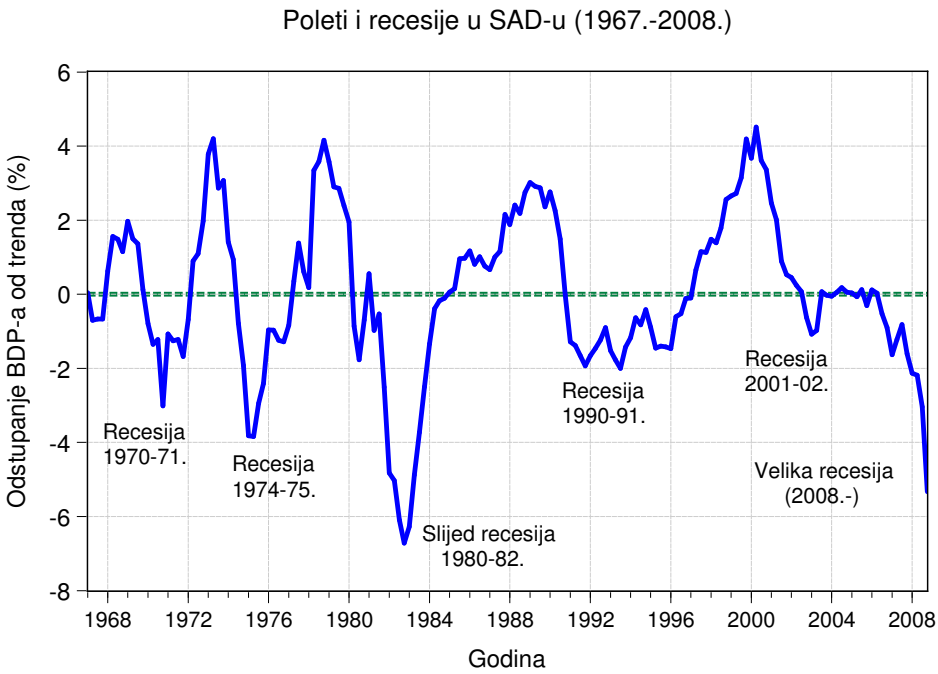
Za Hrvatsku postoje pouzdani podaci o BDP-u od 1995. (s Olujom u ljeto 1995. je prestao Domovinski rat, statistički se područje obuhvata nije mijenjalo, a odonda postoji statistički niz koji na isti način mjeri BDP u skladu sa međunarodnim konvencijama[2]) što je vrlo kratko razdoblje. No ipak je moguće prepoznati:

1. Realni BDP se tokom razdoblja povećavao. Dugoročna stopa rasta bila je 4.2% i da se povećavao po toj stopi onda bi slijedio isprekidanu crtu. To je dugoročni trend. Ovdje je odabran eksponencijalni trend no mogući su i složeniji računi koji daju bolje rezultate.

2. Stvarni realni BDP pokazuje odstupanja od trenda dugoročnog rasta. Ova se odstupanja nazivaju "poslovni ciklus".

Uspoređujući podatke za Hrvatsku i Sjedinjene Države vidi se, unatoč tome što su veličine drugačije, da su osnovna obilježja rasta realnog BDP-a ista. Da smo uzeli podatke za neka druga gospodarstva (primjerice gospodarstvo Njemačke ili Urugvaja) vidjelo bi se slično.

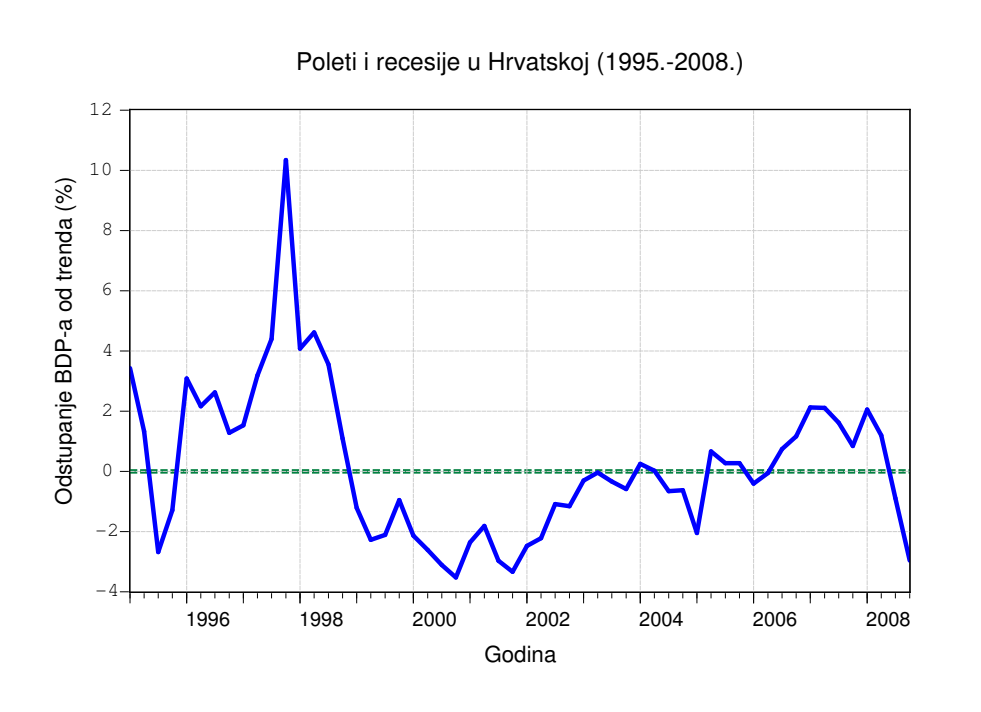
Slika 1.2 jasnije prikazuje odstupanja od trenda. Ovdje je točkasta crta vodoravna i odgovara vrijednosti trenda. Puna crta označuje vrijednost odstupanja od trenda. Kad puna crta ima vrijednost -0.061 kao što je bilo 1983., to znači da je stvarna stopa rasta realnog BDP-a te godine bila 6.1% niža od vrijednosti trenda.



Slika 1.2: Poleti i recesije u Sjedinjenim Državama 1967. do prvog kvartala 2009.

[2]Od 1997. ovaj izračun provodi Državni zavod za statistiku, a ranije procjene zahvaljujemo ekonomistima Lovrinčeviću i Mikuliću.

OKVIR 1.2: **Poleti i recesije u Hrvatskoj**



Slika 1.2a: Poleti i recesije u Hrvatskoj 1995.-2008.

Odstupanja od trenda jasnije pokazuju poslovni ciklus. Za Hrvatsku ta su odstupanja dana na slici 1.2a. Da je hrvatski BDP bio jednak eksponencijalnom trendu (na slici 1.1a.) onda bi slijedio isprekidanu liniju i odstupanja ne bi bilo. No stvarni BDP je odstupao od trenda. Vidljiv je polet (koji završava u trećem tromjesečju 1997.), kriza (koja ima vrhunac u drugom tromjesečju 2001.), ponovni polet (koji traje do drugog tromjesečja 2007.) i kriza.
Skrećemo vam pažnju da se obadvije krize u Hrvatskoj poklapaju sa krizama u svijetu što jasno pokazuje da je hrvatsko gospodarstvo dio svjetskog. Taj se utjecaj prelijeva putem međunarodne trgovine (uvoz i izvoz) i međunarodnih financija (strani krediti i strana ulaganja). To međutim ne znači da kriza nije i pod utjecajem lokalnih (hrvatskih) ekonomskih i političko ekonomskih prilika. Na primjer prvi polet je vjerojatno pod jakim utjecajem i poslijeratne obnove, a ne samo svjetskih ekonomskih prilika.

Razdoblja u kojima se BDP smanjuje nazivaju se recesijom, a ako su ta smanjenja osobito velika, nazivaju se depresijom[3]. U razdoblju od 1967. do prvog kvar-

[3]Gospodarstvo Sjedinjenih Država zajedno s drugim gospodarstvima proživjelo je svjetsku krizu od 1929. do 1932. U Hrvatskoj, odnosno Jugoslaviji, jer je u to doba Hrvatska bila dio Jugoslavije, svjetska je kriza započela kasnije (trebalo je vremena da se "prelije" iz razvijenih gospodarstva) i trajala je duže, odnosno od 1930. do 1933. Smanjenje koje je započelo 2008. naziva se Velikom recesijom. Što će biti sa Velikom recesijom ne zna se u vrijeme pisanja (ljeto 2009.). Sjedinjene Države su u recesiji od ljeta 2008. a Hrvatska od kraja 2008. a o njenom trajanju se u

tala 2009. gospodarstvo Sjedinjenih Država proživjelo je 6 recesija[4]. Na kraju, upozoravam vas da navedeni podaci pokazuju kako unatoč činjenici da se recesije ponavljaju, njihovo trajanje i početak vrlo je teško predvidjeti.

1.2.2 Digresija: Kratak pregled ostatka kolegija

Ovo je dobar trenutak za pregled gradiva koje će se obraditi tokom kolegija. Treće i četvrto poglavlje bave se upravo obilježjima koja se vide iz slike 1.1.

U trećem poglavlju objašnjavamo zašto, općenito uzevši, gospodarstvo raste kroz vrijeme. Rad ovog područja istraživanja objedinjen je pod nazivom Teorija rasta, i u tim okvirima prikazujemo neoklasični model rasta. Da vam potaknem zanimanje za tu temu, evo razloga zašto gospodarstva rastu:

1. rastu jer raste stanovništvo, veće stanovništvo znači da je na raspolaganju veća radna snaga i veći broj ljudi može biti zaposlen i proizvoditi robu i usluge,

2. raste jer se s vremenom akumuliralo više kapitala, tokom vremena gospodarstvo je steklo više strojeva i druge opreme kojima se koristi u proizvodnji,

3. raste jer se ostvaruje tehnološki napredak (na primjer, dostupni su sve brži i brži čipovi) koji povećava proizvodnost kapitala i rada korištenog u proizvodnom procesu.

U četvrtom poglavlju objašnjavamo zašto nastaju poslovni ciklusi, odnosno zašto gospodarstvo fluktuira oko dugoročne stope rasta i trenda. Za razliku od teorije rasta u pogledu koje među ekonomistima prilična visoka sloga, u pogledu

vrijeme pisanja ne može ništa reći.

[4]Prema jednoj definiciji recesija je "smanjenje realnog BDP-a u dva uzastopna kvartalna razdoblja". Ako želite više informacija o poletima i recesijama, posjetite web stranicu National Bureau of Economic Research (NBER) na <http://www.nber.org/cycles.html>. Primijetite da su prema službenoj definiciji recesije Sjedinjene Države na kraju 2008. i početkom 2009. u recesiji jer je stopa rasta realnog BDP-a negativna već više kvartala. Definicija recesije kao dva uzastopna kvartala negativnih stopa rasta realnog BDP-a prihvaćena je za sva gospodarstva. Treba zapaziti da ovdje govorimo o stopama rasta BDP-a u jednom kvartalu u odnosu prema prethodnom kvartalu iste godine. Kako bi taj račun bio u potpunosti korektan, potrebno je prilagoditi podatke za sezonske elemente, tj. "desezonirati" ih. Unutar jedne godine uobičajeno postoje fluktuacije BDP-a među kvartalima koje se pravilno ponavljaju tokom godina. Što se Hrvatske tiče, stvari su malo složenije jer se službeno ne provodi ta sezonska prilagodba kvartalnog BDP-a. Zato je ova definicija recesija neprimjenjiva, a u Hrvatskoj se uobičajeno govori o međugodišnjoj stopi rasta jer u njezinu izračunu nije prisutan problem sezonske komponente. Pod pojmom međugodišnja stopa rasta se podrazumijeva odnos BDP-a u prvom kvartalu 2009. prema prvom kvartalu 2008. U službenim statistikama te podatke ćete moći naći i pod engleskom skraćenicom y/y (year on year). Moguće je ipak provesti desezoniranje serije hrvatskog BDP-a nekom od standardnih metoda poput ARIMA-X-12. Većina hrvatskih vremenskih serija u ovom udžbeniku sezonski je prilagođena primjenom te metode, koju je za svoje potrebe razvio američki Ured za popis stanovništva. ARIMA-X-12 ugrađena je u softverski program Demetra, koji je besplatan i možete ga pronaći na internetu.

poslovnog ciklusa postoje među njima znatne razlike i nesloga. Ne slažu se oko toga zašto postoje poslovni ciklusi i ne slažu se oko toga što bi vlada trebala načiniti u vezi s njima. Opet kao poticaj vašemu zanimanju navodim osnovne stavove o tom pitanju.

1. Tokom ovog kolegija uglavnom ćemo slijediti način na koji se u udžbeniku Halla i Taylora[1] (i mnogim drugima) pretpostavlja da su u kratkom roku nadnice i/ili cijene "ljepljive", odnosno da nisu promjenjive (fleksibilne) i da se trenutačno ne prilagođuju šokovima pod čijim je utjecajem gospodarstvo. U tom viđenju ciklusa potencijalni šokovi/udari koji otklanjaju gospodarstvo od trenda dolaze iz privatnog sektora (određeni pad želje kućanstava da kupuju, recimo, automobile), sa svjetskih tržišta (sjetite se naftnog šoka 1973. i 1980.) ili nastaju zbog promjena monetarne i fiskalne politike. Posljedica takvih šokova je poslovni ciklus.

2. Drugo motrište smatra da poslovni ciklus dolazi od "tehnoloških šokova" (na primjer, nekoliko godina lošeg vremena koje vodi težim uvjetima privređivanja, osobito u poljoprivredi). U tom su viđenju događaja cijene i nadnice posve fleksibilne, odnosno promjenjive u kratkom roku. Ljudi reagiraju optimalno i rade više kad su proizvodniji (dakle, u godinama pozitivnih tehnoloških šokova), a manje kad su manje proizvodni. Stoga u dobrim godinama nude mnogo rada i proizvodnja (realni BDP) je velika, a u godinama loših tehnoloških šokova nude manje rada i realni BDP je malen. Ovo tumačenje naziva se "realni poslovni ciklus" ("realni" jer su šokovi koji su uzrok poslovnog ciklusa tehnološki)[5].

Razlike između ta dva viđenja poslovnog ciklusa i rasprava o njima nisu samo teorijske naravi. Na temelju različitih tumačenja ekonomisti koji zagovaraju pojedini pristup imaju drugačiji pogled na ekonomsku politiku. U RBC teoriji poslovni ciklusi nastaju jer kućanstva reagiraju na šokove optimizirajućim ponašanjem. Stoga država nema ulogu u popravljanju prilika. Suprotno tome, ako poslovni ciklusi nastaju jer se cijene i nadnice ne mogu u kratkom roku prilagoditi uvjetima, onda aktivna monetarna i fiskalna politika može imati ulogu u smanjenju fluktuacija.

Zajedničko ovim pristupima je korištenje modela. Modeli su apstraktni jednostavni opisi gospodarstva temeljeni na jednadžbama ili grafikonima kojima se objašnjava poslovni ciklus i na temelju toga zagovaraju određene mjere gospodarske politike. Taj pristup slijedimo i u ovom kolegiju.

[5]Temelje RBC (real business cycle) teorije postavili su Finn Kydland sa Sveučilišta Carnegie Mellon i Ed Prescott sa Sveučilišta u Minnessotti i za rad na tim ciklusima dobili su Nobelovu nagradu za ekonomiju 2004. godine; Ed Prescott bio je bio moj mentor kad sam pripremao doktorat.

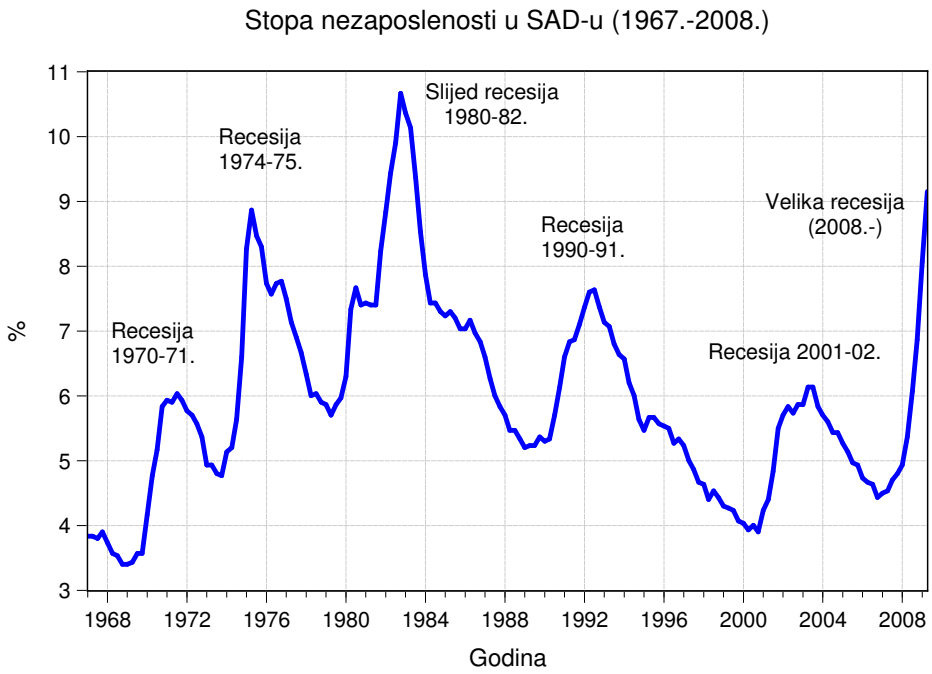
1.2.3 Drugi makroekonomski agregati

Zašto su poslovni ciklusi loši? Zato što razina realne proizvodnje pada. Radnike se otpušta i **stopa nezaposlenosti** raste. Opravdano je stoga očekivati da promjene stope nezaposlenosti blisko prate promjene proizvodnje. Treba, dakle, odrediti što je stopa nezaposlenosti.

Definicija 2: *Radna snaga je broj stanovnika starijih od 16 godina koji su ili zaposleni ili nezaposleni ali aktivno traže posao. Stopa nezaposlenosti daje se jednadžbom*

$$\text{stopa nezaposlenosti} = \frac{\text{broj nezaposlenih}}{\text{radna snaga}}.$$

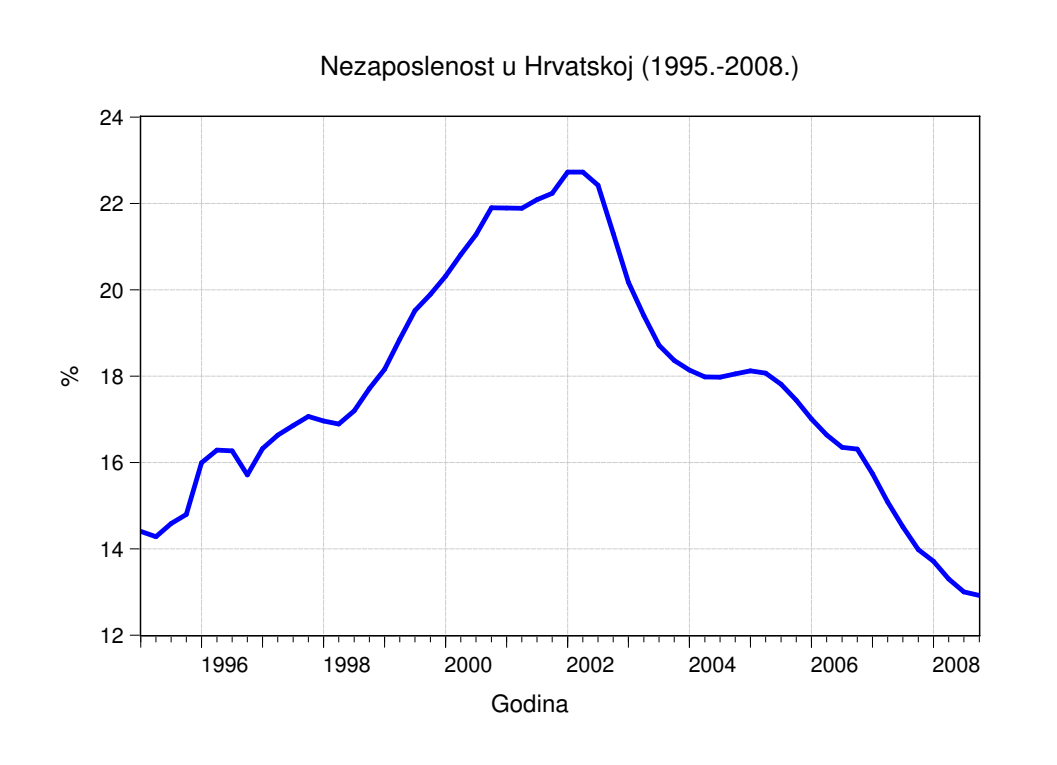
Na slici 1.3 nacrtana je stopa nezaposlenosti u Sjedinjenim Državama od 1967. do 2008.[6]. Iz slike 1.3 vidimo da u vrijeme poleta stopa nezaposlenosti pada, a u vrijeme recesije raste. Varijable koje se tako mijenjaju nazivaju se "anticiklične" jer je im je vrijednost velika kad je BDP malen (u odnosu prema trendu), a mala kad je BDP velik. Također primijetite da je nezaposlenost najmanja u 1970.



Slika 1.3: Stopa nezaposlenosti u Sjedinjenim Državama od 1967. do prvog kvartala 2009.

[6]Stopu nezaposlenosti mjeri Ured za statistiku rada (Bureau of Labor Statistics, BLS). Ako tražite izvorne vrijednosti, naći ćete ih na njihovoj web stranici (http://stats.bls.gov/top20.html). U Hrvatskoj statistiku nezaposlenosti vodi Državni zavod za statistiku i na njihovoj web stranici (http://www.dzs.hr) mogu se naći izvorni podaci, a za europske zemlje statistiku možete naći na web stranici EUROSTATA (http://www.ec.europa.eu/eurostat).

OKVIR 1.3: **Nezaposlenost u Hrvatskoj**



Slika 1.3a: Stopa nezaposlenosti u Hrvatskoj od 1995. do 2008.

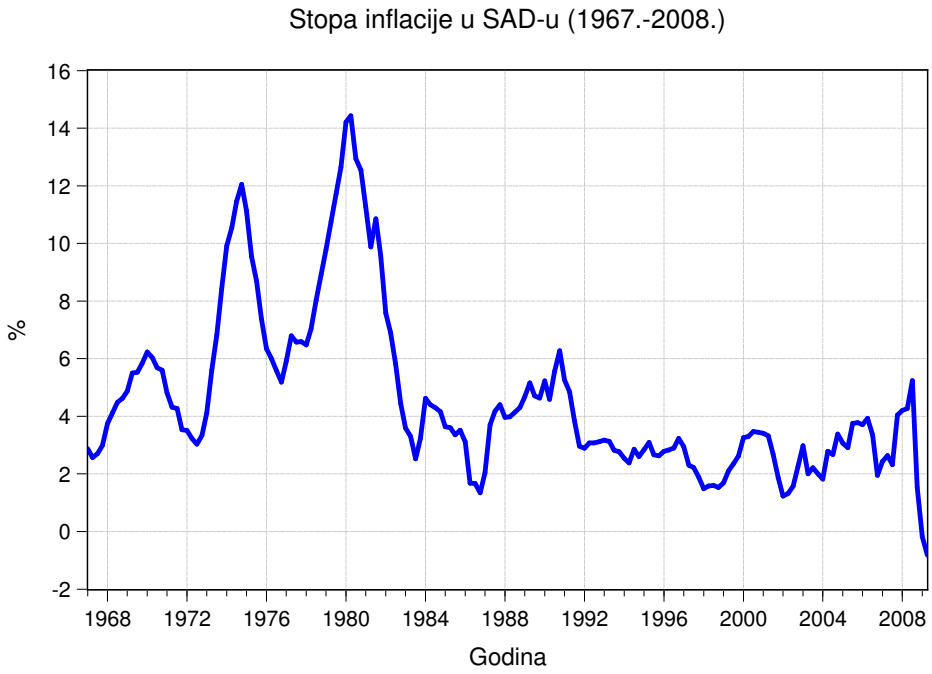
Kao i druge zemlje, i Hrvatska računa stopu nezaposlenosti. U ovom slučaju Hrvatska se ponaša kao "normalno" gospodarstvo i nezaposlenost se mijenja anticiklički (raste sa krizom, kada je stopa rasta BDP-a ispod trenda, a pada sa poletom kada je stopa rasta BDP-a iznad trenda). Pažljiviji pogled pokazuje da se vrhunac nezaposlenosti (drugo tromjesečje 2002.) prilično dobro poklapa sa dnom krize (treće tromjesečje 2002.).

Još jedna važna makroekonomska varijabla je stopa inflacije. Ona mjeri rast cijena određene košarice robe i usluga[7]. Ako je P_t razina cijena u razdoblju t, onda je stopa inflacije između razdoblja t i $t-1$ dana formulom:

$$\pi_t = g_P(t-1,t) = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}\,.$$

Slika 1.4 pokazuje stopu inflacije gospodarstva Sjedinjenih Država od 1967. do 2008. Vidimo da je ta stopa bila viša i pokazivala veće promjene tokom sedamdesetih i ranih osamdesetih nego tokom devedesetih godina. Povezivajući slike 1.2 i 1.4 nije jasno je li stopa inflacije prociklična ili anticiklična varijabla.

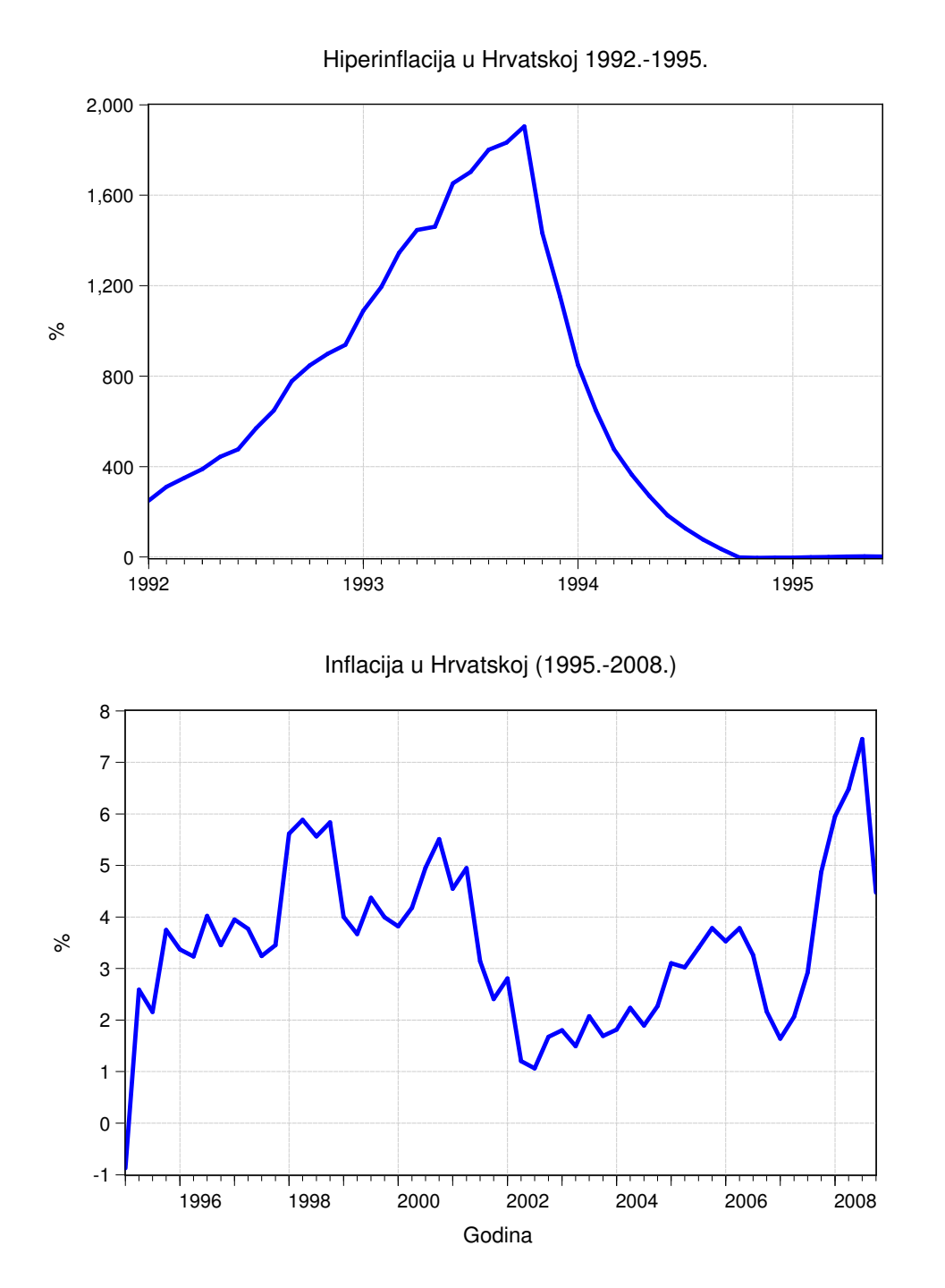
[7]Nekoliko je načina mjerenja inflacije. Razlikuju se po tome kakav je sastav košarice čija se promjena vrijednosti mjeri. Najvažniji indeksi cijena su indeks potrošačkih cijena (Consumer Price Index, CPI) i deflator BDP-a. Oba se objašavaju u sljedećem odjeljku. Ti se podaci računaju za većinu zemalja pa tako i za Hrvatsku.



Slika 1.4: Stopa inflacije u Sjedinjenim Državama 1967.-2008.

OKVIR 1.4: **Inflacija u Hrvatskoj**
Na slikama 1.4a i 1.4b imamo na dva grafa prikazanu stopu inflacije u Hrvatskoj. Razlog prikazivanja na dva grafa je kako bi se u razdoblju od 1992. do 1995. jasnije vidjela galopirajuća inflacija tj. hiperinflacija. Ovdje je zanimljivo napomenuti da hiperinflacija u Hrvatskoj nije započela 1992. tj. od trenutka osamostaljenja države, već je problem prisutan u dvadesetogodišnjem razdoblju prije nezavisnosti. Naime, od 1971. do 1991. prosječna je godišnja inflacija u Hrvatskoj iznosila 69% (upitajte vaše roditelje da vam ispričaju priču otplate kuće ili stana po cijeni kutije šibica). U 1992. i 1993. prosječna inflacija doseže vrtoglave iznose od skoro 2000%. Jasno je da je u takvim uvjetima dezinflacijska politika bila najveći prioritet.
Stabilizacijski program koji je započeo u listopadu 1993. uključivao je antiinflacijske mjere popraćene strukturnim promjenama. Tijekom prve faze programa pooštrena je novčana politika, cijene javnih i komunalnih službi usklađene su kako bi se uklonili gubici tih poduzeća koji su opterećivali proračun, devizno tržište je liberalizirano (pitajte vaše roditelje kako su na uglu ulica potajno kupovali njemačke marke kako bi ipak uspjeli zadržati vrijednost dobivene plaće) počele su se kontrolirati plaće u javnome sektoru. Prva faza pokazala se uspješnom jer je inflacija pala na "prihvatljive" razine. Iz današnje perspektive možemo reći da se u suzbijanju hiperinflacije stabilizacijski program pokazao uspješnim jer je uspio održati nisku inflaciju u narednim godinama.

U razdoblju nakon 1996. inflacija je bila prilično stabilna, s iznimkom 2008. u kojoj je došlo do izrazitog rasta cijene nafte i hrane na svjetskim tržištima, a što se uvozom prelilo i na domaću inflaciju.



Slika 1.4: Stopa inflacije u Hrvatskoj: (a) 1992. - 1995. i (b) 1995. - 2008.

Kamatnjaci su važna makroekonomska varijabla jer određuju cijenu kredita potrebnih za nabavu automobila, kuće ili stana, dionica, ili su cijena kredita koji plaćaju tvrtke kad uzimaju kredit za nabavu nove opreme (strojeva i zgrada, odnosno sredstava proizvodnje). Kako se računaju kamatnjaci? Pretpostavimo da ste u razdoblju $t-1$ posudili $\$B_{t-1}$. Uvjet kredita je takav da određuje kako u razdoblju t morate platiti $\$B_t$. Općenito uzevši da je $\$B_t$ veći od $\$B_{t-1}$ (jer iznosom $\$B_t$ morate platiti takozvanu glavnicu i kamatu na kredit). Nominalni kamatnjak na zajam od razdoblja $t-1$ do razdoblja t je i_t , a računa se prema formuli:

$$i_t = \frac{B_t - B_{t-1}}{B_{t-1}}$$

To se naziva nominalni kamatnjak jer zanemaruje utjecaj inflacije. Realni kamatnjak r_t određuje se kao razlika nominalnoga kamatnjaka i stope inflacije

$$r_t = i_t - \pi_t \, .$$

Usmjerujem vam pozornost na to da se tokom povijesti nominalni kamatnjak povećavao s rastom inflacije, jer zajmodavci traže veće nominalne kamatnjake u vrijeme visokih inflacija kao kompenzaciju za gubitak kupovne moći svog novca, gubitka koji je uzrokovan inflacijom.

Primjer: U 2008. godini posudite 15,000 dolara kako biste kupili novi automobil, a banka traži da za godinu dana vratite točno 16,500 dolara. Onda je nominalni godišnji kamatnjak od 2008. do 2009. godine:

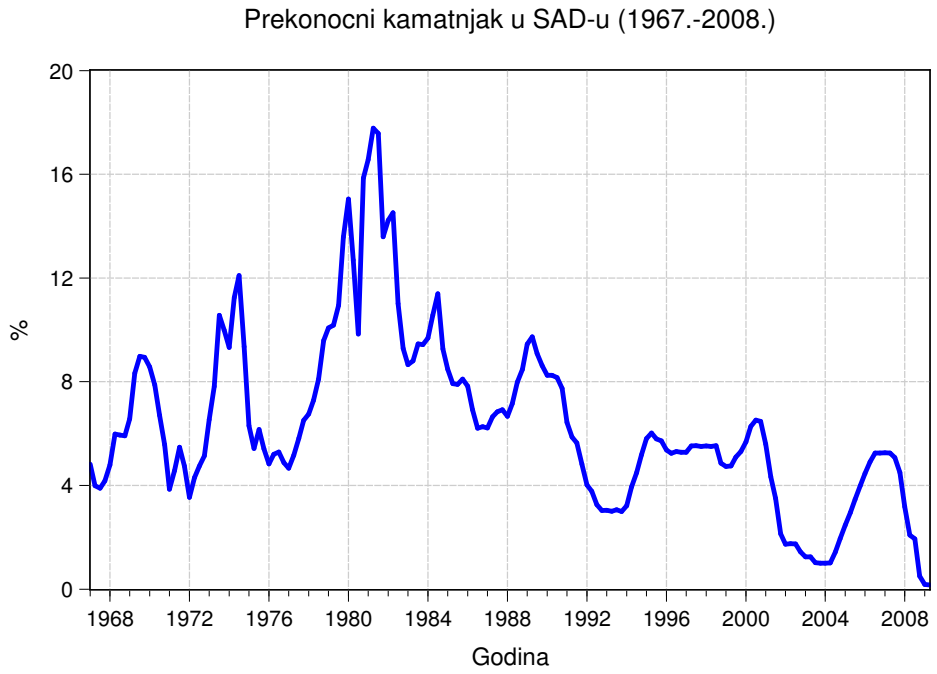
$$i_{2008} = \frac{\$16500 - \$15000}{\$15000} = 0.1 = 10\%$$

Pretpostavimo da je stopa inflacije 2008. bila 3%, onda je realni kamatnjak $10\% - 3\% = 7\%$.

Zapamtite da je prilikom rasprave o kamatnjacima ključno navesti dužinu razdoblja na koju se odnosi, na primjer je li kamatnjak godišnji, kvartalni, mjesečni ili dnevni.

Na slici 1.5 prikazano je kretanje prekonoćnog kamatnjaka (a svi drugi kamatnjaci ga prate) za razdoblje 1967. do 2008.[8] Uspoređujući slike 1.2 i 1.5, vidimo da je kretanje kamatnjaka uglavnom prociklično: povećavaju se tokom poleta odnosno ekspanzije, a padaju tokom recesije.

[8]Ima mnogo različitih kamatnjaka. Federal Funds Rate je kamatnjak koji banke naplaćuju za prekonoćno posuđivanje jedna drugoj. To je, dakle, dnevni kamatnjak. Dnevni kamatnjak preračunat je na godišnji množenjem s 365. U svome nazivu ima "federalni" jer banke posuđuju novčana sredstva drugoj banci preko depozita koji drže pri FED-u. Izvorne podatke možete naći na <http://www.stls.frb.org/fred/data/irates.html>.

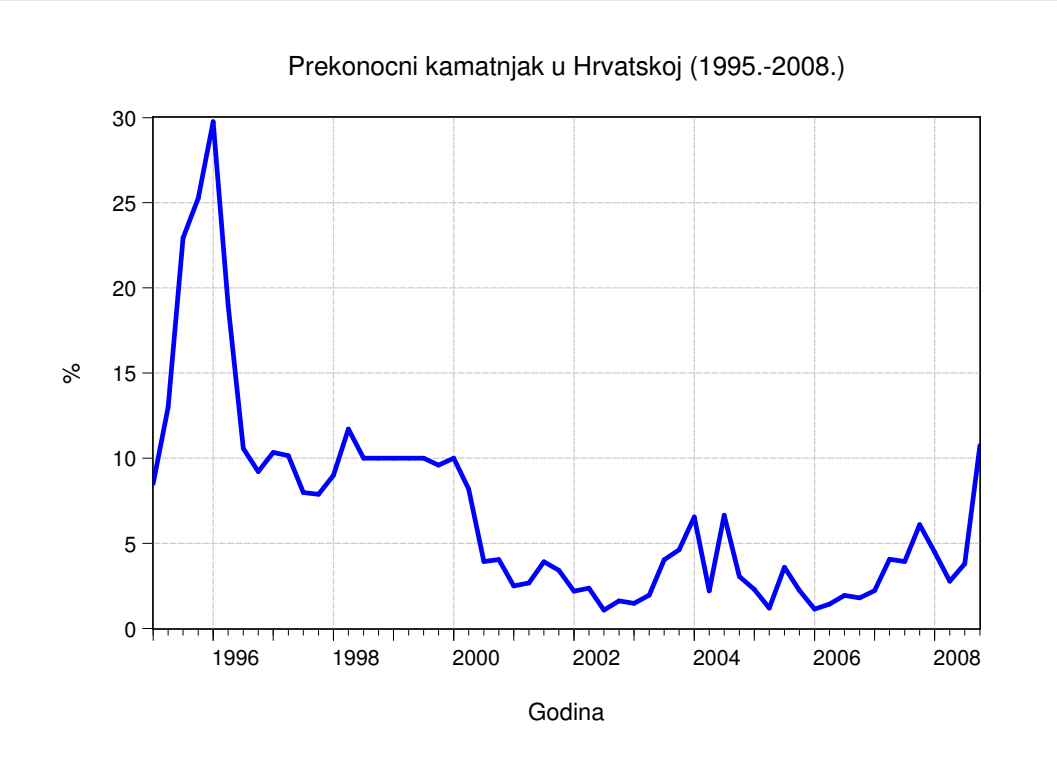


Slika 1.5: Prekonoćni kamatnjak federalnih sredstva (Federal Funds Rate) Sjedinjenih Država od 1967. do 2008.

OKVIR 1.5: **Prekonoćni kamatnjak u Hrvatskoj**

Vidjeli smo da su posljednjih trideset godina u SAD kamatne stope bile prociklične (visoke u doba poleta, niske u doba recesije). Upravo je zato zanimljivo je uočiti da je u Hrvatskoj bilo gotovo suprotno: kamatne stope izrazito su porasle u vrijeme kriza, dok su u uzletima dosezale rekordno niske razine. Tako su primjerice, kamatne stope bile dvoznamenkaste tijekom krize 1999. i krajem 2008., dok su za vrijeme poleta 2006. i 2007. bile niske. Iako je ova pojava naoko neobična, njen mogući uzrok nalazimo u otvorenosti hrvatskog gospodarstva. Kao što smo već uočili, hrvatsko gospodarstvo povezano je sa svjetskim[9]ne samo kroz trgovinu dobrima i uslugama, nego i kroz povezanost financijskih tokova (strani krediti i ulaganja). Kako su se veće recesije u Hrvatskoj i SAD-u vremenski podudarale, strane tvrtke i banke bile su manje spremne ulagati u inozemstvo jer u recesiji raste neizvjesnost i rizik neplaćanja. Stoga dolazi do usporavanja priljeva stranih kredita i ulaganja tj. smanjenja ponude kredita, što dovodi do porasta kamatnih stopa.

[9]Gospodarstvo SAD-a u pravilu određuje kretanja svjetskog gospodarstva.



Slika 1.5a: Prekonoćni međubankarski kamatnjak 1995.-2008.

Osim toga, dok se središnje banke većih ekonomija, poput američke i europske, u recesiji odlučuju tiskanjem više novca smanjiti referentne kamatne stope i tako povećati investicije i potrošnju, za manja gospodarstva poput hrvatskog to često nije moguće jer se najveći dio kredita "uvozi" iz inozemstva po već određenoj kamatnoj stopi. Ta kamatna stopa je nešto viša zbog premije rizika, tj. zbog manje sklonosti posuđivanju u inozemstvu u doba recesije[10].

Sada kad imamo opći uvid u to kako su se glavne makroekonomske varijable kretale u zadnjih 30 godina (u slučaju Hrvatske 15 godina) možemo se okrenuti pitanju kako se te veličine odnosno varijable mjere i kako se određuju njihove vrijednosti.

[10]Kako biste bolje shvatili što je zapravo premija rizika, pokušajte odgovoriti na pitanje zašto Hrvatska mora platiti višu kamatnu stopu na državnu obveznicu izdanu na međunarodnom tržištu nego je to slučaj sa Njemačkom.

Poglavlje 2

Sustav društvenog računovodstva: računanje nacionalnog dohotka i proizvodnje

U ovom ćemo poglavlju vidjeti kako se računaju makroekonomski agregati čije smo kretanje u posljednjih 30 godina (u slučaju Hrvatske 15 godina) opisali u prethodnom poglavlju, odnosno objasnit ćemo kako se računaju veličine kojima smo se koristili za izradu slika u tom poglavlju. Počet ćemo s bruto domaćim proizvodom (BDP).

2.1 Bruto domaći proizvod (BDP)

U prvom smo poglavlju definirali realni BDP. Sada treba objasniti kako tu veličinu računamo. Nominalni BDP se može mjeriti na tri načina[1].

1. Možemo računati nominalni BDP tako da zbrojimo vrijednost proizvodnje svih industrijskih sektora gospodarstva (u Hrvatskoj se to zove proizvodna metoda).

2. Možemo računati nominalni BDP tako da zbrojimo sve izdatke na robu i usluge svih sektora potrošnje gospodarstva (kućanstava, poduzeća, države i stranaca) (u Hrvatskoj se to zove rashodna metoda).

3. Možemo računati nominalni BDP tako da zbrojimo sve dohotke (prihode) koji su generirani u procesu proizvodnje (plaće zaposlenih, primanja i profite) (u Hrvatskoj se to zove dohodovna metoda).

Ured za ekonomske analize (Bureau of Economic Analysis, BEA) državna je agencija koja je u Sjedinjenim Državama odgovorna za računanje BDP-a; računa ga na

[1] Činjenica da je ukupna vrijednost proizvodnje *uvijek* jednaka ukupnoj vrijednosti izdataka i uvijek jednaka ukupnom dohotku naziva se **identitetom**; te su jednakosti uvijek točne zbog načela na kojima se temelji vođenje knjigovodstva, odnosno sustav dvojnoga knjigovodstva.

sva ta tri načina i osigurava da su zbrojevi jednaki (kao što moraju biti zbog načela vođenja knjigovodstva). I u drugim državama to rade posebni uredi, obično državni statistički zavodi - u Hrvatskoj Državni zavod za statistiku, koji od početka 1997.[2]

2.1.1 Računanje BDP-a proizvodnom metodom

Želimo izračunati BDP zbrajanjem vrijednosti proizvodnje svih sektora nacionalnog gospodarstva, odnosno zbrojiti vrijednost proizvodnje poljoprivrede, rudarstva, građevinarstva, prerađivačke industrije i tako dalje. Možemo li BDP izračunati jednostavnim zbrajanjem vrijednost isporuka, odnosno prodaje svih tih sektora? Primjerom ćemo dati odgovor. Uzmite, na primjer, da US Steel [3] proizvede tonu čelika i proda ga General Motorsu za $1,500. General Motors (GM) [4] iskoristi taj čelik i proizvede automobil koji proda za $10,000. Pretpostavimo na trenutak da se automobil proizvodi samo od čelika i primjene rada. Je li je doprinos tog postupka proizvodnje automobila BDP-u ukupna vrijednost obiju prodaja, odnosno $11,500?

Ne, razlog je dvostruko računanje čelika: prvi put kad ga je US Steel prodao GM-u i drugi put kad je GM prodao taj čelik kao dio gotovog automobila. No čelik je proizveden samo jednom pa se treba samo jednom i računati. To se postiže korištenjem pojma **novostvorena vrijednost**. U osnovi se radi o vrijednosti za koju poduzeće tokom proizvodnog procesa poveća vrijednost polupropoizvoda i sirovina koje je kupio od dobavljača. Grubo rečeno, novododana vrijednost je razlika vrijednosti po kojima poduzeće prodaje svoj proizvod i po kojima plaća poluproizvode i sirovine, dakle razlika vrijednosti koje je dobilo od prodaje svoje proizvodnje i plaćanja za robu i usluge koje je poduzeće kupilo od drugih poduzeća i iskoristilo u proizvodnji svoga proizvoda.

U navedenu primjeru bi onda doprinos trebao biti $1,500 (od prodaje čelika GM-u, to je novostvorena vrijednost US Steela) i $8,500 (novododana vrijednost GM-a koja je jednaka vrijednosti ukupne prodaje GM-a od $10,000 umanjene za plaćanja poluproizvoda, odnosno čelika, tj. umanjene za $1,500).

Dakle, kad računamo **nominalni BDP** proizvodnom metodom, **zbrojimo novostvorenu vrijednost svih industrijskih sektora** gospodarstva. Zapazite da novostvorena vrijednost (a ne prodaja) čini točni doprinos tih sektora vrijednosti proizvodnje. Tablica 2.1 pokazuje doprinos pojedinih sektora nominalnom BDP-u 2007. godine. Vrijednosti u drugom stupcu iskazane su u milijardama dolara[5].

[2] Od 2009. prema proizvodnoj metodi je obračunat BDP od 1995. računa BDP prema prvomu i drugom načelu, a tek odnedavno prema trećem.

[3] US Steel je najveći proizvođač čelika u Sjedinjenim Državama koji na godinu isporuči 21.5 milijuna tona čelika što je skoro 17 puta više od ukupne hrvatske proizvodnje crne metalurgije.

[4] GM je donedavno bio najveći proizvođač automobila na svijetu koji je sada u stečaju, prodavao je 8.35 milijuna automobila na godinu; Hrvatska ne proizvodi automobile ali se u godini proda oko 100 tisuća osobnih automobila.

[5] Svi podaci iz ovog odjeljka preuzeti su iz Economic Report of the President (2009).

Tablica 2.1: Doprinos industrijskih sektora BDP-u Sjedinjenih Država (2007.)

Sektor	Dodana vrijednost (u milijardama $)	Udio u nominalnom BDP-u
Ukupni nominalni BDP	13,841.3	100.0%
Poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo	161.4	1.2%
Rudarstvo	275.8	2.0%
Građevinarstvo	562.6	4.1%
Prerađivačka industrija	1,615.8	11.7%
Prijevoz, komunalne usluge	699.4	5.0%
Trgovina na veliko	799.1	5.8%
Trgovina na malo	896.5	6.4%
Financije, osiguranje, nekretnine	2,860.7	20.7%
Usluge	3,597.2	25.9%
Opća država	1,741.0	12.6%
Informacijske tehnologije	645.3	4.7%
Statistička odstupanja	-12.5	-0.1%

OKVIR 2.1: **Proizvodni pristup računanju BDP-a**

Tablica 2.1a: Doprinos industrijskih sektora BDP-u Hrvatske (2008.)

Sektor	Dodana vrijednost, u milijunima kuna	Udio u nominalnoj bruto dodanoj vrijednosti
Bruto domaći proizvod	342,159	-
Porezi minus subvencije na proizvode	46,729	-
Bruto dodana vrijednost	295,430	100.0%
Poljoprivreda, lov i šumarstvo	19,011	6.4%
Prerađivačka industrija, rudarstvo i komunalne usluge	59,753	20.2%
Građevinarstvo	24,659	8.3%
Trgovina na veliko i malo	36,122	12.2%
Hoteli i restorani	12,791	4.3%
Prijevoz, skladištenje i veze	25,480	8.6%
Finacijsko posredovanje i poslovanje nekretninama	67,743	22.9%
Javna uprava i obrana, obrazovanje, zdravstvo i socijala	49,870	16.9%

Skrećem vam pozornost da je nominalni BDP Sjedinjenih Država 2008. bio 14,265 milijardi dolara ili 14264600000000. U Hrvatskoj je nominalni BDP u 2008. bio 342 milijarde kuna, a to je oko 69 milijardi dolara (0.5% američkog BDP-a) ili 47 milijardi eura. Da bi veličine bile malo manje zastrašujuće, ekonomisti često navode podatke za BDP po stanovniku. Prosječno je broj stanovnika Sjedinjenih Država u 2007. bio 303,225,000. Stoga je BDP po stanovniku 2007. bio $45,646.96. U 2007. svaka je osoba u Sjedinjenim Državama, od novorođenčeta do najstarijih, u prosjeku proizvela robe i usluga za oko 46,000 dolara. Za Hrvatsku su najnoviji podaci za 2008., a s obzirom na to da je ona te godine imala 4,435,000 stanovnika, BDP po stanovniku bio je 77,149 kuna, tj. 15,635 dolara ili 10,681 eura po stanovniku.

2.1.2 Računanje BDP-a rashodovnom metodom

Nominalni se BDP može izračunati i tako da se zbroje ukupni izdaci za robu i usluge svakog sektora potrošnje. Ako označimo s

C – osobnu potrošnju (potrošnju kućanstva)
I – (bruto) investicije
G – državnu potrošnju (potrošnju države)
X – izvoz
M – uvoz
Y – nominalni BDP

onda je

$$Y = C + I + G + (X - M)\,.$$

Treba ukratko objasniti svaku stavku, odnosno komponentu potrošnje BDP-a.

- Potrošnja (C, uobičajeno je pod pojmom potrošnja misliti, zapravo, na osobnu potrošnju kućanstva) definira se kao zbroj svih izdataka kućanstva na svu robu, na primjer za trajna potrošna dobra (automobile, namještaj, televizore), netrajna potrošna dobra (hrana, odjeća, benzin) i usluge (masaže, financijske usluge, obrazovanje, zdravstvo). Jedini oblik kupnji koje nisu uključene u potrošnju su izdaci na nove kuće i stanove[6]. Izdaci na nove kuće i stanove uključeni su u fiksne investicije kojima se sada okrećemo:

- Bruto investicije (I) su složena veličina. Sastoje se od zbroja izdataka tvrtki na nove zgrade, opremu (strojeve) i zalihe kojima se pribrajaju izdaci kućanstva na nove kuće i stanove. Razlikuju se tri kategorije izdataka: **fiksne investicije u stambene objekte - nekretnine/novogradnje** (izdaci kućanstva na kuće i stanove), **ostale fiksne investicije** (izdaci poduzeća na zgrade

[6]Što je s kupnjom starih kuća i stanova? Upozoravam da ništa novo nije proizvedeno jer su kuća odnosno stan bili proizvedeni već prije. Zato ta transakcija ne ulazi u ovogodišnji BDP. Naravno, kad su stan ili kuća izgrađeni i prodani prvom kupcu, uračunati su u BDP te godine.

i opremu potrebnu za poslovanje) i **investicije u zalihe** (promjene zaliha poduzeća). Da bismo bolje pojasnili pojam investicija treba napraviti malu digresiju o *tokovima* i *fondovima*.

Fond je veličina koja se mjeri u određenu vremenskom trenutku. Uzmite, primjerice, punjenje kade vodom. Količina vode koja je u kadi je fond, kažemo da je u kadi u određenom trenutku 100 litara vode. Količina vode koja istječe iz slavine je tok, kažemo da utječe u kadu 5 litara vode *u minuti*. Fond mjerimo u litrama, a tok u litrama u minuti. Često su tokovi i fondovi povezani. U primjeru je fond vode jednak količini vode koja je istekla iz slavine. Isto vrijedi za investicije **i fiksni kapital**. Fiksni kapital u gospodarstvu je tipičan primjer fonda dok su investicije primjer toka, baš kao i druge komponente BDP-a kao što su potrošnja, državna potrošnja, itd. primjeri tokova[7]. Fiksni kapital je ukupna vrijednost svog raspoloživoga fizičkoga kapitala na raspolaganju gospodarstvu, a to znači vrijednost svih zgrada i opreme. Dio se fiksnoga kapitala istroši tokom svakoga proizvodnog procesa, a taj se proces trošenja naziva **amortizacijom** - tu se opet radi o toku. Odnos između fonda kapitala, bruto investicija i amortizacije je ovaj:

$$\begin{gathered}\text{vrijednost fiksnoga kapitala na kraju razdoblja} = \\ \text{fiksni kapital na početku razdoblja} \\ + \text{bruto investicije tekućeg razdoblja} \\ - \text{amortizacija tekućeg razdoblja.}\end{gathered}$$

Stoga neto investicije definiramo kao:

$$\begin{gathered}\text{neto investicije} = \\ \text{bruto investicije} \\ -\text{amortizacija.}\end{gathered}$$

Sada se može pisati:

$$\begin{gathered}\text{neto investicije} = \\ \text{vrijednost fiksnog kapitala na kraju razdoblja} \\ -\text{vrijednost fiksnoga kapitala na početku razdoblja.}\end{gathered}$$

Usmjerite pozornost na to da u sastav BDP-a ulaze bruto investicije, a ne neto investicije, ali da vrijednost neto investicija određuje promjenu vrijednosti fiksnoga kapitala na početku i na kraju razdoblja.

Što su fiksne investicije u nekretnine i ostale fiksne investicije i zašto se uključuju u računanje BDP-a, prilično je jasno. Treba, međutim, objasniti značenje investicija u zalihe. Pretpostavimo da je Ford 2008. proizveo automobil koji ste kupili 2008. Tada se vaša kupnja automobila knjiži pod osobnu potrošnju, C. No pretpostavite da je Ford proizveo automobil koji je ostavio na zalihama i predvidio njegovu prodaju 2009. Budući da automobil nije prodan, ne može se knjižiti

[7]Sjetite se definicije nominalnog BDP-a: to je ukupna vrijednost robe i usluga proizvedenih u gospodarstvu tokom određenog razdoblja, odnosno mjerenog u jedinicama u nekom razdoblju.

kao potrošnja 2008. No ekonomska aktivnost Forda je jednaka bez obzira na to je li automobil prodan 2008. ili ne, tako da bi njegov doprinos BDP-u trebao biti jednak. Ključ odgovora su investicije u zalihe. Proizvodnjom automobila danas i njegovim stavljanjem na zalihe Ford je povećao zalihe za jedan automobil. Statističari to bilježe kao investicije u zalihe. Kao i prije, to se može opisati kao:

$$\begin{gathered}\text{investicije u zalihe} = \\ \text{zalihe na kraju razdoblje} \\ - \text{ zalihe na početku razdoblja.}\end{gathered}$$

Nekad se u novinama pojavljuje veličina **ukupnih prodaja**. (Nominalna) ukupna prodaja jednaka je nominalnom BDP-u umanjenom za investicije u zalihe. Nakon digresije, vraćamo se opisu agregata.

- Potrošnja države (G) je zbroj izdataka na robu i usluge savezne vlade, vlade država i lokalnih vlasti (u Hrvatskoj središnje države te županija i gradova i lokalne samouprave, ali i fondova, mirovinskoga i zdravstvenog te raznih fondova za ceste: svi zajedno se nazivaju "šira, tj. opća država"). Treba primijetiti da ukupni izdaci vlade nisu jednaki njezinim ukupnim plaćanjima: transferna plaćanja kućanstva (kao što je socijalna pomoć, pomoć nezaposlenima itd.) ili kamata na javni dug su plaćanja države koja *nisu* uključena u državnu potrošnju.

- Sjedinjene Države su otvoreno gospodarstvo koje razmjenjuje robu i usluge s ostatkom svijeta. Izvoz (E) su isporuke američke robe i usluga ostatku svijeta, a uvoz (M) su isporuke robe i usluga drugih zemalja Sjedinjenim Državama. Zašto se uvoz oduzima od izvoza prilikom računanja BDP-a? Pretpostavimo da Boeing kupi 4 mlazna motora od britanskog poduzeća Rolls Royce i ugradi ih u Boeing 747 i zatim taj avion proda francuskomu zračnom prijevozniku Air France. U Sjedinjenim je Državama proizveden avion bez motora. Zato knjižimo avion kao izvoz iz Sjedinjenih Država, a motore kao uvoz u Sjedinjene Države. Neto doprinos BDP-a je ($X - M$), odnosno izvoz umanjen za uvoz. Veličina ($X - M$) također se naziva i neto izvoz ili trgovinska bilanca. Kažemo da zemlja (primjerice, Njemačka) ima pozitivnu trgovinsku bilancu ako je izvoz veći od uvoza, odnosno ako je $X - M > 0$. Zemlja ima deficit trgovinske bilance ako je $X - M < 0$ kao što je u posljednje vrijeme slučaj sa Sjedinjenim Država (i oduvijek s Hrvatskom, čiji je uvoz od 1995. uvijek bio veći od izvoza).

U tablici 2.2 možete vidjeti sastav nominalnog BDP-a iz 2007. prema različitim vrstama potrošnje koje su prethodno opisane. Kao i prije, sve su veličine u milijardama US dolara.

Tablica 2.2: Struktura BDP-a SAD-a prema vrstama potrošnje (2007.)

	Vrijednost u milijardama $	Udio u nominalnom BDP-u
Ukupni nominalni BDP	13,841.3	100.0%
Potrošnja	9,357.0	67.6%
Trajna potrošna dobra	1,058.2	7.6%
Netrajna potrošna dobra	2,703.6	19.5%
Usluge	5,595.0	40.4%
Bruto investicije	2,159.5	15.6%
Investicije u zgrade i opremu	1,439.6	10.4%
Ostale investicije	704.0	5.1%
Promjena zaliha	15.8	0.1%
Državna potrošnja	2,674.8	19.3%
Savezna vlada	979.3	7.1%
Državna i lokalna vlada	1,695.5	12.2%
Neto izvoz	-707.8	-5.1%
Izvoz	1,662.4	12.0%
Uvoz	2,370.2	17.1%
Ukupna prodaja	13,811.2	99.8%

OKVIR 2.2: **Rashodovni pristup računanju BDP-a**

Tablica 2.2a: Struktura BDP-a Hrvatske prema vrstama potrošnje (2008.)

	Vrijednost u milijunima kuna	Udio u nominalnom BDP-u
Ukupni nominalni BDP	342,159	100.0%
Potrošnja kućanstava	202,194	59.1%
Potrošnja države	63,519	18.6%
Bruto investicije	94,281	27.6%
Promjena zaliha	10,811	3.2%
Neto izvoz, od toga:	-28,645	-8.4%
Izvoz	143,396	41.9%
Uvoz	172,041	50.3%

2.1.3 Računanje BDP-a dohodovnom metodom

Proizvodnja robe i usluga stvara dohotke. Oni mogu biti naknade zaposlenicima (plaće i nadnice radnika) ili profiti za pojedince koji vode poslove. Ta činjenica daje temelj za treći način računanja nominalnog BDP-a.

OKVIR 2.3: **Dohodovni pristup računanju BDP-a**

Tablica 2.3a: Struktura BDP-a Hrvatske prema dohodovnoj metodi (2005.)

	Vrijednost u milijunima kuna	Udio u nominalnom BDP-u
Ukupni nominalni BDP	264,367	100.0%
Naknade zaposlenicima	**128,258**	**48.5%**
Bruto plaće	112,060	42.4%
Socijalni doprinosi	16,198	6.1%
Izravni porezi umanjeni za subvencije	39,575	15.0%
Porezi na proizvodnju i uvoz	44,183	16.7%
Ostali porezi na proizvodnju	1,392	0.5%
Subvencije	6,000	2.3%
Bruto poslovni višak	**72,191**	**27.3%**
Potrošnja fiksnog kapitala	36,795	13.9%
Neto poslovni višak	35,397	13.4%
Bruto dohodak samozaposlenih	24,343	9.2%
Potrošnja fiksnog kapitala	2,813	1.1%
Neto dohodak	21,530	8.1%

Najšire gledano, mjera ukupnog dohotka svih Amerikanaca je **nacionalni dohodak**. On je sličan BDP-u, ali nije isto što i nominalni BDP. Sjetite se da je BDP vrijednost robe i usluga proizvedenih u Sjedinjenim Državama. Neki ljudi u SAD-u nisu Amerikanci pa premda njihov rad pridonosi BDP-u Amerike, njihova primanja nisu dio nacionalnog dohotka. S druge strane postoje Amerikanci koji proizvode robu i usluge izvan zemlje pa iako ne pridonose BDP-u Sjedinjenih Država, njihovi prihodi jesu dio nacionalnog dohotka. Kada BDP-u dodamo **prihode od vlasništva nad faktorima proizvodnje u ostatku svijeta** (prihodi Amerikanaca koji nisu zarađeni u Americi) i oduzmemo **prihode stranaca od vlasništva nad domaćim faktorima proizvodnje** (prihode neamerikanaca zarađenih u Sjedinjenim Državama), onda dobijemo veličinu koju zovemo **bruto nacionalni dohodak** (BND). BND je ukupna vrijednost sve robe i usluga koje su proizveli Amerikanci, dok je BDP vrijednost sve robe i usluga proizvedenih u Americi. Ima i drugih dijelova BND-a koji nisu dio nacionalnog dohotka. Najprije moramo oduzeti amortizaciju. Amortizacija kapitala je trošak proizvodnje u nacionalnom gospodarstvu pa njegovo oduzimanje daje neto vrijednost ekonomskih aktivnosti. BND umanjen za amortizaciju jednak je **neto nacionalnom dohotku** (NND). Kad od NND-a oduzmemo poreze na dodanu vrijednost i prireze, dobijemo **nacionalni dohodak**[8]. To je zato što se NND mjeri cijenama koje tvrtke

[8]Još su neke manje važne operacije potrebne da se od NND-a izvede nacionalni dohodak. NND-u moramo dodati neto subvencije koje država isplaćuje poduzećima, moramo oduzeti poslovne transfere (poklone poduzeća) pa postoji i statistička razlika. Te operacije imaju manju važ-

postignu za svoje proizvode, ali samo onaj dio te vrijednosti koji ne ide državi, čini prihod kućanstva. Time je objašnjena veza između BDP-a i nacionalnog dohotka:

$$\begin{gathered}
\text{bruto domaći proizvod (BDP)} \\
+ \text{ prihodi od vlasništva nad faktorima proizvodnje u ostatku svijeta} \\
- \text{ prihodi stranaca od vlasništva nad domaćim faktorima proizvodnje} \\
= \text{ bruto nacionalni dohodak (BNP)} = \\
- \text{ amortizacija} \\
= \text{ neto nacionalni proizvod (NNP)} = \\
- \text{ porezi na dodanu vrijednost i prirezi} \\
- \text{ ostali odbitci} \\
= \text{ nacionalni dohodak (ND)}
\end{gathered}$$

Ovisno o tome kako je zarađen, nacionalnii se dohodak dijeli na pet dijelova:

1. naknade zaposlenicima: nadnice, plaće i ostala primanja radnika i ostalih zaposlenih,

2. dohodak samozaposlenih: primanja samozaposlenih kao što su poljoprivredna kućanstva i obrti,

3. rente: prihodi stanodavaca od iznajmljivanja, uključujući i "imputirane" prihode koje vlasnici stanova plaćaju sami sebi umanjene za troškove održavanja i amortizacije,

4. profite poduzeća: prihodi poduzeća nakon plaćanja zaposlenika i vjerovnika,

5. neto kamata: kamate koje plaćaju poduzeća uvećane za kamate pristigle iz inozemstva.

Uobičajeno je prvu stavku nazvati dohodci od rada, a stavke 2-5 zajedno nazvati prihodima od kapitala[9]. **Udio rada** je određen kao udio onog dijela nacionalnog dohotka koji ide zaposlenima, a **udio kapitala** je udio onog dijela nacionalnog dohotka koji ide vlasnicima kapitala. Formalizirano jednadžbama to znači:

$$\begin{aligned}
\text{udio rada} &= (\text{prihodi od rada})/(\text{nacionalni dohodak}) \\
\text{udio kapitala} &= (\text{prihodi od vlasništva kapitala})/(\text{nacionalni dohodak}).
\end{aligned}$$

nost.

[9]Postoji izvjesna nejasnoća treba li prihode samozaposlenih ubrajati u prihode od kapitala jer je rad seljaka jedan od najvažnijih inputa u poljoprivrednu proizvodnju.

S obzirom na to da se nacionalni dohodak sastoji od prihoda od rada i prihoda od vlasništva nad kapitalom, zbroj udjela rada i udjela kapitala je 1. Tablica 2.3 daje stavke nacionalnog dohotka Sjedinjenih Država 2007. godine. Iz tablice 2.3 vidimo da je u SAD-u udio rada 2007. bio 64%, a udio kapitala 36%.

Tablica 2.3: Struktura nacionalnog dohotka Sjedinjenih Država (2007.)

	Milijarde $	% nacionalnog dohotka
Nacionalni dohodak	12,270.9	100.0%
Naknade zaposlenima	7,812.3	63.6%
Dohodak samozaposlenih i obrtnika[10]	1,056.2	8.6%
Dohodak od rente	40.0	0.3%
Profiti tvrtki	1,611.1	13.1%
Neto kamate	688.1	14.4%

OKVIR 2.4: **Bruto nacionalni dohodak u Hrvatskoj**

U veljači 2009. DZS je počeo objavljivati i obračun bruto nacionalnog dohotka (BND). Za razliku od BDP-a, koji iskazuje vrijednost svega onoga proizvedenog u Hrvatskoj, BND iskazuje ukupnu vrijednost roba i usluga koje stanovništvo može potrošiti tokom određenog razdoblja. To znači da on obuhvaća BDP i saldo primarnih dohodaka (tj. razliku priljeva i odljeva rada i kapitala) s inozemstvom. Npr. u slučaju rada priljev primarnih dohodaka čine "gastarbajteri" koji su poslali novac rodbini. Odljev primarnog dohotka nastaje kao posljedica dohodaka stranaca zaposlenih u Hrvatskoj poput direktora stranih tvrtki (npr. L´ Oréal, Citroën) ili varioca u brodogradilištima koji su stranog državljanstva i šalju novac od rada svojoj rodbini. U slučaju kapitala to je razlika profita stranih tvrtki, recimo T-Com-a ili Zagrebačke banke, i profita koji su pristigli u Hrvatsku, recimo onih iz offshore kompanija u vlasništvu građana Hrvatske na Djevičanskim otocima. S obzirom da je naš saldo primarnih dohodaka s inozemstvom negativan, odnosno primarni dohoci plaćeni u inozemstvu premašuju dohotke primljene iz inozemstva, hrvatski BND je manji od BDP-a. Ukoliko BND-u dodamo saldo tekućih transfera s inozemstvom, koji je u našem slučaju pozitivan (odnosno primamo više transfera iz inozemstva nego što ih plaćamo)[11]dobivamo bruto nacionalni raspoloživi dohodak (BNRD). Umanjimo li BNRD za iznos konačne potrošnje dobivamo bruto štednju, a umanjimo li bruto štednju za potrošnju fiksnog kapitala dobivamo neto štednju. Oduzmemo li od neto štednje ukupne bruto investicije dobivamo višak/manjak na tekućem računu transakcija s inozemstvom (odnosno višak/manjak na tekućem računu bilance plaćanja). U našem slučaju (kako je i prikazano u donjoj tablici) bilježimo manjak na tekućem računu što ukazuje da je rast hrvatskog BDP-a (i bruto investicija) najvećim dijelom financiran iz stranih izvora.

[10]To se često naziva i *mješoviti dohodak*, budući da se za te kategorije ne može razlučiti dohodak od rada i vlasništva.

Tablica 2.4a: Struktura bruto nacionalnog dohotka (BND-a) Hrvatske (2005.)

Bruto domaći proizvod	**264,367**
Neto primarni dohodak iz inozemstva	**-6,487**
Primarni dohodak primljen iz inozemstva	**5,321**
Naknada zaposlenih	2,139
Dohodak od imovine i primljena kamata	1,171
Ostali dohoci	2,012
Primarni dohoci plaćeni inozemstvu	**11,809**
Naknada zaposlenih	218
Dohodak od imovine i plaćena kamata	8,230
Ostali dohoci	3,360
Bruto nacionalni dohodak	**257,880**
Neto tekući transferi iz inozemstva	**8,758**
Tekući transferi primljeni iz inozemstva	12,047
Tekući transferi plaćeni inozemstvu	3,289
Bruto nacionalni raspoloživi dohodak	**266,638**
Minus: Finalna potrošnja	211,966
Bruto štednja	**54,672**
Minus: Potrošnja fiksnog kapitala	48,108
Neto štednja	**6,564**
Minus: Bruto investicije	69,501
Višak na tekućem računu transakcija s inozemstvom	**-14,829**

Na koncu treba povezati nacionalni dohodak s još dva često korištena pojma dohotka. Ti pojmovi se lako poistovjete s onim što se može smatrati dohotkom kućanstva (u našem slučaju ukupnim dohotkom svih kućanstva). Uz niz preinaka možemo od nacionalnog dohotka doći do **osobnih primanja**, odnosno prihoda kućanstva i drugih ekonomskih subjekata izvan tvrtki. Da bi se dobila osobna primanja, najprije treba nacionalni dohodak umanjiti za onaj dio profita poduzeća koji nisu podijeljeni vlasnicima u obliku dividendi. Ta se veličina zove **zadržani profiti**. Zatim treba oduzeti **doprinose za zdravstveno i socijalno osiguranje** (iznos koji se plaća za zdravstveno osiguranja i socijalnu skrb). Zatim ćemo dodati kamate koje su plaćene kućanstvima - one se razlikuju od kamata koje plaćaju poduzeća. To se postiže smanjenjem nacionalnog dohotka za iznos neto kamata koje plaćaju poduzeća i dodavanjem veličine **osobna primanja od kamate**. Na koncu moramo dodati **transfere od države i poduzeća** kućanstvima kao što je socijalna skrb i mirovine koje poduzeća plaćaju bivšim radnicima. Od-

[11]Tekući transferi koje Hrvatska prima (prihodi) i daje (rashodi) se dijele na dva sektora: sektor države i sektor ostalih domaćih sektora. Primjer prihoda sektora države su međunarodna davanja, a primjer rashoda sektora države su npr. isplaćene mirovine u inozemstvo, porezi i sudske naknade.

nos nacionalnog dohotka i osobnih dohodaka dan je izrazom:

$$\begin{gathered}\text{nacionalni dohodak}\\ -\text{zadržani profiti}\\ -\text{doprinosi za zdravstveno i socijalno osiguranje}\\ -\text{neto plaćene kamate}\\ +\text{osobna primanja od kamata}\\ +\text{transferi od države i poduzeća}\\ =\text{ osobna primanja.}\end{gathered}$$

Na koncu dođemo do raspoloživog dohotka (dohotka koji kućanstva i ostali izvan tvrtki mogu potrošiti nakon plaćenih poreza). Njegov iznos dobijemo tako da od osobnih primanja oduzmemo poreze stanovništva i neporezna davanja (kao što su kazne za parkiranje) državi:

$$\begin{gathered}\text{osobna primanja}\\ -\text{ porezi stanovništva i neporezna davanja}\\ =\text{ raspoloživi dohodak.}\end{gathered}$$

Ovime smo završili opis mjerenja nominalnog BDP-a. Kao što vidite na primjeru vrijednosti iz 2007., sva tri načina vode jednakom rezultatu.

Još jedna važna stvar slijedi iz ekvivalencije raznih načina mjerenja BDP-a. Jednostavnosti radi, pretpostavimo gospodarstvo bez države i bez vanjske trgovine[12]. Štednju, S, definiramo kao dohodak umanjen za potrošnju, odnosno

$$S = Y - C\,.$$

Iz rashodne strane znamo da je

$$Y = C + I$$

(podsjećam kako je pretpostavljeno da je $G = X = M = 0$). Supstituiranjem Y u prvu jednadžbu dobije se:

$$\begin{aligned}S &= Y - C\\ &= C + I - C\\ &= I\,.\end{aligned}$$

Stoga su investicije jednake štednji. Opet se radi o knjigovodstvenoj identiteti pa je tako *uvijek*. Skrećem pozornost da taj identitet iz koje je štednja jednaka investicijama vrijedi i u općem slučaju, odnosno kada postoji država i međunarodna razmjena, tj. kad se štednja i investicije redefiniraju tako da se uzme u

[12]Hall i Taylor pokazuju da se rezultat može poopćiti na slučaj s državom i međunarodnom trgovinom. Čitatelja upućujem da tamo pogleda detalje izvoda.

obzir postojanje državne i drugih zemalja. To je ključni identitet i opetovano će se koristiti u teoriji rasta i u teoriji poslovnog ciklusa.

OKVIR 2.5: **Osnovni identitet tri deficita**

Zanimljivo je da BDP možemo promatrati na dva načina. S jedne strane nas može zanimati što možemo napraviti sa robama i uslugama koje smo proizveli (vrijednost stolica, traktora, prženih ribica, šišanja, održana predavanja, itd.). Sa robama i uslugama možemo napraviti samo četiri stvari: prvo, možemo ih potrošiti (osobna potrošnja C), drugo, može ih potrošiti država (državna potrošnja G), treće, možemo ih ostaviti za sutra (investicije I) ili četvrto, možemo ih izvesti (izvoz X). No osim onoga što smo proizveli možemo trošiti i uvezenu robu (uvoz M). Iz ovoga bi vam trebalo biti jasno da je riječ o maloj otvorenoj ekonomiji poput Hrvatske. Nema drugih načina trošenja. To znači da vrijedi (skrećem vam pažnju da se radi o knjigovodstvenim identitetima, da bi se oni razlikovali od jednadžbi koje podrazumijevaju uzročne veze označuju se sa $\equiv$):

$$Y \equiv C + G + I + X - M$$

odnosno

$$CA \equiv X - M \text{ tj. } Y - (C + G + I) \equiv CA$$

gdje je CA bilanca tekućih transakcija (plaćanja)[13].
S druge strane, dohodak (novac) koji imamo možemo potrošiti na samo tri načina. Prvo, možemo ih sami potrošiti (to je osobna potrošnja C), drugo možemo ih dati nekome drugome (pa se radi o porezima T, zapravo su to neto porezi odnosno razlika poreza koje platimo državi i novca koje nam država vrati u transferima;[14]) i treće možemo štedjeti (pa imamo štednju S). Četvrtog načina nema. Zato imamo identitet

$$Y \equiv C + T + S$$

odnosno

$$S \equiv Y - (C + T)$$

S obzirom da imamo otvorenu ekonomiju i da se sve potrošeno treba platiti znamo da na razini narodnog gospodarstva vrijednost trošenja mora biti jednaka raspoloživim sredstvima. To znači da je

$$C + G + I + CA \equiv Y \equiv C + T + G$$

[14]U nastavku ćete vidjeti da bilancu tekućih transakcija čine trgovinska bilanca, neto tekući dohodak i neto dohodak.

Oduzimanjem desne strane od lijeve dobijemo

$$(G - T) + (I - S) + CA \equiv 0$$

Odnosno

$$(T - G) + (S - I) \equiv CA$$

Svaka od ovih veličina ima zanimljivo tumačenje. Prva, $T - G$ je razlika prihoda i rashoda države (podsjećam vas, ne samo središnje nego i lokalnih jedinica, županija, gradova i općina te fondova za ceste, zdravstvo i mirovine, to se zove "opća država") i ona može biti pozitivna (u kojem slučaju kažemo da imamo javnu štednju) i negativna (kada država više potroši nego naplati u porezima pa ima deficit). Drugi, $S - I$ je razlika štednje i investicija. Ona također može biti pozitivna i negativna (kada su investicije veće od štednje i ona se često zove deficit financiranja). Treći, $CA \equiv X - M$, je trgovinska bilanca. Ona također može biti pozitivna i negativna (pa se govori o deficitu i to je slučaj kada je uvoz veći od izvoza).
Ono što je važno jest da su sva ta tri deficita (države, financiranja i vanjskotrgovnski) povezana. Zato se nekada ovi identiteti nazivaju "identitet tri deficita" a nekada "dva deficita" (jer se $S - I$ ne tumači kao deficit). Recimo, ako je financijski deficit nula onda deficit države mora bit jednak trgovinskom deficitu. Ako malo razmislite to je jasno jer ako je država potrošila više roba nego je mogla platiti skupljenim porezima onda ima deficit i njega je morala platiti stranim zaduživanjem a to znači da bi uvoz trebao biti veći od izvoza. No u korištenju tri identiteta treba uvijek imati na umu da se radi o identitetima i da nema uzročnih veza između veličina.
S obzirom da se radi o knjigovodstvenim identitetima ove veličine se mogu izračunati iz sustava društvenih računa. U tablici su dani podaci za Hrvatsku. Iz tablice je vidljivo da Hrvatska svake godine ima deficit opće države koji je manji od vanjskotrgovinskog deficita. To znači da u pravilu postoji i deficit financiranja i da su investicije veće od štednje. To pak znači da se i deficit države i deficit financiranja pokriva vanjskim zaduživajem (na primjer i ovakav broj javnih činovnika i autoputevi se financiraju uvozom kapitala).

	(T-G) Saldo konoslidirane opće države (% BDP-a)	CA Saldo tekućeg računa platna bilance (% BDP-a)	(S-I) Deficit financiranja
2008.	-2.7%	-9.4%	-6.7%
2007.	-1.8%	-7.6%	-5.8%
2006.	-3.0%	-7.9%	-4.9%
2005.	-4.0%	-6.3%	-2.3%

2.2 Indeksi cijena

Da bismo izračunali realni BDP, nominalni BDP se mora podijeliti s "razinom cijena". Za izračun stope inflacije potrebno je znati razinu cijena u dva različita razdoblja. U ovom odjeljku objašnjavamo kako se mjeri "razina cijena". Općenito uzevši, ekonomisti mjere razinu cijena nekim indeksom cijena. Indeks cijena je omjer između cijene određene košarice dobara u razdoblju t i cijene iste košarice dobara u nekom izabranom baznom razdoblju 0. Dva se važna pitanja pojavljuju u izgradnji indeksa cijena: a) koje razdoblje odabrati kao bazno razdoblje i b) kakvu košaricu dobara izabrati.

Pretpostavimo jednostavno gospodarstvo u kojemu ljudi proizvode samo dva dobra, recimo, ribice i bevandu. Broj proizvedenih ribica u razdoblju t obilježimo s r_t a s b_t proizvedenu bevandu u razdoblju t. Također, označimo s p_{rt} cijenu ribica u razdoblju t, a s p_{bt} cijenu čaše bevande u razdoblju t. Označimo iste vrijednosti varijabli u razdoblju 0 s (r_0, b_0, p_{b0}, p_{r0}). Sada se pitamo kako možemo mjeriti razinu cijena razdoblja t u odnosu prema razdoblju 0 koje se uzima kao bazno? Jedna mogućnost je da usporedimo koliko košara proizvedena u razdoblju 0 stoji u razdoblju t. Rezultat jest:

$$L_t = \frac{p_{rt}r_0 + p_{bt}b_0}{p_{r0}r_0 + p_{b0}b_0}$$

Takav indeks cijena zove se Laspeyerov indeks cijena. No, s druge strane, ako kao mjerilo uzmemo košaru proizvedenu u razdoblju t, onda imamo ovu jednadžbu:

$$Pa_t = \frac{p_{rt}r_t + p_{bt}b_t}{p_{r0}r_t + p_{b0}b_t}$$

Takav indeks cijena zove se Paascheov indeks cijena. Ispostavlja se da svi indeksi cijena koji se u stvarnosti rabe za usporedbe BDP-a su ili Laspeyerovi ili Paascheovi. No prije objašnjenja zašto je tako, potreban je još jedan komentar o indeksima.

Nažalost, uz oba je indeksa vezana teškoća[15]. Problem Laspeyereva indeksa je što pretpostavlja da kućanstva kupuju jednaku košaru dobara u razdoblju t i u razdoblju 0. No, promjenom cijena kupci zamjenjuju (supstituiraju) dobra koja su od razdoblja 0 do razdoblja t postala relativno skuplja, onima koja su postala relativno jeftinija. Zadržavajući kupljenu košaru nepromijenjenom u oba razdoblja, Laspeyerov indeks zanemaruje taj učinak supstitucije, a to pak u stvarnosti vodi precjenjivanju stope inflacije. Pogledajmo sada Paascheov indeks. Zamislite sljedeće: recimo da je virus otkriven u svim bevandama u razdoblju t pa se u tom razdoblju nije proizvelo niti jednu bevandu (i cijena nekoliko boca preostalih od lani digla se nebu pod oblake). Pretpostavimo, nadalje, da je cijena ribica ostala

[15] U stvari, problem sastavljanja savršenog indeksa cijena je temeljni metodološki problem poznat pod nazivom problem indeksa cijena. On nije, a i ne može biti, u potpunosti riješen. Također, teško je reći koji od dva indeksa je bolji. U praksi, ako je moguće, najbolje bi bilo uzeti Fisherov indeks, jer on predstavlja geometrijsku sredinu Laspeyerovog i Paascheovog indeksa cijena.

nepromijenjena između dva razdoblja. Što bi Paascheov indeks rekao o odnosima cijena u razdoblju t i 0? Budući da Paascheov indeks uzima košaru dobara iz razdoblja t, i budući da niti jedna bevanda nije proizvedena u tom razdoblju, promjena cijena bevande ne bi utjecala na indeks i Paascheov indeks cijena bio bi $Pa_t = 1$ (pod pretpostavkom da je cijena ribica ostala ista). No, bismo li stvarno mislili da su u opisanim uvjetima cijene ostale nepromijenjene kao što upućuje Paascheov indeks? Općenito uzevši, zbog ovakvog problema Paascheov indeks podcjenjuje inflaciju. Ostavimo sad po strani opću teoriju indeksnih brojeva i nastavimo raspravu o realnom BDP-u i inflaciji.

2.3 Od nominalnog do realnog BDP-a

Smisao je realnog BDP-a da omogući mjerenje ukupne proizvodnje robe i usluga u fizičkim količinama. No kako se može 10 automobila, 12 šišanja i krstareća raketa zbrojiti u jedan broj? U stvarnosti, statističari to rade tako da najprije odaberu jednu početnu (baznu) godinu, recimo 2005. Doprinos ribica realnom BDP-u 2009. godine onda se dobije na ovaj način: uzme se dolar potrošen na ribice 2009. godine i podijeli s odnosom cijene ribica 2009. i 2005. godine (to jest podijeli se s cijenama iz 2009. i pomnoži s cijenama iz 2005. godine). Rezultat te operacije je vrijednost proizvedenih ribica 2009. godine iskazana u cijenama iz 2005. Postupak se ponovi za sva dobra i usluge i dobije se vrijednost robe i usluga iz 2009. vrednovana cijenama iz 2005. Zbrajanjem rezultata tog postupka za sva dobra i usluge dobijemo realni BDP. Ne zaboravite da je u baznoj godini vrijednost nominalnoga i realnog BDP-a jednaka. Ispostavi se da je omjer nominalnoga i realnog BDP-a indeks cijena, takozvani deflator BDP-a

$$\text{BDP deflator} = (\text{nominalni BDP})/(\text{realni BDP})$$

Zašto je tako, vidi se na primjeru već prije zamišljenoga gospodarstva koje proizvodi samo ribice i bevandu. Nominalni BDP 2009. godine daje se izrazom:

$$\text{nominalni BDP} = r_{2009}p_{r2009} + b_{2009}p_{b2009}$$

Koristeći se prijašnjom jednadžbom, može se pisati: Pod pretpostavkom da je 2005. uzeta kao bazna godina, onda je

$$\text{realni BDP} = r_{2009}p_{r2005} + b_{2009}p_{b2005}$$

Koristeći se prijašnjom jednadžbom, može se pisati:

$$\text{BDP deflator} = \frac{r_{2009}p_{r2009} + b_{2009}p_{b2009}}{r_{2009}p_{r2005} + b_{2009}p_{b2005}}\,.$$

Ovaj bi vam izraz već trebao biti poznat. BDP deflator je zapravo Paaschev indeks cijena; to se vidi ako usporedite ovu formulu s onom Paascheova indeksa iz prethodnog odjeljka.

2.4 Mjerenje inflacije

Sjetite se da je stopa inflacije između razdoblja $t-1$ i t bila određena izrazom:

$$\pi_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

gdje je P_t razina cijena u razdoblju t. Jedan način računanja inflacije je da se za računanje stope inflacije uzima razina cijena koja je izračunata prema postupku objašnjenom u prethodnom odjeljku, odnosno da se kao stopa inflacije uzme deflator BDP-a. Košara dobara kojoj se onda računa razina cijena je tekuća struktura BDP-a. No češće se primjenjuje jedan drugi račun za određivanje stope inflacije. Taj se izračun temelji na različitoj košarici dobara i usluga[16].

Uglavnom, kad se u javnosti objavljuje stopa inflacije, ona se temelji na indeksu potrošačkih cijena (Consumer Price Index, CPI) koji svaki mjesec računa Ured za statistiku rada (u Hrvatskoj sredinom svakog mjeseca Državni zavod za statistiku skuplja podatke o cijenama i objavljuje taj indeks za prethodni mjesec). Iz niza razloga javnost s velikim zanimanjem prati mjesečno objavljivanje tog podatka. Federal Reserve Bank (pojednostavnjeno rečeno, centralna monetarna vlast SAD-a), koja je odgovorna za monetarnu politiku, prati ostvarenje jednog od svojih glavnih ciljeva, odnosno postizanje "stabilnih cijena" upravo na praćenju promjena stope inflacije. Ako je stopa inflacije veća od očekivane, onda to vodi politici kojom FED povećava ključne kamatnjake što obično ima nepovoljni učinak na cijene dionica. Znajući to, tržište dionica također prati objavljivanje stope inflacije i ima tendenciju negativno reagirati ako se očekuje da će objavljena stopa inflacije biti veća od očekivane. Stopa inflacije je važna i zato što mnogi ugovori uključuju takozvane **COLA** klauzule (COLA, Cost-Of-Living, troškovi života) koje određuju da se plaćanja povećavaju razmjerno promjeni CPI-ja. Takav je, na primjer, slučaj sa socijalnim davanjima. Zato je CPI najviše praćena makroekonomska varijabla. Kako se on računa?

Računanje započinje tako da BSL odredi košaru dobara i usluga koju tipična američka obitelj kupuje uobičajenog mjeseca u baznoj godini. Ta košara uključuje 4 štruce kruha, sanduk piva, 1/60 automobila, 4 šišanja i tako dalje. BLS onda računa koliko takva košara stoji u tipičnomu mjesecu bazne godine i koliko stoji u tipičnomu mjesecu ove godine. CPI se zatim računa kao omjer koštanja te košare u tekućoj godini i u baznoj godini. Nastavljajući primjer, pretpostavimo da BLS odluči da se košara sastoji samo od ribica i bevande i da je bazna godina 1996. Onda je CPI za 2000. godinu:

$$\text{CPI} = \frac{r_{1996}p_{r2000} + b_{1996}p_{b2000}}{r_{1996}p_{r1996} + b_{1996}p_{b1996}}$$

Podsjećam da je ova formula jednaka kao i Laspeyerov indeks iz prethodnog

[16] Kada nas zanima kako se kupovna moć tipičnoga kućanstva mijenja tokom vremena, onda nije jako zanimljiva košarica dobara i usluga koje uključuju krstareće rakete, platforme za istraživanje nafte i slično (te se veličine rabe u računanju deflatora BDP-a).

odjeljka. Stopa inflacije se, dakle, računa primjenom razine cijena iz razdoblja t, P_t, odnosno kao CPI za razdoblje t.

Nedavno se rasplamsala politička rasprava o tome precjenjuje li CPI stopu inflacije ili ne. Problem koji je već opisan posljedica je toga da ljudi u svojoj stvarnoj potrošnji supstituiraju robu i usluge jer smanjuju potrošnju onih koje su postale relativno skuplje, onima koje su postale relativno jeftinije. Drugi su problem nova roba i usluge (USB memorija, usluga solarija, mobiteli...). Budući da ta nova roba nije u košarici ona ne ulazi u račun CPI-ja. No uvođenje te nove robe poboljšava položaj kućanstva. Treći je problem nemjerljivo, odnosno zanemareno poboljšanje kvalitete korištene robe i usluga. Pretpostavimo da se kakvoća robe poboljša bez promjene cijene (možda zato što je poboljšanje teško izmjeriti); onda CPI ostaje isti mada se trebao smanjiti. Zbog COLA klauzule državni izdaci u znatnoj mjeri ovise o tome kako se mjeri inflacija. Ako, recimo, CPI precjenjuje inflaciju za jedan postotni poen (a to je vrijednost koju neki ekonomisti smatraju vjerojatnom), onda je američka vlada 1997. preplatila društvenu skrb za oko 10 milijardi dolara, što je prilično velik broj. U Hrvatskoj se inflacija metodološki računa na isti način, odnosno putem indeksa potrošačkih cijena. Tipična košarica potrošnje četveročlanoga kućanstva određuje se putem godišnje Ankete o potrošnji kućanstva a cijene se računaju na jednaki način i prikupljaju se mjesečno.

2.5 Mjerenje nezaposlenosti

Sjetite se da je stopa zaposlenosti definirana kao omjer broja zaposlenih i radne snage. U stvarnosti se on računa tako da se oko 100.000 odraslih osoba intervjuira svaki mjesec i pita ih se jesu li zaposleni ili ne te traže li aktivno posao ili ne (dakle, jesu li dio radne snage)[17]. Iz tako skupljenih podataka izračuna se broj nezaposlenih i radna snaga te se izračuna omjer, i to je onda stopa nezaposlenosti za taj mjesec.

OKVIR 2.6: **Računanje stope nezaposlenosti u Hrvatskoj: Anketna i registrirana nezaposlenost u Hrvatskoj**
U Hrvatskoj postoje dva temeljna izvora podataka o nezaposlenosti: Anketa o radnoj snazi (objavljuje je DZS četiri puta u godini) i podaci o registriranoj nezaposlenosti na temelju registra Hrvatskog zavoda za zapošljavanje. Oba izvora imaju prednosti i nedostataka. Podaci o registriranoj nezaposlenosti daju dugoročnu seriju mjesečnih informacija o nezaposlenima, kao npr. spol, stručnu spremu, demografska obilježja, razloge nezaposlenosti, trajanje nezaposlenosti i dr. Putem registriranih podataka mogu se pratiti aktualne promjene na tržištu rada s obzirom na to da se promjene objavljuju mjesečno. Problem nastaje kad se jedan dio registriranih nezaposlenih prijavljuje u registar HZZ-a samo da bi ostvario određena

[17] Pitati svakog u Sjedinjenim Državama bilo bi prilično skupo pa se ispita uzorak koji prilično dobro odražava osobine cijelog stanovništva.

prava za vrijeme nezaposlenosti (npr. zdravstveno osiguranje, naknadu za nezaposlenost, besplatan gradski prijevoz), ali stvarno ne traže posao ili rade kao neprijavljeni radnici. Jednako tako neke osobe koje su stvarno nezaposlene i traže posao, ako ne ostvaruju prava za vrijeme nezaposlenosti, ne prijavljuju se zavodima za zapošljavanje. Stoga često broj registriranih nezaposlenih precjenjuje stvarno stanje. Naime, broj registriranih nezaposlenih ovisi i o zakonskom određenju sustava naknada i prava za vrijeme nezaposlenosti (koji se mijenja), te podaci nisu u potpunosti usporedivi tijekom vremena. S druge strane, podaci o broju nezaposlenih na temelju ankete o radnoj snazi osiguravaju informacije o radnoj snazi koje nisu ovisne o promjenama zakonske regulative. Anketa o radnoj snazi primjenjuje standardnu ILO (International Labour Organization) definiciju nezaposlenosti. Prema ILO definiciji nezaposlenosti da bi netko bio uključen u radnu snagu mora zadovoljovati tri kriterija: osoba tijekom promatranja mora biti bez posla, raspoloživa za rad i tražiti posao. Vrlo je bitno da različite zemlje koriste iste klasifikacije kako bi podaci o nezaposlenosti bili međunarodno usporedivi. U pravilu je anketna stopa nezaposlenosti manja od registrirane.

2.6 Mjerenje transakcija s ostatkom svijeta

Već smo definirali **trgovinsku bilancu** kao razliku ukupne vrijednost izvoza i ukupne vrijednosti uvoza sa svim trgovinskim partnerima Sjedinjenih Država (Hrvatske ili bilo koje zemlje). Vrlo bliski pojam trgovinskoj bilanci je **bilanca tekućih transakcija**. Bilanca tekućih transakcija (plaćanja) jednaka je zbroju trgovinske bilance, neto tekućih transfera i neto dohotka.

$$\begin{gathered}\text{Bilanca tekućih transakcija} = \\ \text{trgovinska bilanca} \\ +\text{neto tekući transferi i dohodak}\end{gathered}$$

Tekući transferi i dohodak su plaćanja Sjedinjenih Države drugim zemljama; tu su uključene stavke kao pomoć siromašnim zemljama, kamata strancima za držanje državnih obveznica Sjedinjenih Država[18] te financiranje projekta stranim istraživačima ili zavodima. Neto tekući transferi i neto dohodak su razlika opisanih plaćanja Sjedinjenih Država drugim zemljama i takvih plaćanja drugih zemalja Sjedinjenim Državama. Obično su ta plaćanja u Sjedinjenim Državama negativna ali mala (oko 0.9% BDP-a 2008.). Tako za potrebe kolegija možemo pojednostavniti stvari i izjednačiti bilancu tekućih transakcija i trgovinsku bilancu. Ovo ne vrijedi za Hrvatsku jer su kod nas te stavke značajne. U Hrvatskoj su neto tekući transferi pozitivni (oko 2.2% BDP-a) zbog priljeva stranih mirovina hrvatskim umirovljenicima i doznaka koje obiteljima šalju radnici iz inozemstva (vjerojatno

[18] Primjerice, sada veliki broj američkih obveznica kupuju Kinezi. Kad Hrvatska prodaje obveznice u eurima, one se nazivaju euroobveznice, a hrvatske obveznice u jenima se nazivaju "samuraj" obveznice.

ste čuli za "njemačke mirovine" i "gastarbajtere"). Osim toga, ovi priljevi su bili veliki sredinom devedesetih kad je Hrvatska primala znatnu pomoć za izbjeglice i prognanike. Stavka neto dohodaka je negativna (oko 3.4% BDP-a u 2008.) jer hrvatske banke plaćaju značajne kamate na dug koji imaju u inozemstvu, ali i zbog dividendi koje se isplaćuju stranim vlasnicima tvrtki koje posluju u Hrvatskoj (primjerice vlasnicima Plive ili T-HT-a).

Kažemo da Sjedinjene Države imaju deficit bilance tekućih transakcija ako je neto bilanca tekućih transakcija negativna, a višak bilance tekućih transakcija ako je neto bilanca tekućih transakcija pozitivna. Podsjećam da je tekuća bilanca tok (jer su uvoz i izvoz tokovi).

Bilanca tekućih transakcija bilježi uvozne i izvozne tokove među zemljama. **Bilanca kapitalnih i financijskih transakcija** bilježi tokove (priljeve i odljeve) kapitala između Sjedinjenih Država i svijeta. Njezina bilanca jednaka je **neto promjeni imovine** Sjedinjenih Država. Sjedinjene Države duguju novac stranim zemljama u obliku državnoga duga koji drže stranci, zajmova stranih banaka američkim kompanijama i u obliku dionica američkih kompanija koje drže stranci. Druge države duguju novac Sjedinjenim Državama iz istih tih razloga. Neto promjena imovine Sjedinjenih Država je razlika tih dviju stavki, dakle onoga što Sjedinjene Države duguju svijetu minus ono što svijet duguje Sjedinjenim Državama. Usmjerujem vam pozornost na to da je neto imovina fond, ali da je bilanca kapitalnih i financijskih transakcije koja bilježi promjene neto imovine tok.

Kapitalne i financijske transakcije ove godine =
neto imovina krajem ove godine
− neto imovina krajem prošle godine

Usporedite ovaj izraz s odnosom vrijednosti kapitala i investicijama koji je opisan prije: riječ jer o istom načelu. Primijetite da negativne kapitalne i financijske transakcije znače da se neto imovina Sjedinjenih Država smanjila: u neto računanju kapital je napustio zemlju. Obrnuto se dogodilo ako je bilanca kapitalnih i financijskih transakcija pozitivna: kapital je ulazio u zemlju.

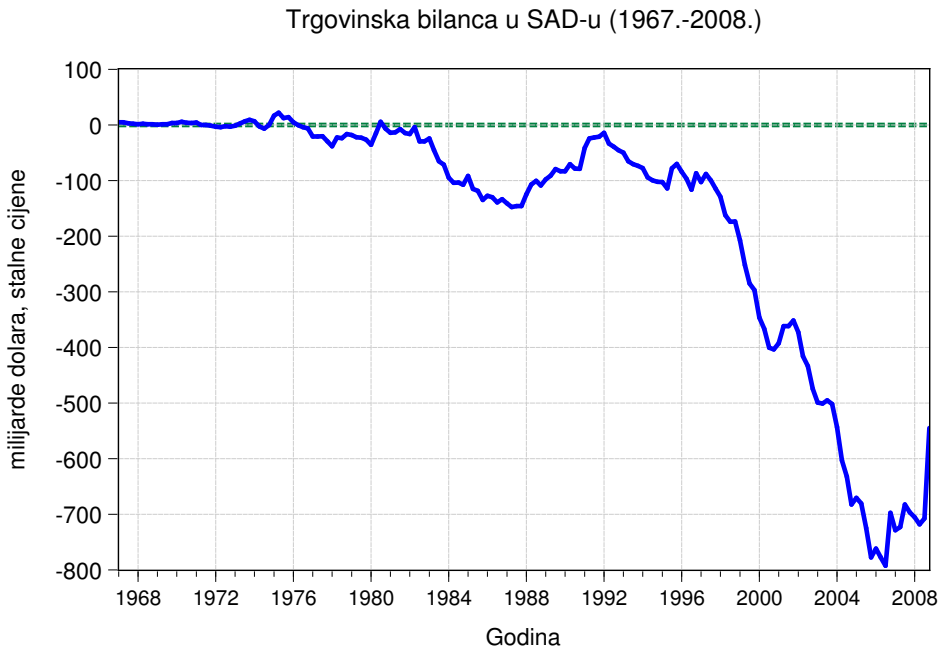
Bilanca tekućih transakcija i bilanca kapitalnih i financijskih transakcija blisko su povezane i uvijek se mijenjaju zajedno. Ovo je još jedan primjer knjigovodstvenog identiteta:

bilanca tekućih transakcija ove godine =
bilanca kapitalnih i financijskih transakcije ove godine

Razlog je jednostavan: ako Sjedinjene Države uvoze više nego što izvoze, moraju posuditi od svijeta sredstva kako bi platile uvoz. No to zaduživanje podrazumijeva promjenu imovine koju pokaže promjena bilanca kapitalnih i financijskih transakcija. Na sljedećoj slici prikazujemo trgovinsku bilancu Sjedinjenih Država u posljednjih 30 godina.

Vidimo da je trgovinska bilanca uglavnom negativna tokom razdoblja, a deficit je osobito velik tokom poleta devedesetih. Jedna od posljedica takve trgovinske bilance i knjigovodstvene identitete je da se tokom godina neto bilanca

kapitalnih i financijskih transakcija Sjedinjenih Država pogoršavala. Od 1989. su Sjedinjene Države, koje su do tada tradicionalno posuđivale svijetu, počele od svijeta posuđivati i neto bilanca kapitalnih i financijskih transakcije postaje negativna.

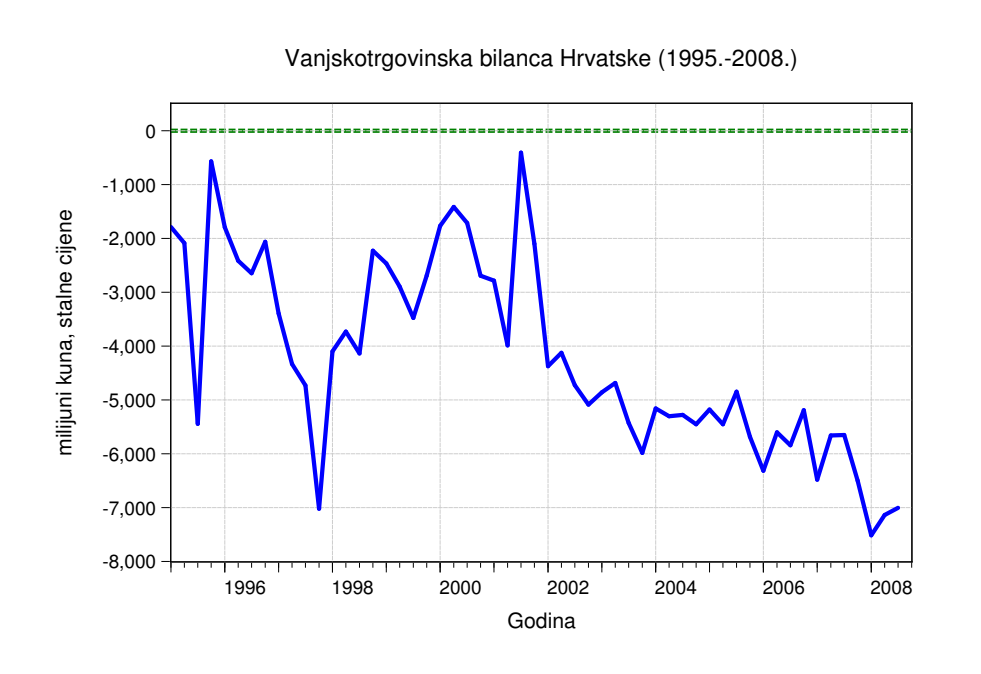


Slika 2.1: Trgovinska bilanca Sjedinjenih Država 1967.-2008. (u stalnim cijenama)

Zadnja varijabla koja je vrlo važna prilikom rasprava o međunarodnoj trgovini je tečaj. Tečaj dolara i jena određuje koliko jena netko mora platiti da bi kupio jedan dolar (momentalno oko 96). Tečaj dolara i eura određuje koliko eura netko mora dati da bi dobio jedan dolar (trenutno oko 0.72). Tečaj je važan iz sljedećeg razloga: pretpostavimo da se tečaj dolara za jen poveća (to jest dolar postane japanskim kućanstvima skuplji, moraju ga platiti više). To znači da su za Japance američki proizvodi postali skuplji, i obratno ako tečaj padne. Zato postoji tijesna veza između tečaja i uvoza i izvoza (pa tim putem i s trgovinskom bilancom). Jaki dolar (jeftini euro jer je dolar skup) ima tendenciju povećati trgovinski deficit, slabi dolar ima tendenciju smanjiti ga.

OKVIR 2.7: **Trgovinska bilanca Hrvatske**

Iz grafa je vidljivo da Hrvatska bilježi vanjskotrgovinski deficit tokom cijelog razdoblja za koji je dostupna statistika. Saldo vanjskotrgovinske bilance ipak nije stabilna veličina, već pokazuje značajnije oscilacije. Primjerice, oscilacije unutar jedne godine kulminiraju u trećem tromjesečju, kada prihodi od turizma "poprave" sliku vanjskotrgovinske bilance. Da bi razumjeli važnost turističkih prihoda, bitno je shvatiti da ljetni posjet stranih turista Hrvatskoj predstavlja izvoz usluga (boravak u hotelu ili apartmanu, najam ležaljki, kupnja suvenira i sl.).[19]Budući da turizam ima značajno učešće u hrvatskom BDP-u (preko 10%), nije začuđujuće da dolasci turista u ljetnim mjesecima utječu na to kako će izgledati godišnja vanjskotrgovinska bilanca. Osim toga, dobro je skrenuti pažnju na postojani rast vanjskotrgovinskog deficita zadnjih godina (usprkos rastućim prihodima od turizma), koji upućuje na produbljivanje vanjskih neravnoteža u hrvatskom gospodarstvu. Više o vanjskotrgovinskoj bilanci u Hrvatskoj saznat ćete u poglavlju 6. Također, prisjetite se da se u okviru 2.4 detaljno objašnjava veza vanjskotrgovinskog deficita i drugih makroekonomskih varijabli (odnosa investicija i štednje, te prihoda i rashoda države).



Slika 2.1a: Trgovinska bilanca Hrvatske od 1995. do 2008.

[19]Isto tako, odlazak Hrvata na skijanje ili maturalac predstavlja uvoz "turizma".

OKVIR 2.8: **Tečaj u Hrvatskoj**
Donošenje Stabilizacijskog programa u listopadu 1993. značilo je ključan zaokret u vođenju makroekonomske politike. Problem je bila hiperinflacija i tražila su se rješenja koja bi prekinula psihološki generator ubrzanja rasta cijena. Propisanu je šok terapiju trebala postići mjera vezivanja tečaja na tadašnju njemačku marku (Deutsche Mark, DEM). S objavom Stabilizacijskog programa utvrđena je gornja granica intervencijskog tečaja, 4,444 HRD za 1 DM. Istodobno je bilo moguće hrvatske dinare konvertirati u njemačke marke. Od donošenja Stabilizacijskog programa tečaj je prilično stabilan i predstavlja temelj za vođenje monetarne politike. Službeno Hrvatska ima upravljano fleksibilni tečajni režim koji u proteklih 15 godina sliči na fiksni zbog malih fluktuacija tečaja. Često dolazi do rasprave Vlade, poduzetnika (posebno izvoznika), predstavnika HNB-a ali i znanstvenika o precijenjenosti tečaja kune. U točnost ili netočnost ovoga navoda ne ćemo ulaziti, ali bih vam samo htio usmjeriti pozornost kako je u ekonomiji ponekad dosta teško doći do analitičkih dokaza.

2.7 Dodatak A: Još o stopama rasta

Sjetite se da je stopa rasta (recimo, nominalnog BDP-a) od razdoblja $t-1$ do razdoblja t bila dana formulom

$$g_Y(t-1,t) = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}\,. \tag{2.1}$$

Slično tome, stopa rasta između razdoblja $t-5$ i razdoblja t dana je formulom

$$g_Y(t-5,t) = \frac{Y_t - Y_{t-5}}{Y_{t-5}}\,. \tag{2.2}$$

Pretpostavimo da je BDP 2003. bio jednak $1,000. Od 2003. do 2004. povećao se po stopi od 2%. Od 2004. do 2005. po stopi od 4%, od 2005. do 2006. po stopi od 7%, od 2006. do 2007. po stopi od 1% i od 2007. do 2008. po stopi od 3%. Kako možemo izračunati koliki je BDP bio 2008.? Za računanje možemo uporabiti formulu 2.1. Sjetite se da je

$$\begin{aligned} g_Y(t-1,t) &= \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \\ g_Y(t-1,t)\cdot Y_{t-1} &= Y_t - Y_{t-1} \\ g_Y(t-1,t)\cdot Y_{t-1} + Y_{t-1} &= Y_t \\ [1+g_Y(t-1,t)]\cdot Y_{t-1} &= Y_t\,. \end{aligned}$$

Dakle, BDP u razdoblju t jednak je BDP-u u razdoblju $t-1$ pomnožen sa stopom rasta uvećanom za 1.

$$\begin{aligned}
Y_{2004} &= (1 + g_Y(2003, 2004)) \cdot Y_{2003} \\
&= (1 + 0.02) \cdot \$1000 = \$1020 \\
Y_{2005} &= (1 + 0.04) \cdot \$1020 = \$1060.8 \\
Y_{2006} &= (1 + 0.07) \cdot \$1060.8 = \$1135.06 \\
Y_{2007} &= (1 + 0.01) \cdot \$1135.06 = \$1146.41 \\
Y_{2008} &= (1 + 0.03) \cdot \$1146.41 = \$1180.80\,,
\end{aligned}$$

a stopa rasta od 2003. do 2008. dana je jednadžbom

$$g_Y(2003, 2008) = \frac{\$1180 - \$1000}{\$1000} = 18.08\%.$$

Osobito je zanimljiv slučaj u kojemu varijabla raste kroz vrijeme po konstantnoj stopi, recimo, stopi g. Pretpostavimo da je u razdoblju 0 BDP jednak Y_0 i da BDP raste po konstantnoj stopi g% na godinu. Onda je u razdoblju t BDP jednak

$$Y_t = (1 + g)^t Y_0\,. \tag{2.3}$$

Na primjer, recimo da je Isus stavio \$1 u banku u godini 0. naše ere i da je na godinu dobivao konstantni kamatnjak od, recimo, 1.5%, onda bi 1999. imao bogatstvo vrijedno

$$Y_{1999} = (1,015)^{1999} \cdot \$1 = \$8.425.941,823$$

A to je gotovo jednako BDP-u Sjedinjenih Država te godine. Da je Isus štedio do današnjeg dana (2009.) imao bi \$9.778.649.474,958.

Ponekad je zanimljivo provesti obrnuti račun. Recimo da znamo BDP u početnom razdoblju 0 i u zadnjem razdoblju t i da nas zanima po kojoj je konstantnoj stopi rasta BDP morao rasti da dosegne Y_t, počevši od Y_0. Taj zadatak možemo riješiti koristeći se jednadžbom 2.3 i rješavajući za g:

$$\begin{aligned}
Y_t &= (1 + g)^t Y_0 \\
(1 + g)^t &= \frac{Y_t}{Y_0} \\
(1 + g) &= \left(\frac{Y_t}{Y_0}\right)^{\frac{1}{t}} \\
g &= \left(\frac{Y_t}{Y_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1.
\end{aligned}$$

Ovo se može prikazati primjerom. Recimo da je 1900. godine zemlja imala BDP od \$1.000 a da je 2009. BDP bio \$15.000. Pretpostavimo da se tokom razdoblja

BDP povećavao po konstantnoj godišnjoj stopi g. Kolika je ta stopa? Ako uzmemo 1900. kao bazno razdoblje 0, onda do 2009. ima 109 godina pa je $t = 109$. Primjenom formule dobijemo:

$$\begin{aligned} g &= \left(\frac{Y_t}{Y_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1 \\ &= \left(\frac{15000}{1000}\right)^{\frac{1}{209}} - 1 = 0.025 = 2.5\% \end{aligned}$$

Na koncu može biti zanimljivo odgovoriti na ovo pitanje: Recimo da BDP neke zemlje u razdoblju 0 iznosi Y_0 i da gospodarstvo raste po konstantnoj stopi g i zanima nas koliko je razdoblja potrebno da se BDP zemlje udvostruči (ili utrostruči itd.). Opet možemo se koristiti formulom, ali sada rješavamo za broj vremenskih razdoblja t:

$$\begin{aligned} Y_t &= (1+g)^t Y_0 \qquad (2.4) \\ (1+g)^t &= \frac{Y_t}{Y_0}\,. \end{aligned}$$

Za nastavak trebamo se sjetiti nešto o logaritmima. Ako su a i b proizvoljni pozitivni brojevi, onda je

$$\log\left(a^b\right) = b \log a\,.$$

Koristeći se tim svojstvom i uzimajući prirodne logaritme lijeve i desne strane jednadžbe (2.3), dobijemo

$$\begin{aligned} \ln(1+g)^t &= \ln\frac{Y_t}{Y_0} \\ t \cdot \ln(1+g) &= \ln\frac{Y_t}{Y_0} \\ t &= \frac{\ln\frac{Y_t}{Y_0}}{\ln(1+g)}. \end{aligned}$$

Pretpostavimo da želimo znati broj godina potrebnih za udvostručenje BDP-a, odnosno koliki je t da bude $Y_t = 2Y_0$, odnosno da je $\frac{Y_t}{Y_0} = 2$. Dobijemo

$$t = \frac{\ln 2}{\ln(1+g)}$$

Jednom kad znamo stopu rasta zemlje, možemo odgovoriti na pitanje: koliko je vremena potrebno za udvostručenje vrijednosti? Na primjer, ako je $g = 1\%$, treba 70 godina za udvostručenje[20], sa stopom rasta od $g = 2\%$ treba oko 35 godina, sa stopom rasta od $g = 5\%$ treba oko 14 godina i tako dalje.

[20]Sigurno se pitate otkuda broj 70, a u nekim slučajevima i 72? Matematički gledano, da bismo izračunali koliko je vremena potrebno početnoj vrijednosti (u našem slučaju BDP-u) da se udvostruči, brojku 72 dijelimo sa fiksnom stopom rasta tj. 72/3=24, a brojku 70 smo dobili kao $100 \log 2 = 69.7 \approx 70$. Ako vas zanima koliko je vrijeme potrebno za utrostručenje BDP-a, koristit ćete izraz $100 \log 3 = 109.86 \approx 110$.

2.8 Dodatak B: ponderirani lančani indeksi

U ovom dodatku raspravljamo neke novije rezultate u računanju realnog BDP-a i deflatora BDP-a. Ured za statiku rada (BLS) računao je realni BDP i deflator BDP-a upravo na način opisan u tekstu. No 1996. došlo je do promjene i prešlo se na uporabu Fisherova indeksa za računanje realnog BDP-a (sada BLS računa realni BDP na dva načina, na stari i novi prilagođeni način). Što je bio problem starog načina?

Primjenom starog načina odabrala bi se bazna godina, recimo 2005. Doprinos ribica 2008. se onda računao ovako: uzeli smo dolare potrošene na ribice 2008. godine i podijelili ih s relativnom cijenom ribica 2008. u odnosu prema njihovoj cijeni 2005. (to jest podijelili s cijenom iz 2008. i pomnožili s cijenom iz 2005.). Rezultat je ukupna vrijednost ribica prodanih 2008. iskazana u cijenama iz 2005. Ponavljajući postupak za svu robu i usluge, njihovim zbrajanjem dobije se vrijednost realnog BDP-a u cijenama iz 2005. Primijetite da su u baznoj godini nominalni i realni BDP jednaki. Problem je u tome što dobra čije su cijene znatno pale između bazne i tekuće godine (kao što je slučaj sa, recimo, ribicama) imaju sve veći i veći ponder u računanju BDP-a.

Recimo da zemlja proizvodi dva dobra, pržene ribice i bevandu. Tablica 2.4 opisuje potrošnju na oba dobra i njihove cijene.

Tablica 2.4: Osnovni podaci o cijenama i količinama u razdobljima

	Potrošnja u $		Cijene u $	
Godina	ribice (1)	bevanda (2)	ribice (3)	bevanda (4)
2005.	100	106	1.00	1.00
2006.	105	98	0.80	1.05
2007.	103	104	0.60	1.10
2008.	99	100	0.40	1.15

Realni BDP i deflator BDP-a se prema starom načinu računaju ovim postupkom. Prvi korak je određivanje realne (stvarne) količine 2005., 2006. i 2007. (radi se o određivanju vrijednosti količina u tim godinama, odnosno u 2005., 2006. i 2007. izračunatim u cijenama iz 2005.). Odabrali smo 2005. kao baznu godinu i, podsjećamo, te godine su realne i nominalne količine jednake (jer su normalizirane sve cijene 2005. godine na 1). To se postiže dijeljenjem izdataka na ribice iz stupca 1 u tablici 2.4 s tekućim cijenama ribica, odnosno stupcem 3 u tablici 2.4. Jednaki se postupak ponovi s bevandom, dijeli se stupac 2 iz tablice 2.4 s tekućim cijenama, stupcem 4 te tablice. Rezultat te operacije napisani su u prve dvije kolone Tablice 2.5.

Zatim računamo realni BDP zbrajanjem svih realnih količina, u ovom slučaju ribica i bevande. Zbrajaju se, dakle, vrijednosti iz stupaca 5 i 6 u tablici 2.5 i zbroj je naveden u stupcu 7. Na koncu računamo BDP deflator dijeljenjem nominalnog BDP-a s realnim BDP-om. Nominalni BDP je dan zbrojem stupaca 1 i 2, a realni

Tablica 2.5: Realne količine

	Realne količine		Realni BDP	BDP Deflator
Godina	ribice (5)	bevanda (6)	(7)=(5) + (6)	((1)+(2))/(7)
2005.	100.0	106.0	206.0	1.000
2006.	131.3	93.3	224.6	0.904
2007.	171.7	94.5	266.2	0.778
2008.	247.5	87.0	334.5	0.595

BDP je dan u stupcu 7. Ta operacije daje podatke navedene u zadnjem stupcu tablice 2.5.

Problemi tog starog načina su očiti: premda su ljudi 2008. potrošili više na bevandu nego na ribice, ponder koji bevanda ima u realnom BDP-u je oko tri puta veći od onog koji imaju ribice. Osim toga, izbor bazne godine je važan i promjena bazne godine (koja se provodi svakih 5 do 7 godina) može voditi ozbiljnim revizijama stopa rasta realnog BDP-a i deflatora BDP-a.

Reformom koju je proveo BLS pokušalo se riješiti oba navedena problema. Prva promjena bila je uvođenje lančanih ponderiranih indeksa. Umjesto računanja vrijednosti s obzirom na stalnu baznu godinu, vrijednosti pondera su se računale s obzirom na prethodnu godinu. Dakle, vrijednosti varijable iz 2006. temeljile su se na varijablama iz 2005., vrijednost varijabli iz 2007. temelje se na onima iz 2006. i tako dalje. Prije su sve vrijednosti bile temeljene na baznoj godini, 2005. u primjeru kojim se koristimo. Stope rasta između 2005. i 2008. onda se izvode ulančavanjem stopa rasta pojedinih godina (način računanja stope raste dan je u prethodnom dodatku). Druga se promjena sastojala u tome da ponderi uzmu u obzir promjene relativnih cijena. Objasnit ću kako se novom metodom računa realni BDP i deflator[21].

Za opis je potrebno uvesti dva indeksa količina (koji su vrlo slični prije opisanim indeksima cijena):

p_{bt} - cijena bevande u razdoblju t
b_t - količina bevande kupljenog u razdoblju t
p_{rt} - cijena ribica u razdoblju t
r_t - broj ribica kupljenih u razdoblju t.

Neka su (p_{b0}, b_0, p_{r0}, r_0) iste vrijednosti u razdoblju 0. Laspeyerov indeks količina jest

$$LQ_t = \frac{r_t p_{r0} + b_t p_{b0}}{r_0 p_{r0} + b_0 p_{b0}}.$$

Ne zaboravite da su cijene fiksne i na razini cijena 0-tog razdoblja, a da su

[21] Rasprava je tehničke prirode i razlikuje se od one kod Halla i Taylora. Kao izvorni rad koji opisuje postupak može poslužiti radni materijal BLS-a u kojemu se detaljno opisuje postupak, autori su Steven Landefeld i Roberta Parker i nalazi se časopisu Survey of Currect Bussines, svibanj 1997., str. 58-68.

količine promjenjive. U slučaju Laspeyerova indeksa cijena, količine su bile nepromijenjene i jednake onima 0-tog razdoblja, a cijene su se razlikovale. Na slični način odredimo Paascheov indeks količina:

$$PaQ_t = \frac{r_t p_{rt} + b_t p_{bt}}{r_0 p_{rt} + b_0 p_{bt}}\,.$$

Nova mjera stvarnog BDP-a, recimo 2006., jest realni BDP u 2005. pomnožen s drugim korijenom umnoška Laspeyerova i Paascheova indeksa količina između 1992. i 1993. Formalno:

$$\text{realni BDP u 2006.} = \text{realni BDP u 2005.} \cdot \sqrt{LQ_{2006} \cdot PaQ_{2006}}$$

gdje se kao razdoblje 0 uzima 2005. godina.

Izračunajmo realni BDP za 1993. prema novom postupku. Jedino što nam treba su količinski indeksi BDP-a drugog razdoblja. Cijene su već dane u stupcima 3 i 4 u tablici 2.4, a količine u stupcima 5 i 6 u tablici 2.5. Realni BDP u 1992. izračunat je zbrajanjem stupaca 1 i 2 u tablici 2.5. Ništa više nije potrebno. Laspeyerov indeks količina jest:

$$\begin{aligned} LQ_{2006} &= \frac{r_{2006} p_{r2005} + b_{2006} p_{b2005}}{r_{2005} p_{r2005} + b_{2005} p_{b2005}} \\ &= \frac{93.3 \cdot 1 + 131.3 \cdot 1}{106 \cdot 1 + 100 \cdot 1} = \frac{224.6}{206} = 1.090 \end{aligned}$$

a Paascheov indeks količina jest:

$$\begin{aligned} PaQ_{2006} &= \frac{r_{2006} p_{r2006} + b_{2006} p_{b2006}}{r_{2005} p_{r2005} + b_{2005} p_{b2005}} \\ &= \frac{93.3 \cdot 1.05 + 131.3 \cdot 0.8}{106 \cdot 1.05 + 100 \cdot 0.8} = \frac{203}{191.3} = 1.061 \end{aligned}$$

I stoga je realni BDP jednak (prema novoj metodi):

$$\begin{aligned} \text{Realni BDP 2006} &= \text{realni BDP 2005} \cdot \sqrt{LQ_{2006} \cdot PaQ_{2006}} \\ &= 206 \cdot \sqrt{1.090 \cdot 1.061} = 221.5\,. \end{aligned}$$

Deflator BDP-a računa se kao i prije: nominalni se BDP podijeli s realnim BDP-om. Ponovimo račun za još jednu godinu jer se onda jasnije vidi ulančana priroda postupka. Za 2007. godinu uzimamo 2006. kao nulto razdoblje. Kao i prije, imamo sve potrebne podatke jer su već izračunati za realni BDP 2006. Formula je:

$$\text{Realni BDP 2007} = \text{realni BDP 2006} \cdot \sqrt{LQ_{2007} \cdot PaQ_{2007}}\,.$$

Izračunamo Laspeyerov indeks količina prema formuli:

$$\begin{aligned} LQ_{2007} &= \frac{r_{2007} p_{r2007} + b_{2007} p_{b2007}}{r_{2006} p_{r2006} + b_{2006} p_{b2006}} \\ &= \frac{94.5 \cdot 1.05 + 171.7 \cdot 0.8}{93.3 \cdot 1.05 + 131.3 \cdot 0.8} = \frac{236.6}{203} = 1.166 \end{aligned}$$

a Paascheov indeks količina računamo prema formuli:

$$\begin{aligned} PaQ_{2007} &= \frac{r_{2007}p_{r2007} + b_{2007}p_{b2007}}{r_{2006}p_{r2007} + b_{2006}p_{b2007}} \\ &= \frac{94.5 \cdot 1.1 + 171.7 \cdot 0.6}{93.3 \cdot 1.1 + 131.3 \cdot 0.6} = \frac{207}{181.4} = 1.141 \end{aligned}$$

pa se dobije

$$\begin{aligned} \text{Realni BDP 2007} &= \text{realni BDP 2006} \cdot \sqrt{LQ_{2007} \cdot PaQ_{2007}} \\ &= 221.5 \cdot \sqrt{1.166 \cdot 1.141} = 255.5\,. \end{aligned}$$

Konačni rezultat tog računa daje se u tablici 2.6.

Tablica 2.6: Realni BDP prema ulančanim indeksima količina

Godina	Realni BDP	BDP Deflator	Rast BDP-a	Inflacija	Rast BDP-a (stari račun)	Inflacija (stari račun)
2005.	206.0	1.000				
2006.	221.5	0.916	7.5%	-8.4%	9.0%	-9.6%
2007.	255.5	0.810	15.3%	-11.6%	18.5%	-13.9%
2008.	294.2	0.676	15.1%	-16.5%	25.7%	-23.5%

Kakav je rezultat tog postupka? Cilj cijelog postupka je da računamo realni BDP i deflator realnog BDP-a razlaganjem/dekompozicijom realnog BDP-a u komponentu cijena i komponentu količina. To se radi jer nas zanima kako se mijenjaju realne ekonomske aktivnosti kroz vrijeme. Stari postupak računanja BDP-a daje previše težine robi čije su cijene brzo padale, u našemu primjeru ribicama. Dakle, stari postupak precjenjuje koliko se realna komponenta BDP-a povećala, a podcjenjuje koliko se cjenovna komponenta povećala (u našemu primjeru precjenjuje koliko se smanjila). Uspoređivanjem stope rasta realnog BDP-a i stope inflacije obaju postupaka, vidimo da novi postupak pokazuje manji rast BDP-a i višu stopu inflacije[22]. Upravo je mana starog postupaka da podcjenjuje važnost pada cijena ribica. Na koncu, razlike računanja prema dvama objašnjenim postupcima mogu biti znatne (u primjeru su izabrane vrijednosti da naglase razlike): stopa rasta računata prema tim dvama postupcima može se razlikovati za čak 0.5% do 1% godišnje. Budući da se ekonomska politika temelji na realnom BDP-u, ne valja podcjenjivati važnost razlika.

[22]Obratite pozornost da je, kao što se prije objasnilo, deflator BDP-a računan prema starom postupku Paascheovog indeksa cijena koji, kao što se objasnilo u tekstu, ima tendenciju podcjenjivanja stope inflacije.

OKVIR 2.9: **Računanje BDP-a u Hrvatskoj i u drugim zemljama EU**

U veljači 2009. DZS je počeo objavljivati podatke o BDP-u prema novome obračunu za razdoblje od 1995. nadalje. Novi obračun BDP-a uključuje procjenu sive ekonomije, imputirane rente (procjena rente za stanove u kojima žive njihovi vlasnici), te usluga financijskog posredovanja mjerenih indirektno (UFPIM). Novom praksom objavljivanja, naša statistika je dignuta na viši stupanj usporedivosti s ostalim zemljama članicama EU, jer spomenute stavke već dugi niz godina ulaze u njihov obračun BDP-a.

Poglavlje 3

Ekonomski rast

3.1 Matematičke osnove

3.1.1 Diskretno i kontinuirano vrijeme

Do sada se u ovom udžbeniku vrijeme smatralo diskretnom varijablom. To znači da je vrijeme moglo poprimiti cjelobrojne vrijednosti: $t = 0$, $t = 1$, $t = 1995$, $t = 2008$ i tako dalje. Moglo je biti bilo koji cijeli broj, ali nije moglo poprimiti vrijednosti između dva cijela broja. Za potrebe teorije rasta korisno je razmišljati o vremenu kao kontinuiranoj varijabli. U tom slučaju su sve vrijednosti moguće, na primjer, $t = 0.3$, $t = 1995,25$ i tako dalje. Kad je vrijeme kontinuirano, možemo iskazivati makroekonomske varijable koje nas zanimaju kao funkcije vremena. Evo primjera o čemu se radi.

Pretpostavimo da je stanovništvo neke zemlje funkcija vremena: $N(t)$ daje broj stanovnika neke zemlje u trenutku t, a t može poprimiti bilo koju vrijednost (a ne samo cijele brojeve). Tako je $N(2008)$ stanovništvo zemlje prvog siječnja 2008., a $N(2008.5)$ je stanovništvo 1. srpnja 2008. i tako dalje.

3.1.2 Derivacije

Derivacija funkcije N označuje se kao N' ili $\frac{dN}{dt}$ i njom se mjeri koliko se stanovništvo promijenilo u vrlo malomu vremenskom razdoblju (trenutačna promjena). Ako je nezavisna varijabla funkcije N vrijeme (kao u našem primjeru), onda je uobičajeno označiti vremensku derivaciju funkcije N kao $\dot{N}$. Dakle, N', $\frac{dN}{dt}$ i $\dot{N}$ označuju istu stvar, odnosno derivaciju varijable N s obzirom na vrijeme. Obratite pozornost: ako stanovništvo raste tokom vremena, onda je $\frac{dN}{dt} > 0$, a ako se smanjuje, onda je $\frac{dN}{dt} < 0$.

Derivacije neke funkcije s obzirom na vrijeme pokazuje trenutačnu promjenu te funkcije. Ona je blisko povezana s promjenom te funkcije tokom nekog razdoblja. Neka je $N(2007)$ stanovništvo neke zemlje 1. siječnja 2007., a $N(2008)$ stanovništvo te zemlje 1. siječnja 2008. Onda je $N(2008) - N(2007)$ promjena stanovništva tokom vremenskog intervala od 1. siječnja 2007. do 1. siječnja 2008. Tu

je razdoblje 1 godina. Ako razdoblje postaje sve kraće, onda se promjena varijable tokom razdoblja sve više približava vrijednosti derivacije funkcije. Na koncu, ako s Δt označimo dužinu vremenskog razdoblja, onda je derivacija određena sa

$$\frac{dN}{dt} = N' = \dot{N} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{N(t) - N(t - \Delta t)}{\Delta t}.$$

Derivacija ima nekoliko korisnih svojstava:

1. Ako je $N(t) = t^n$, a n je pozitivni cijeli broj, onda je $\dot{N}(t) = nt^{n-1}$.

2. Ako je $N(t) = e^t$, onda je $\dot{N}(t) = e^t$.

3. Ako je $N(t) = \log t$, onda je $\dot{N}(t) = \frac{1}{t}$.

4. Ako je $N(t) = g(h(t))$, gdje su g i h funkcije, onda je $\dot{N}(t) = g'(h(t)) \cdot \dot{h}(t)$.

Zapamtite da kada god tokom kolegija pišemo $\log$, mislimo na logaritam s bazom e, odnosno na prirodni logaritam (nekad se prirodni logaritma označuje s $\ln$, no u ovom kolegiju će se uvijek označivati s $\log$). Na primjer:

- Ako je $N(t) = t^5$, onda je $\dot{N}(t) = 5t^4$.

- Ako je $N(t) = \log(2x^3)$, onda je $\dot{N}(t) = \frac{6x^2}{2x^3} = \frac{3}{x}$.

Također zapamtite da vrijedi vrlo važno pravilo lančanih derivacija koje za ekonomiste ima važnih korisnih posljedica. Recimo da želimo naći vremensku derivaciju $\log N(t)$. Onda se rabi za funkciju g $\log$, a kao funkciju h funkciju N pa dobijemo:

$$\log \dot{N}(t) = \frac{d \log N(t)}{dt} = \frac{1}{N(t)} \cdot \dot{N}(t) = \frac{\dot{N}(t)}{N(t)}$$

3.1.3 Neka korisna svojstva logaritma

Navodim neka svojstva prirodnih logaritama:

$$\begin{aligned}
\log xy &= \log x + \log y \\
\log \frac{x}{y} &= \log x - \log y \\
\log(x^\alpha) &= \alpha \cdot \log x \\
\log(e^x) &= x \\
e^{\log x} &= x
\end{aligned}$$

3.1.4 Stope rasta (još jednom)

Sjetite se da je u slučaju diskretnog vremena stopa rasta definirana kao:

$$g_N(t-y,t) = \frac{N_t - N_{t-1}}{N_{t-1}}$$

U kontinuiranom vremenu stope rasta su također određene na isti način. Pamteći da kada vremenski razmak između $t-1$ i t konvergira prema 0, onda razlika N_t i N_{t-1} (podijeljena s vremenskim razdobljem) konvergira prema $\dot{N}(t)$ te N_{t-1} teži N_t. To nam omogućuje da u slučaju kontinuiranog vremena možemo stopu rasta definirati kao

$$g_N(t) = \frac{\dot{N}(t)}{N(t)}$$

Sjetite se važnoga svojstva, da je $g_N(t) = \frac{d\log N(t)}{dt}$, odnosno da možemo stopu rasta varijable izračunati tako da deriviramo logaritam te varijable. To će se poslije pokazati vrlo korisnim.

3.1.5 Stope rasta funkcija

Prethodno svojstvo da je stopa rasta jednaka logaritamskoj derivaciji i pravila logaritmiranja zajedno se mogu uporabiti da izračunamo stope rasta funkcija. Pretpostavimo da imamo varijablu $k(t)$ koja je definirana kao omjer dvije varijable $K(t)$ i $L(t)$, odnosno da je: $k(t) = \frac{K(t)}{L(t)}$. U našoj primjeni zvat ćemo $k(t)$ kapital po radniku, $K(t)$ je vrijednost ukupne raspoložive količine kapitala i $L(t)$ je broj zaposlenih radnika u vremenu t. Pretpostavimo da znamo stopu rasta $K(t)$ i $L(t)$ i želimo izračunati stopu rasta $k(t)$. Radimo sljedeće. Najprije logaritmiramo obje strane (i koristimo se svojstvom logaritama)

$$\log k(t) = \log K(t) - \log L(t)\,,$$

onda diferenciramo obje strane s obzirom na vrijeme i dobijemo

$$\begin{aligned}
\frac{d\log(k(t)}{dt} &= \frac{d\log K(t)}{dt} - \frac{d\log L(t)}{dt} \\
\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} &= \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \\
g_k(t) &= g_K(t) - g_L(t)\,.
\end{aligned}$$

Dakle, stopa rasta $\frac{K(t)}{L(t)}$ jednaka je razlici stopa rasta kapitala i rada. Iz toga proizlazi: ako želimo da omjer ostane isti kroz vrijeme, odnosno da je $g_k(t) = 0$, onda to znači da $K(t)$ i $L(t)$ imaju iste stope rasta, odnosno da je $g_K(t) = g_L(t)$.

Pretpostavimo da je ukupna proizvodnja $Y(t)$ u razdoblju t ovisna o ukupnoj količini kapitala korištenoj u proizvodnji $K(t)$ i ukupnom broju zaposlenih radnika $L(t)$ prema formuli

$$Y(t) = K(t)^{\alpha} L(t)^{1-\alpha}\,,$$

gdje je α konstanta između 0 i 1. Ovakav opis veza između proizvodnje i uložene količine kapitala i rada (faktora proizvodnje) u proizvodnju naziva se Cobb-Douglasova proizvodna funkcija i ona će se mnogo rabiti u kasnijem dijelu kolegija. Opet možemo uporabiti prijašnje trikove logaritmiranja i deriviranja s obzirom na vrijeme i njima izvesti neke korisne rezultate:

$$\begin{aligned}
\log Y(t) &= \alpha \log K(t) + (1-\alpha) \log L(t) \\
\frac{d \log Y(t)}{dt} &= \alpha \frac{d \log K(t)}{dt} + (1-\alpha) \frac{d \log L(t)}{dt} \\
\frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} &= \alpha \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} + (1-\alpha) \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \\
g_Y(t) &= \alpha g_K(t) + (1-\alpha) g_L(t)
\end{aligned}$$

Dakle, stopa rasta proizvodnje jednaka je ponderiranom zbroju stopa rasta ulaganja/inputa gdje su ponderi određeni udjelom parametra α u proizvodnoj funkciji.

3.1.6 Jednostavne diferencijalne jednadžbe i konstantne stope rasta

Recimo da neka varijabla[1], recimo proizvodnja, raste po konstantnoj stopi $g(t)$ od 0 do razdoblja T i pretpostavimo da znamo kolika je bila proizvodnja u 0, odnosno da znamo $Y(0)$. U diskretnom vremenu je proizvodnja u vremenu T bila:

$$Y_t = (1+g)^t Y_0 \,.$$

Sada želimo odrediti proizvodnju u kontinuiranom vremenu. Počnimo s definicijom stope rasta u kontinuiranom vremenu (i koristimo se činjenicom da je stopa nepromijenjena od početnog razdoblja 0 do konačnog razdoblja T):

$$g = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} \,.$$

Integriranjem obje strane s obzirom na vrijeme t od 0 do T daje[2]:

$$\begin{aligned}
\int_0^T g dt &= \int_0^T \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} dt \\
gT &= \log Y(T) - \log Y(0) \\
gT &= \log \left(\frac{Y(T)}{Y(0)} \right) \\
e^{gT} &= \frac{Y(T)}{Y(0)} \\
Y(T) &= e^{gT} Y(0) \qquad (3.1)
\end{aligned}$$

[1]Ovaj odjeljak pretpostavlja poznavanje integrala; čitatelji koji ih ne poznaju, mogu preskočiti formule.

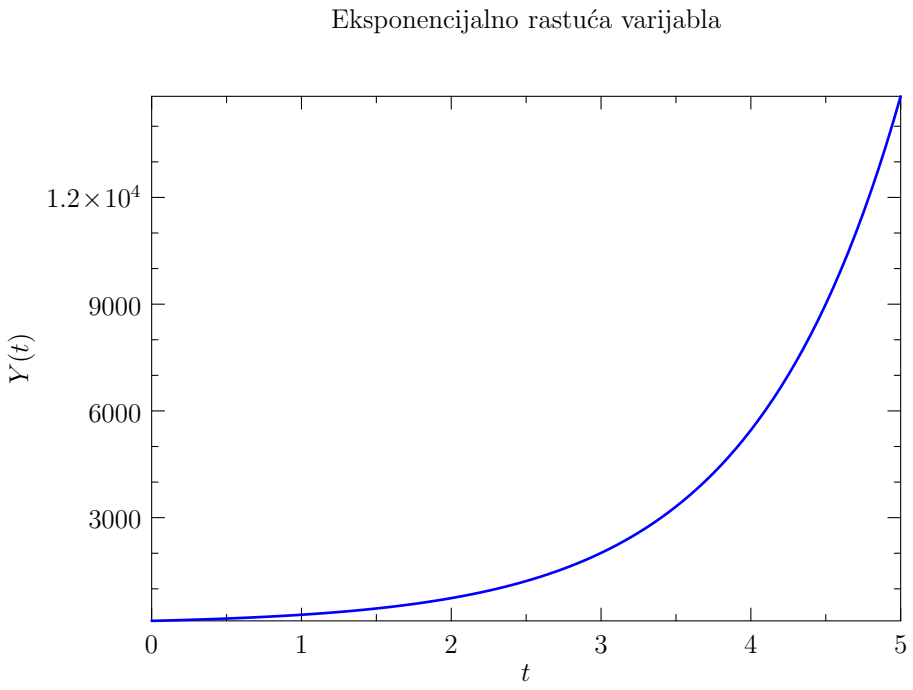
[2]Sjetite se da je vremenska derivacija $\log Y(t)$ jednaka $\frac{\dot{Y}(t)}{Y_t}$ i da je antiderivacija od $\frac{\dot{Y}(t)}{Y_t}$ jednaka $\log Y(t)$.

Dakle, ako je proizvodnja u razdoblju 0 jednaka $Y(0)$ i ako raste po nepromijenjenoj stopi g, onda je u vremenu T proizvodnja jednaka $e^{gT}Y(0)$. Obratite pozornost da pomoću formule 3.1 možemo odgovorit na ista pitanja i provesti iste transformacije u neprekidnom vremenu kakve smo provodili u diskretnom vremenu (i objasnili u Dodatku A).

Treba primijetiti dvije stvari. Prvo, logaritmiranjem gornjeg izraza dobijemo

$$\log Y(t) = \log Y(0) + gT\,.$$

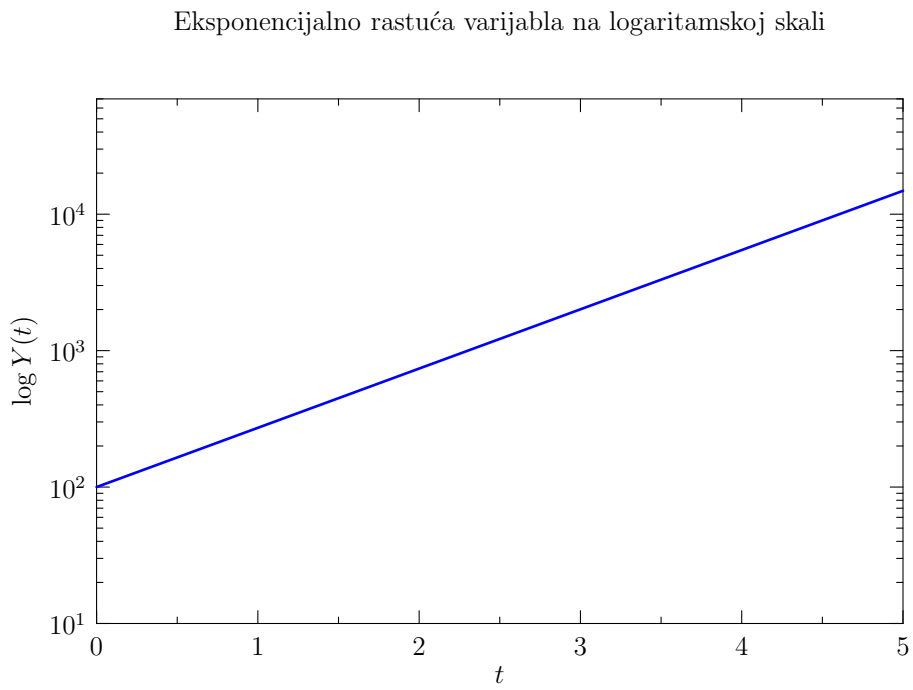
Dakle, ako proizvodnja (ili bilo koja druga varijabla) raste tokom vremena nepromijenjenom stopom rasta g, onda je graf logaritma proizvodnje ravna crta s odsječkom na osi jednakom $\log Y(t)$ i nagibom g. Zato ekonomisti često nanose logaritam varijable (a ne njezinu vrijednost), jer na takav način odmah vide raste li (i po kojoj stopi odnosno koliko) varijabla tokom vremena. Slike 3.1 i 3.2 pokazuju tu razliku.



Slika 3.1: Rast varijable s običnim mjerilom na osima

Drugo, formule za diskretno i kontinuirano vrijeme daju, grubo rečeno, isti rezultat (to možete provjeriti na svom kalkulatoru). Obje formule su zapravo identične ako je $e^g = (1+g)$. Okvirna istinitost ove jednakosti vidi se iz Taylorovog razvoja izraza e^g oko $g = 0$:

$$\begin{aligned} e^g &= e^0 + (g-0)e^0 + \frac{(g-0)^2}{2}e^0 + \frac{(g-0)^3}{6}e^0 + \dots \\ &= 1 + g + \frac{g^2}{2} + \frac{g^3}{6} + \dots \\ &\approx 1 + g \end{aligned}$$



Slika 3.2: Rast varijable s polulogaritamskim mjerilom na osima

A to vrijedi ako g nije prevelik.

3.2 Rast i razvoj: činjenice

Ekonomist Nicholas Kaldor upozorio je na postojanje stiliziranih činjenica rasta (empirijskih pravilnosti procesa rasta). Za Sjedinjene Države i većinu drugih industrijaliziranih zemalja (pogledajte podatke o njima u prethodnom odjeljku) vrijedi:

1. Proizvodnja (realni BDP) po radniku $y = \frac{Y}{L}$ i kapital po radniku $k = \frac{K}{L}$ tokom vremena imaju relativno stabilne i pozitivne stope rasta.

2. Njihove stope rasta su slične tako da je tokom vremena omjer kapitala i proizvodnje relativno stabilan (nepromijenjen).

3. Stopa povrata na kapital, r (i realni kamatnjak $r - \delta$), tokom vremena je relativno konstantna.

4. Udio kapitala i rada u BDP-u su, grubo uzevši, nepromijenjeni kroz vrijeme. Omjer kapitala α je dio BDP-a koji se plaća kao povrat na uloženi kapital, $\alpha = \frac{rK}{Y}$. Udio rada $1 - \alpha$ je dio BDP-a kojim se plaća input rada, odnosno to su nadnice i plaće i druga primanja zaposlenih, $1 - \alpha = \frac{wL}{Y}$ gdje je w realna nadnica.

Stilizirane činjenice potakle su veliku raspravu koja je dovela i do razrade neoklasičnog modela rasta, takozvanog Solowljeva modela, koji obrazlažemo u nastavku. Solowljev model postigao je spektakularan uspjeh u objašnjenju Kaldorovih stiliziranih činjenica. Obratite pozornost da se stilizirane činjenice odnose na iskustvo jedne zemlje tokom (dugog) razdoblja. Podaci koji opisuju iskustvo zemlje kroz vrijeme zovu se vremenska serija.

Osim zanimanja za svojstva zemalja koje rastu, zanimat će nas i kako se razina dohotka (po radniku) i stope njegova rasta razlikuju među zemljama koje su u različitim fazama razvoja. Pravu provjeru uspješnosti Solowljeva modela odredit će mjera u kojoj može objasniti razlike razina dohotka među zemljama i razlike stope rasta među zemljama. To nazivamo činjenicama rasta. Kao što ćete vidjeti, odgovor neće biti jasan i jednoznačan.

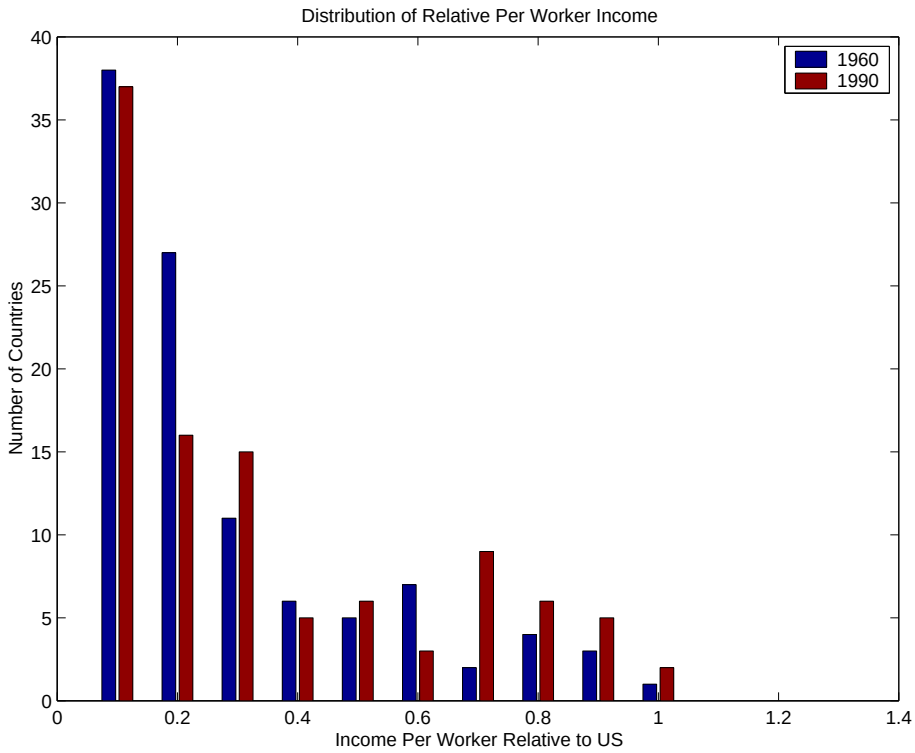
Sad je vrijeme da sažmemo osnovne činjenice rasta na koje nas upućuju panel podaci koje su skupili Summers, Heston i Aten. Ti podaci pokrivaju oko 100 zemalja tokom 30-godišnjeg razdoblja i sadržavaju podatke o razinama dohotka (proizvodnje) i stope rasta, a uz njih i podatke o stanovništvu i radnoj snazi[3]. U opisu koji slijedi usredotočujemo se na dohodak po radniku. Dva su razloga za to: a) naša teorija (Solowljev model) predviđa kretanje upravo te varijable i b) premda su i druge varijable važne u određivanju životnog standarda, dohodak po radniku (ili dohodak po stanovniku) je, lako moguće, najvažnija među njima (barem za ekonomiste) te druge odrednice blagostanja obično visoko koreliraju s dohotkom po radniku.

No prije nego se pogledaju podaci, ipak treba uvidjeti značenje važnog problema vezanog za mjerenje. Dohodak se mjeri BDP-om, a BDP neke zemlje mjeri se u nacionalnoj valuti te zemlje. Da bismo usporedili dohodak dviju zemalja, moramo preračunati dohotke u zajedničku jedinicu. Jedna mogućnost je korištenje tečaja. No, tečajevi su prilično nestabilni i reagiraju na događaje na svjetskim tržištima novca. Zato ekonomisti koji istražuju rast i razvoj uglavnom primjenjuju drugačiji postupak za uspoređivanje. Pitaju se koliko dolara stoji automobil srednje klase u Sjedinjenim Državama i kolika stoji takav automobil u Japanu. Pretpostavimo da je to $15,000 i ¥2,000,000. Tečaj izveden iz cijene automobila bi onda bio $0.75 za 100¥. Ponavljanjem ovakvog postupka za mnogo proizvoda dobijemo niz tečajeva (jedan za svaki proizvod); uzimanje njihove ponderirane sredine vodi tečaju koji mjeri relativnu kupovnu moć u dvije zemlje. Taj tečaj se naziva PPP tečaj gdje PPP znači Purchasing Power Parity (paritet kupovne moći). Sve vrijednosti koje rabe Summers-Heston-Aten (i koje se koriste u ovim bilješkama) preračunate su u američke dolare korištenjem PPP tečaja.

[3]Taj skup podataka koji su u početku prikupljali Summers i Heston, a danas prikupljaju Summers, Heston i Aten, zove se Penn World Table (Data) i najnovija verzija dostupna je na stranici <http://pwt.econ.upenn.edu> te se i vi možete njima koristiti u svojim istraživanjima. Hrvatska je tek odnedavno u popisu zemalja obuhvaćenih Summers-Heston-Atenovim istraživanjem; to istraživanje pokriva razdoblje od 1960. godine, a samostalna Hrvatska postoji tek od 1990. tako da podataka koje su skupljali Summers, Heston i Aten jednostavno nema za Hrvatsku za 40 godina unazad

Evo najvažnijih činjenica razvoja na koje upućuju Summers-Heston-Atenovi podaci:

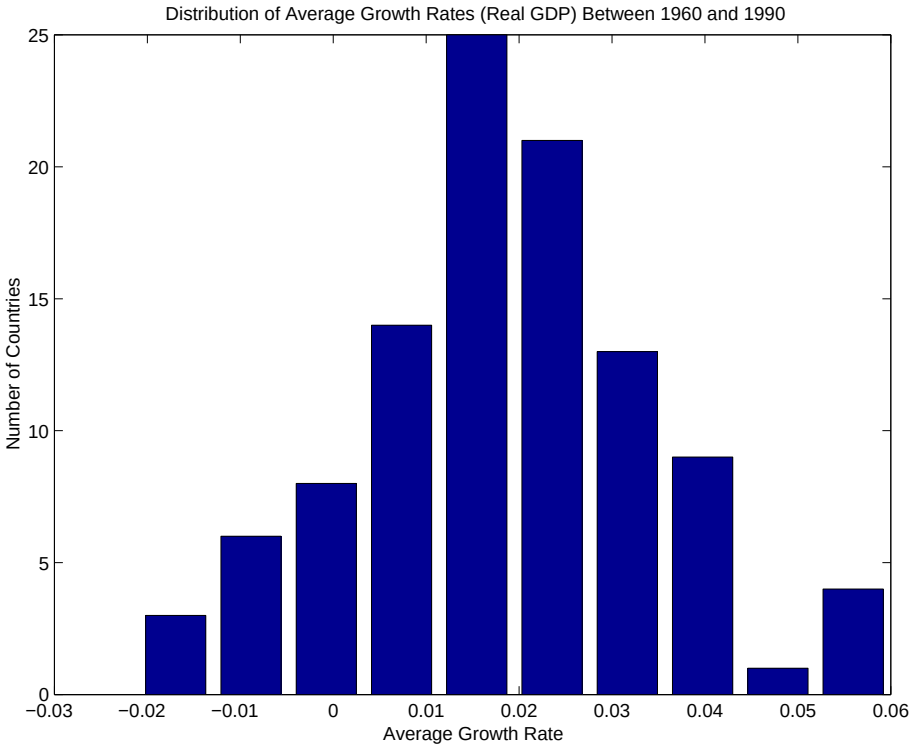
1. Među zemljama su velike razlike dohotka po stanovniku. Najsiromašnije zemlje imaju tek 5% dohotka po stanovniku Sjedinjenih Država. To se obilježje odnosi na raspršenost raspodjele *razina* dohotka po stanovniku. Kada gledamo sliku 3.3 na kojoj su podaci za 104 zemlje za koje oni postoje, vidimo da je 1990. godine 37 zemalja imalo dohodak po stanovniku manji od 10% američkog, a da je takvih u 1960. bilo 38. Najbogatije zemlje s obzirom na dohodak po stanovniku 1990. veći od $30,000 po stanovniku bile su Luksemburg, Sjedinjene Države, Kanada i Švicarska. Najsiromašnije su bez iznimke u Africi: Mali, Uganda, Čad, Srednjoafrička Republika, Burundi i Burkina Faso s manje od $1,000 po stanovniku. Slika 3.3 uz to pokazuje ne samo to, već i da je većina zemalja svijeta siromašna u usporedbi sa Sjedinjenim Državama. To znači da je većina svjetskog *stanovništva* siromašna u usporedbi sa stanovništvom Sjedinjenih Država.



Slika 3.3: Raspodjela relativnog dohotka po radniku

2. Među zemljama su velike razlike u stopama rasta dohotka po radniku, to jest u *promjenama* razine dohotka po stanovniku. Slika 3.4 pokazuje raspodjelu prosječnih stopa rasta od 1960. do 1990. Većina zemalja imala je prosječnu stopu rasta između 1% i 3% na godinu (ovo su stope rasta realnog BDP-a *po radniku*). Treba primijetiti da su neke zemlje imale prosječne

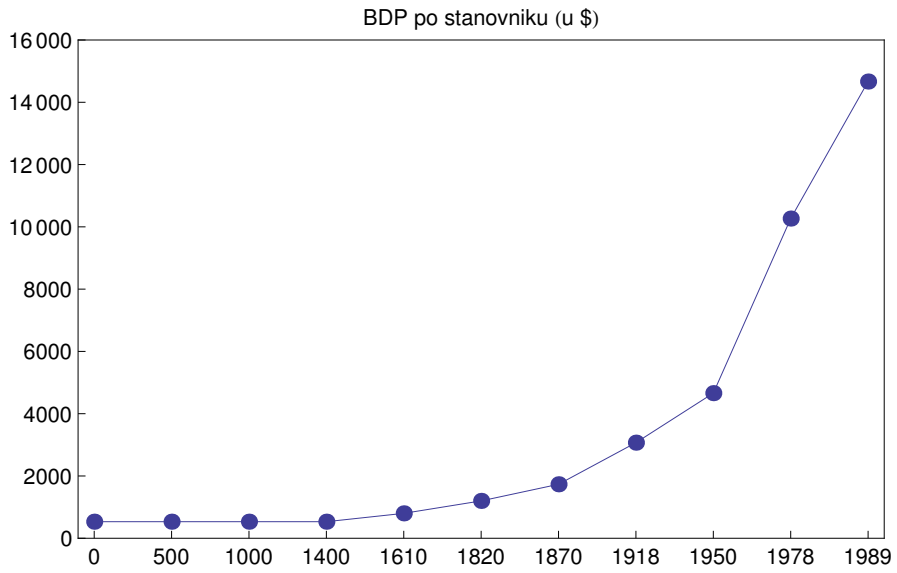
stope rasta veće od 6% na godinu (Singapur, Hong Kong, Japan, Tajvan, Južna Koreja) dok se dohodak nekih zemalja čak i smanjio tokom razdoblja jer su imale negativne stope rasta (Venezuela, Nikaragva, Gvajana, Zambija, Benin, Gana, Mauritanija, Madagaskar, Mozambik, Malavi, Uganda i Mali). Ponekad ćemo prvu grupu zvati čuda rasta, a drugu grupu razočaranja rasta. Treba primijetiti ne samo da se relativni položaj zemalja razočaranja rasta pogoršao nego da su one proživjele apsolutno *smanjenje* životnog standarda. Iskustvo rasta u Sjedinjenim Državama tokom posljednjih 30 godina smješta tu zemlju u zlatnu sredinu - između 1960. i 1990. godišnja stopa rasta dohotka po radniku bila je 1.4%.



Slika 3.4: Raspodjela stopa rasta realnog BDP-a

3. Stopa rasta određuje ekonomsku sudbinu zemlje tokom dugog roka. Koliko treba zemlji da podvostruči BDP po radniku ako joj je prosječna stopa rasta g% u godini? Dobro iskustveno pravilo je da treba $70/g$ godina (to pravilo dugujemo nobelovcu Robertu E. Lucasu). Stope rasta neke zemlje tokom vremena nisu konstantne. To se lako vidi iz iskustva Sjedinjenih Država. BDP po radniku 1990. bio je $36,810. Da se BDP povećavao po dugoročnoj stopi od 1.4%, onda bi BDP po radniku 1900. bio oko $9,000, 1800. oko $2,300, 1700. oko $570, a 1500. oko $35, i tako dalje. Ekonomski povjesničari (i zdrav razum) kažu da nitko ne može opstati s $35 na godinu (procjene govore da je minimum za opstanak oko $300). Taj račun kaže da tokom posljednjeg milenija Sjedinjene Države (ili bilo koja druga zemlja, što se toga

tiče) nisu mogle ostvarivati pozitivnu konstantnu stopu rasta. U stvarnosti prije razdoblja *modernog ekonomskog rasta*, koje je počelo u Engleskoj u 18. stoljeću, dohodak po radniku bio je gotovo nepromijenjen i na razini golog opstanka. To se vidi iz slike 3.5 koja objedinjuje podatke iz nekoliko povijesnih izvora. Početak modernoga ekonomskog rasta ponekad se naziva industrijska revolucija. To je najvažniji pojedinačni događaj u povijesti koji je, kao niti jedan drugi, promijenio gospodarske uvjete svijeta u kojemu živimo. Zato i jest *moderni ekonomski rast*, povijesno gledano, nedavna pojava i do sada se zbio jedino u Zapadnoj Europi i naseljeničkim kolonijama (Sjedinjenim Državama, Kanadi, Australiji i Novom Zelandu), a odnedavno i u istočnoj Aziji.



Slika 3.5: Rast dohotka po stanovniku u Zapadnoj Europi i njihovim tadašnjim kolonijama

4. Zemlje mijenjaju svoj *relativni* položaj u (svjetskoj) raspodjeli dohotka. Zemlje razočaravajućeg rasta zaostaju, a zemlje čuda rasta napreduju u svom relativnom položaju u raspodjeli dohotka. Klasični primjer razočaravajućeg rasta je Argentina. Početkom 20. stoljeća njezin dohodak po radniku bio je usporediv s onim Sjedinjenih Država, dok je 1990. godine bio tek trećinu toga dohotka SAD-a. To je u jednu ruku bila posljedica uspješnog rasta Sjedinjenih Država, a u drugu razočaravajućeg rasta Argentine. Zemlje koje su znatno popravile svoj relativni položaj na svjetskoj raspodjeli su Italija, Španjolska, Hong Kong, Japan, Tajvan i Južna Koreja, a one koje su pogoršale relativni položaj su Novi Zeland, Venezuela, Iran, Nikaragva, Peru te Trinidad i Tobago.

   U sljedećem ćemo poglavlju tražiti rješenje za dva zadatka. Moramo izgraditi model, Solowljev model, koji će: (a) uspješno objasniti stilizirane

činjenice rasta i (b) istražiti koliko uspješno taj model objašnjava činjenice razvoja.

3.3 Solowljev model

Tražimo model koji objašnjava prije navedene stilizirane činjenice. Robert Solow, s MIT-a, razradio je 1956. upravo takav model i on se po njemu zove Solowljev model rasta. Objavio ga je u članku *A Contribution to the Theory of Economic Growth* (Doprinos teoriji ekonomskog rasta). Za taj rad je 1987. primio Nobelovu nagradu.

3.3.1 Model

Prije nego objasnimo Solowljev model, korisno je ukratko razjasniti po čemu je neki model uspješan.

Što je model? Model je matematički opis gospodarstva. Zašto nam treba model? Svijet je presložen da bi se svaki njegov detalj mogao objasniti. Model iz opisa apstrahira (zanemaruje) detalje kako bi se usredotočio na glavne sile koje djeluju u gospodarstvu. Po čemu je model uspješan? Uspješan je kad je jednostavan ali i djelotvoran u svom opisu i predviđanju toga kako (gospodarski) svijet stvarno radi. Bilješka: model ovisi o pojednostavnjujućim pretpostavkama. Te pretpostavke vode zaključcima. Kada, dakle, analiziramo model, ključno je jasno iznijeti pretpostavke koje određuju temelju svakog modela.

3.3.2 Razrada osnovnog modela i njegove pretpostavke

Temeljne pretpostavke Solowljeva modela tiču se prirode proizvodnje, međunarodne razmjene, države i zaposlenosti. Model pretpostavlja da se u gospodarstvu proizvodi samo jedno dobro. Pretpostavlja se da nema međunarodne razmjene (Solowljev model je model zatvorenoga gospodarstva). Pretpostavlja se, nadalje, da nema države. Na koncu se pretpostavlja puna zaposlenost svih faktora proizvodnje (rada i kapitala). Model se sastoji od dvije osnovne jednadžbe. Prva je neoklasična funkcija agregatna proizvodnje, a druga jednadžba akumulacije kapitala.

1. Neoklasična funkcija agregatne proizvodnje ima oblik:

$$Y(t) = F(K(t), L(t)) \,.$$

U jednadžbi je $Y(t)$ ukupna razina proizvodnje u vremenu t. Output se proizvodi s dva inputa: kapitalom $K(t)$ i radom $L(t)$. Pretpostavljene su ove karakteristike funkcije F:

- Ima konstantne prinose obujma: ako se oba inputa udvostruče, onda će se udvostručiti i output, matematički: za svaku konstantu c>0 je

$$F(cK(t), cL(t)) = cF(K(t), L(t)) \,.$$

- Postoje pozitivni prinosi koji su opadajući. Ako jedan input ostaje nepromijenjen, povećanjem drugoga poveća se proizvodnja ali uz padajuće prinose. Matematički:

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0\,, \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0$$
$$\frac{\partial F}{\partial L} > 0\,, \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0$$

Vrlo važan primjer funkcije F je Cobb-Douglasova proizvodna funkcija

$$Y(t) = F(K(t), L(t)) = K(t)^{\alpha} L(t)^{1-\alpha}\,, \tag{3.2}$$

gdje je α fiksni parametar između 0 i 1. Sami provjerite zadovoljava li Cobb-Douglasova proizvodna funkcija dvije navedene pretpostavke agregatne proizvodne funkcije F. Naše stilizirane činjenice rasta odnosile su se i na proizvodnju po radniku, $y(t) = \frac{Y(t)}{L(t)}$ i kapital po radniku $k(t) = \frac{K(t)}{L(t)}$. Dijeljenje obje strane jednadžbe 3.2 s brojem radnika $L(t)$, daje

$$y(t) = \frac{K(t)^{\alpha} L(t)^{1-\alpha}}{L(t)} = \frac{K(t)^{\alpha} L(t)^{1-\alpha}}{L(t)^{\alpha} L(t)^{1-\alpha}} = \left(\frac{K(t)}{L(t)}\right)^{a} \left(\frac{L(t)}{L(t)}\right)^{1-\alpha} = k(t)^{\alpha}$$

Svojstvo da proizvodnju po radniku možemo pisati kao funkciju kapitala po radniku posljedica je prve pretpostavke; svojstvo da postoje opadajući prinosi kapitala po radniku (povećanje kapitala po radniku povećava proizvodnju po radniku uz padajuću stopu porasta) posljedica je druge pretpostavke. Može se, dakle, Cobb-Douglasova agregatna proizvodna funkcija u obliku u kojemu su varijable iskazane kao veličine po radniku pisati u obliku

$$y(t) = k(t)^{\alpha} \tag{3.3}$$

2. Jednadžba akumulacije kapitala je

$$\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t) \tag{3.4}$$

Promjena kapitala u razdoblju t je $\dot{K}(t)$ i ta promjena je određena ukupnim investicijama u razdoblju t, $sY(t)$, i smanjenjem kapitala uzrokovanom amortizacijom $\delta K(t)$ gdje je s udio štednje u proizvodnji u razdoblju t. To je onaj dio dohotka koji nije potrošen. Ako je $s = 0.2$, onda su kućanstva u razdoblju t uštedjela (nisu potrošila) 20% outputa. Slično je i s δ jer je to postotak fiksnoga kapitala koji se istroši tokom proizvodnje u razdoblju t. Dva su važna svojstva sadržana u jednadžbi 3.4:

- Bez obzira na razinu proizvodnje kućanstva štede konstantni postotak s od svog dohotka (outputa). To je važna pretpostavka o ponašanju kućanstva (i uložen je velik trud teoretičara da se ta pretpostavka preinači). s je važan parametar modela. Skrećem vam pozornost da jednakost ukupne štednje kućanstva $sY(t)$ i investicija nije pretpostavka modela već posljedica knjigovodstvenog identiteta.

- Amortizacija δ je u svakom razdoblju nepromijenjeni postotak fiksnoga kapitala. To nije pretpostavka o ponašanju već pretpostavka o prirodi tehnologije: tehnološki proces je takav da se konstantni postotak fiksnoga kapitala istroši.

Budući da je jednadžba 3.2 iskazana veličinama po radniku, treba izraz 3.4 preinačiti tako da veličine budu iskazane po stanovniku. Za to nam trebaju zadnje dvije pretpostavke modela. Prva od njih je da pretpostavljamo konstantne stope participacije, a druga da stanovništvo raste po konstantnoj stopi n. U tom slučaju broj radnika raste po stopi n odnosno

$$L(t) = e^{nt}L(0)\,. \tag{3.5}$$

Sjećajući se oznake za promjenu varijable kroz vrijeme (točka iznad varijable), možemo pisati

$$\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = \frac{ne^{nt}L(0)}{e^{nt}L(0)} = n \tag{3.6}$$

Sada se obje strane jednadžbe 3.4 mogu podijeliti s $L(t)$ da se dobije

$$\frac{\dot{K}(t)}{L(t)} = sy(t) - \delta k(t) \tag{3.7}$$

Na desnoj strani jednadžbe 3.7 vrijednosti su već iskazane po radniku no lijeva strana zahtijeva dodatne preinake. Kako je

$$\frac{\dot{K}(t)}{L(t)} = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)}\frac{K(t)}{L(t)} = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)}k(t) \tag{3.8}$$

sjećajući se da je

$$\begin{aligned}\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} &= \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)}\\ &= \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - n\end{aligned}$$

proizlazi da je

$$\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} = \frac{\dot{k}(t)}{k(t)} + n \tag{3.9}$$

Povezivanjem jednadžbi 3.8 i 3.9 dobivamo

$$\frac{\dot{K}(t)}{L(t)} = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)}k(t) = \left(\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} + n\right)k(t) = \dot{k}(t) + nk(t) \tag{3.10}$$

Na koncu korištenjem (3.10) i (3.7) dobivamo

$$\dot{k}(t) + nk(t) = sy(t) - \delta k(t) \tag{3.11}$$

odnosno

$$\dot{k}(t) = sy(t) - (\delta + n)k(t) \tag{3.12}$$

To je jednadžba akumulacije u kojoj su sve varijable iskazane po radniku.

3.3.3 Analiza modela

Dvije osnovne jednadžbe koje u okviru Solowljeva modela rasta određuju vremenski profil promjena proizvodnje po stanovniku i kapitala po stanovniku jesu:

$$y(t) = k(t)^{\alpha} \tag{3.13}$$
$$\dot{k}(t) = sy(t) - (\delta + n)k(t)$$

Uvrštavanjem prve jednadžbe u drugu dobijemo diferencijalnu jednadžbu s k, odnosno za kapital po stanovniku kao jedinom varijablom

$$\dot{k}(t) = sk(t)^{\alpha} - (\delta + n)k(t)\,. \tag{3.14}$$

Nastavit ćemo s analizom ove diferencijalne jednadžbe. Upozoravam da jednom kad znamo vremenski profil promjene varijable k, onda iz jednadžbe 3.13 znamo tok vremenskih promjena i ponašanje varijable $y(t)$. Ako znamo početnu veličinu stanovništva $L(0)$, onda uz pomoć jednadžbe 3.5 znamo ponašanje $K(t) = k(t)L(t)$ i $Y(t) = y(t)L(t)$. Zapazite da vrijednosti tih varijabla ovise o parametrima s, δ i n.

Sada možemo nastaviti s analizom jednadžbe 3.14.

Grafička analiza

Diferencijalna jednadžba 3.14 opisuje kako se u okviru modela mijenja vrijednost kapitala po radniku. Možemo, primjerice, odrediti što se događa s kapitalom ako počnemo od neke proizvoljne razine $k(0)$. Možemo također analizirati kako se kapital po radniku, a onda i proizvodnja po radniku, razlikuje među dvama gospodarstvima koja se razlikuju samo po stopi štednje ili stopi amortizacije.

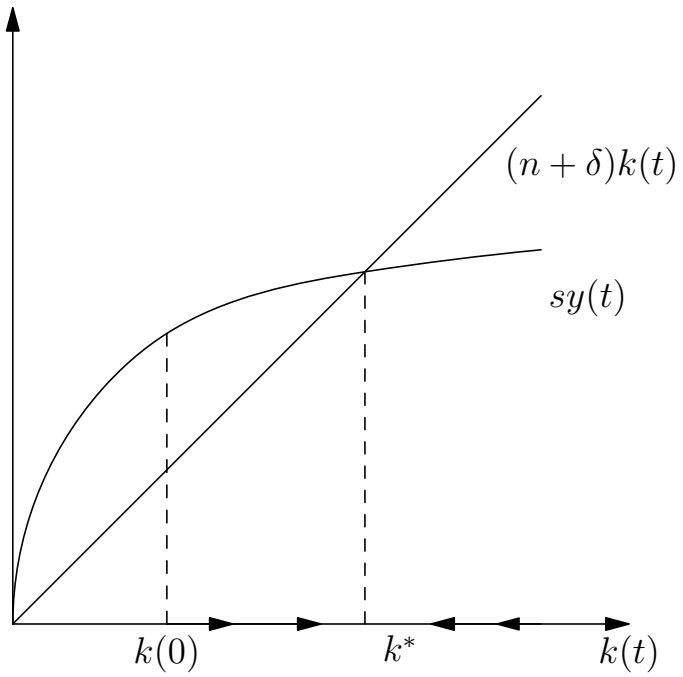
Podsjećam vas da je $\dot{k}(t)$ promjena kapitala po radniku. Ta promjena u razdoblju t dana je razlikom investicija (= štednja) po radniku odnosno $sy(t) = sk(t)^{\alpha}$ i efektivne amortizacije $(\delta + n)k(t)$[4]. Na slici 3.6 narisane su kao funkcije od $k(t)$ krivulje $y(t) = sk(t)^{\alpha}$ i $(\delta + n)k(t)$. Kao funkcija od $k(t)$, krivulja $(\delta + n)k(t)$ jest pravac nagiba $(\delta + n)$ koji prolazi kroz ishodište. Graf $sk(t)^{\alpha}$ također ide iz ishodišta ali je vrlo strm za male vrijednosti $k(t)$, a vrlo položen za velike vrijednosti $k(t)$. Takvo ponašanje je posljedica pretpostavki o proizvodnoj funkciji. Sjetite se da derivacija funkcije daje njezin nagib. Derivacija $sk(t)^{\alpha}$ s obzirom na $k(t)$ je

$$\frac{\alpha s}{k(t)^{1-\alpha}}$$

I sve dok je $0 < \alpha < 1$, ovaj izraz teži beskonačnosti kad $k(t)$ teži k nuli i teži k nuli kada k(t) postaje sve veći i veći.

Promjena $k(t)$ je $\dot{k}(t)$ i određena je razlikom dviju krivulja na slici 3.6, odnosno razlikom između $sk(t)^{\alpha}$ i $(\delta + n)k(t)$. Pretpostavimo da gospodarstvo započinje

[4]Primijetite da je k kapital po radniku. S rastom stanovništva po stopi n dolazi do smanjenja kapitala po radniku (za danu količinu kapitala). To ima isti učinak kao i fizička amortizacije kapitala.



Slika 3.6: Neoklasični model rasta

u nekoj točki $k(0)$. U točki $k(0)$ je $k(t)^\alpha$ veće od $(\delta+n)k(t)$ pa je $\dot{k}(t)$ pozitivan i kapital po radniku raste. To pokazuju strelice na x-osi slike 3.6. Proces povećanja $k(t)$ nastavlja se sve dok je $k(t)^\alpha$ veće od $(\delta+n)k(t)$. Tokom vremena kapital po radniku konvergira u vrijednost k^*, odnosno k razini kapitala po radniku za koji vrijedi da je $k(t)^\alpha = (\delta+n)k(t)$. U točki k^* je $\dot{k}(t) = 0$ što znači da se kapital po radniku više ne mijenja. Točka u kojoj je $\dot{k}(t) = 0$ naziva se *postojano stanje*: jednom kad gospodarstvo dođe u tu točku (to stanje), ostane u njemu zauvijek. Zbog svojstava proizvodne funkcije, u Solowljevu modelu postoji samo *jedna pozitivna* vrijednost kapitala po radniku koja odgovara postojanom stanju i za bilo koju pozitivnu početnu vrijednost kapitala po radniku $k(0)$ tokom vremena gospodarstvo konvergira u postojano stanje (mi smo to pokazali za $k(0) > k^*$, a vi se uvjerite da to vrijedi i za $k(0) < k^*$). Zbog toga se svojstva postojano stanje naziva (lokalno) stabilnim: ako se počne blizu k^*, tokom vremena gospodarstvo dođe do k^*. Valja uputiti na još nekoliko svojstava modela. Prvo, još je jedno (trivijalno) postojano stanje $k^* = 0$. Ako gospodarstvo počne u $k(0) = 0$, onda ono ostane tamo zauvijek. Drugo, jednom kad smo odredili ponašanje $k(t)$ onda, jer je $y(t) = k(t)^\alpha$, znamo ponašanje proizvodnje po radniku i ponašanje potrošnje po radniku $c(t) = (1-s)k(t)^\alpha$. Promjene ukupne potrošnje, proizvodnje i kapitala slijedi iz činjenice da je stopa rasta zaposlenosti (radnika) n.

Analiza postojanog stanja

Vrijednosti varijabli u postojanu stanju mogu se riješiti analitički. Sjetite se da postojano stanje obilježava to da je u njemu kroz vrijeme nepromjenjiv omjer

kapitala po radniku, odnosno da je $\dot{k}(t) = 0$. S k^* označujemo kapital po radniku u postojanu stanju. Očito je onda k^* rješenje jednadžbe

$$0 = sk^{*\alpha} - (\delta + n)k^* ,$$

odnosno vrijednost kapitala po radniku u postojanu stanju dana je s

$$k^* = \left(\frac{s}{n+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} , \tag{3.15}$$

a vrijednost proizvodnje po radniku je

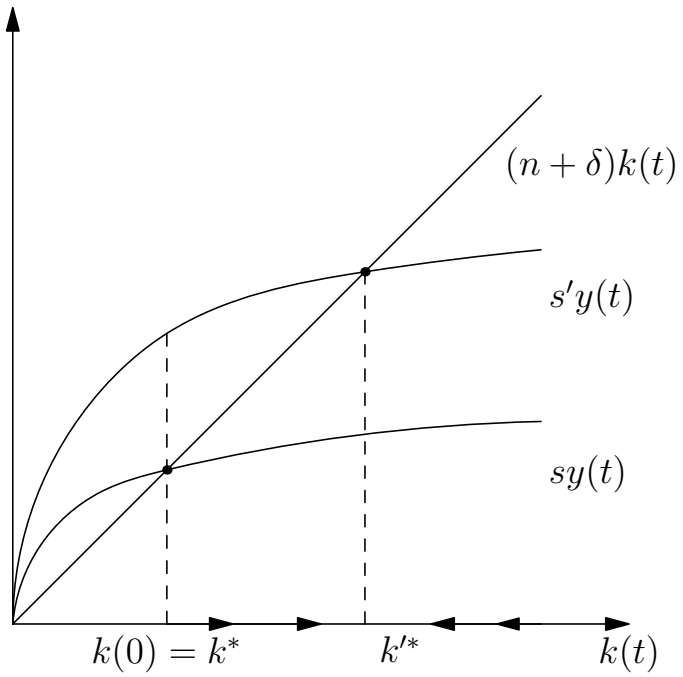
$$y^* = \left(\frac{s}{n+\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} . \tag{3.16}$$

Iz izraza proizlazi da je postojano stanje gospodarstva stanje u kojemu su ravnotežne vrijednosti veličina veće ako je veća štednja s i manje ako je veća stopa rasta n (te tehnološki parametri α i δ). Povećanjem stope štednje i smanjenje stope rasta stanovništva povećava ravnotežnu vrijednost kapitala i proizvodnje po radniku. Takva vrsta analize u kojoj se promatra kako se ravnotežne vrijednosti postojanog stanja razlikuju pod utjecajem promjene vrijednosti parametra, naziva se komparativna statika.

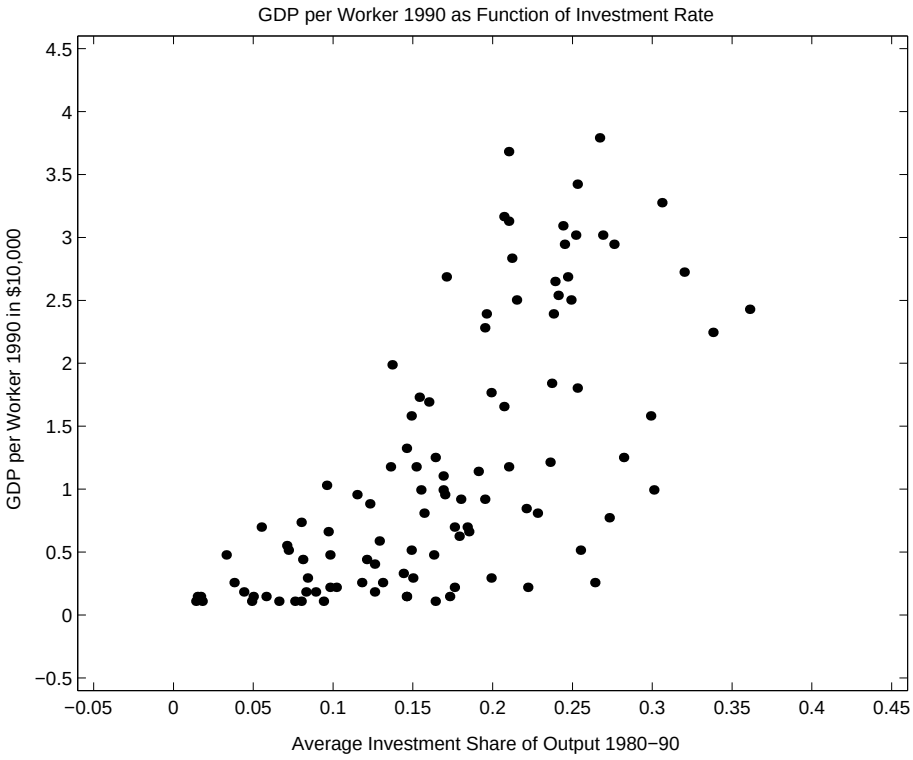
Analizirajmo sada dinamičke promjene koje izaziva promjena vrijednosti stope štednje sa s na s'. Pretpostavimo da gospodarstvo počne u postojanu stanju uz stopu štednje s, odnosno da je $k(0) = k^*$. Neka sada (zbog nekoga vanjskog razloga) kućanstva našega gospodarstva započnu štedjeti više tako da se stopa štednje poveća sa s na s'. Slika 3.7 pokazuje da ta promjena ne utječe na crtu $(\delta+n)k(t)$ ali pomiče oko nule krivulju $sk(t)^\alpha$ prema van na vrijednost $s'k(t)^\alpha = s'y(t)$. U početnu (starom) postojanom stanju kapital po radniku je $k(0) = k^*$ no uz novu stopu štednje $s'k(0)^\alpha > (n+\delta)k(0)$. Stoga je u novim uvjetima $\dot{k}(t) > 0$ i količina kapitala po radniku se počne povećavati. Povećava se sve dok ne dođe do vrijednosti novoga postojanog stanja $k'^* > k^*$ gdje ostaje zauvijek, ako ne dođe do nove promjene stope štednje ili amortizacije. Putovanje gospodarstva od jednoga (početnoga) postojanog stanja do drugoga (završnoga) postojanog stanja naziva se tranzicijski put, odnosno tranzicijska dinamika. Jednaka se vrsta analize može provesti za povećanje stope rasta stanovništva no to se ostavlja za vježbu.

Procjena osnovnog modela

Jednostavni Solowljev model nudi jednostavne odgovore na pitanje zašto neke zemlje imaju tako visoku razinu proizvodnje po radniku, a zašto druge imaju tako nisku razinu proizvodnje po radniku (odnosno zašto su neki tako bogati, a neki tako siromašni). Pod pretpostavkom da su sve zemlje došle u svoje postojano stanje, Solowljev model predviđa da zemlje s visokom stopom štednje s (investicija) i niskim stopama rasta stanovništva n imaju višu razinu proizvodnje po stanovniku. Možemo rabiti Summers-Heston-Atenovu bazu podataka i vidjeti je li to predviđanje modela točno. To je prva provjera modela.

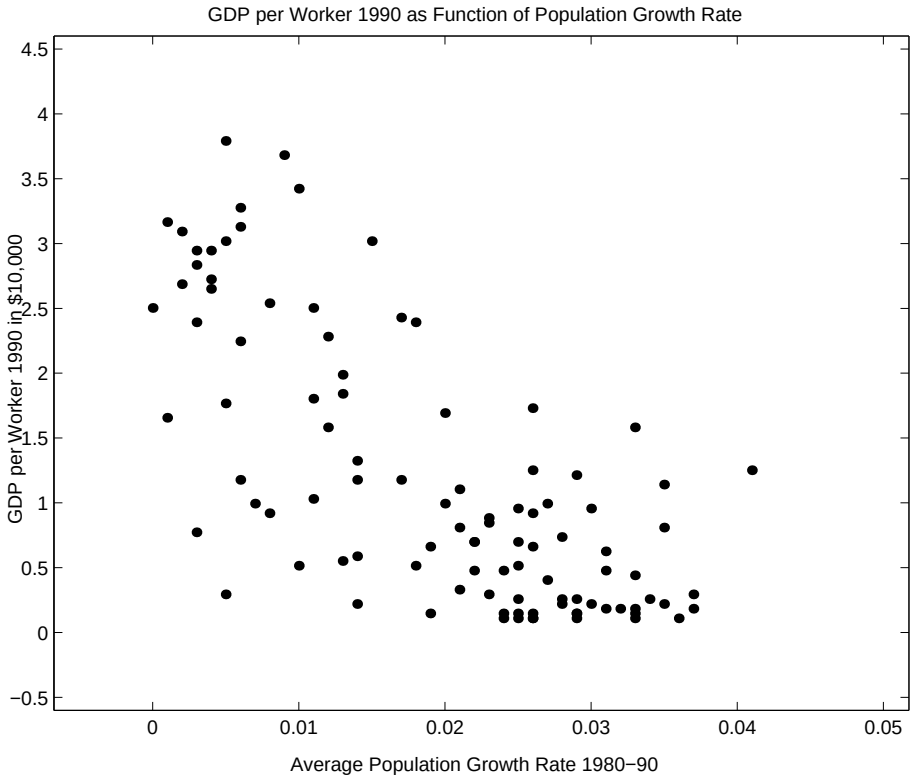


Slika 3.7: Analiza učinka povećanja stope štednje



Slika 3.8: BDP po radniku kao funkcija stope investiranja

Na slici 3.8. prikazali smo BDP po radniku 1990. godine i prosječnu stopu investiranja (udio investicija u BDP-u, u našemu modelu ona je jednaka stopi štednje) između 1980. i 1990.; svaka točka je jedna zemlja). Pokušajte pogoditi gdje je na slici točka koja označuje Sjedinjene Države ili neku drugu državu. Iz slike vidimo pozitivnu korelaciju između BDP-a i stope investiranja: zemlje s višom stopom investiranja imaju, općenito uzevši, viši BDP po radniku. Baš kao što predviđa Solowljev model. To bi se moglo tumačiti kao prvi uspjeh Solowljeva modela. (Na slici 14. nema Hrvatske jer u to vrijeme nije postojala kao samostalna zemlja.)



Slika 3.9: BDP po radniku kao funkcija stope rasta stanovništva

Slika 3.9 navodi BDP po radniku 1990. i stopu rasta stanovništva između 1980. i 1990. Opet jedna točka u slici predstavlja jednu zemlju. Baš kao što predviđa Solowljev model, postoji negativna korelacija između rasta stanovništva i BDP-a po radniku. Opet, podaci daju podršku Solowljevu modelu.

3.3.4 Uvođenje rasta u model

Prije smo utvrdili da Solowljev model može objasniti Kaldorove stilizirane činjenice, osobito one koje se odnose na iste i nepromijenjene pozitivne stope rasta dohotka po radniku i kapitala po radniku. Što može Solowljev model reći o rastu? Vidjeli smo da u modelu proizvodnja po radniku i kapital po radniku konvergiraju vrijednostima koje odgovaraju postojanu stanju i ostaju tamo zauvijek (sjetite

se da je postojano stanje definirano kao stanje u kojemu se proizvodnja po radniku i kapital po radniku ne mijenjanju). U toj verziji modela *nema* dugoročnog rasta proizvodnje po radniku i kapitala po radniku. Proizvodnja po radniku i kapital po radniku rastu, no rastu po stopi rasta stanovništva n. Na sreću, taj se nedostatak modela može lako ukloniti, i to će se učiniti u nastavku. No prije uvođenja rasta treba vidjeti što se u modelu događa na tranzicijskom putu u postojano stanje.

Dijeljenjem obje strane jednadžbe 3.14 s $k(t)$ dobijemo

$$g_k(t) \equiv \frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = sk(t)^{\alpha-1} - (n+\delta)\,. \tag{3.17}$$

Kako je $\alpha < 1$ i $\alpha - 1 < 0$ proizlazi da što je veći kapital po radniku $k(t)$, to je manja stopa rasta količine kapitala $g_k(t)$. U postojanu stanju k^* stopa rasta je nula (to možete provjeriti ako u formulu (3.15) uvrstite vrijednosti k^* umjesto $k(t)$). Ako gospodarstvo počne u uvjetima $k(0) < k^*$, onda je stopa rasta k pozitivna. Tokom vremena (tranzicije) kapital po radniku postaje sve veći i veći, a stopa rasta k smanjuje se (ali je pozitivna). Na koncu k poprimi vrijednosti postojanog stanja k^* i onda rast prestaje i stopa rasta padne na nulu. Dakle, u okviru jednostavnoga Solowljeva modela postoji rast na putu tranzicije ali ne u postojanu stanju. Budući da je $y(t) = k(t)^\alpha$, promjene dohotka po radniku slične su promjeni k. S druge strane, ako gospodarstvo počne s $k(0) > k^*$, onda je stopa rasta negativna i kapital po radniku se tokom vremena smanjuje sve dok ne dođe do k^*. Stopa rasta postaje sve manje i manje negativna dok na koncu u postojanu stanju ne dođe do 0.

Ova je rasprava zorno prikazana u slici 3.10. Na x-osi nanosimo vrijednosti $k(t)$ te ucrtamo krivulju $sk(t)^{\alpha-1}$ i pravac $n+\delta$. Okomita razlika krivulje i pravca je stopa rasta kapitala po radniku $\frac{\dot{k}(t)}{k(t)}$. Vidimo da je $\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} > 0$ kad je god $k(t) < k^*$ i obrnuto, vidimo da je $\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} < 0$ kada god je $k(t) > k^*$.

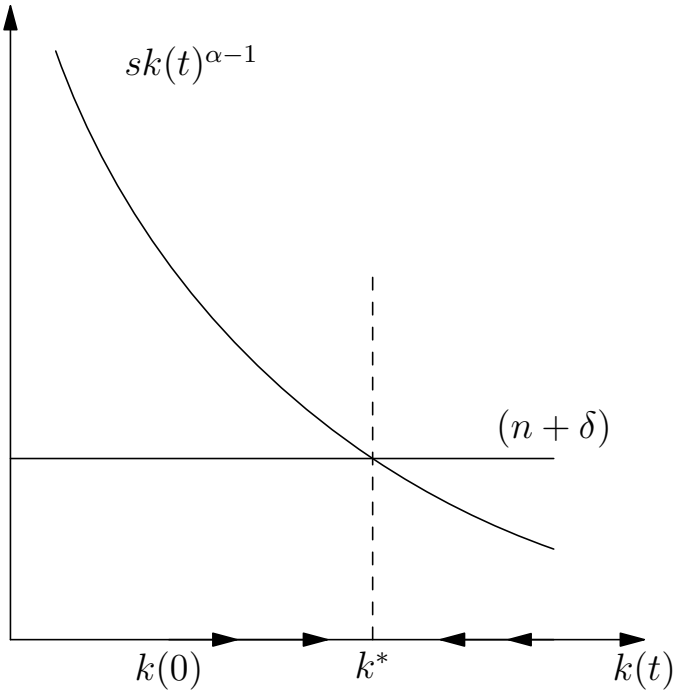
Sada se valja okrenuti pitanju kako generirati *održivi* rast u Solowljevu modelu. Rješenje koje je dao Solow temelji se na uvođenju tehnološkog napretka u proizvodnu funkciju. U tom slučaju je agregatna proizvodnje dana s

$$Y(t) = K(t)^\alpha \left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha}$$

gdje je $A(t)$ tehnološka razina gospodarstva u vremenu t. Jednadžba akumulacije kapitala ostaje nepromijenjena. Kada se tehnološki napredak množi s uloženim radom $L(t)$, onda se kaže da je takav tehnološki napredak radno intenzivan (ili Harrod neutralan): viša razina tehnologije $A(t)$ znači da je određeni broj radnika proizvodniji u smislu da isti broj radnika sada proizvede veći output. Ako želimo izrazu $A(t)$ dati neki sadržaj, onda ga se može tumačiti kao količinu znanja kojemu gospodarstvo ima pristup u vremenu t.

Pretpostavljamo da razina tehnologije tokom vremena raste po nekoj konstantnoj stopi rasta $g > 0$ pa je

$$\frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = g\,.$$



Slika 3.10: Konvergencija i tranzicija u jednostavnu Solowljevu modelu

Ovo je bitna (možda najvažnija) pretpostavka modela. Skrećem vam pozornost da *ne objašnjavamo zašto* tehnološka razina raste kroz vrijeme, to jest na neki način smatramo da je stopa tehnološkog rasta egzogeno dana (određena izvan modela), pojavljuje se kao "mana s neba". Zato se Solowljev model često naziva egzogeni model rasta. U odjeljcima koji poslije slijede objašnjavamo takozvani endogeni model rasta, odnosno modele koji pokušavaju objasniti zašto dolazi do tehnološkog rasta.

Sada možemo nastaviti analizu Solowljeva modela rasta s tehnološkim napretkom. Zbog prisutnosti tehnološkog napretka postaje jasno da gospodarstvo više neće imati postojano stanje u kojemu su proizvodnja po radniku i kapital po radniku konstantni. No pokaže se da ravnoteža ima vrlo slično svojstvo. *Stazom ravnomjernog rasta* opisujemo okolnosti u kojima proizvodnja, kapital i potrošnja po radniku rastu po nepromijenjenim (konstantnim) stopama rasta koje međusobno ne moraju biti jednake. Primijetite da je postojano stanje samo posebni slučaj ravnomjernog rasta u kojemu je stopa rasta svih varijabla konstantna i jednaka 0.

Najprije želimo otkriti kolike su stope rasta proizvodnje (outputa) po radniku i kapitala po radniku na stazi ravnomjernog rasta. Podsjećam vas da je akumulacija kapitala dana izrazom

$$\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t)\,.$$

Dijeljenjem obje strane izraza s $K(t)$ dobivamo

$$g_K(t) = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} = s\frac{Y(t)}{K(t)} - \delta\,.$$

Sjećajući se da je

$$g_k(t) = \frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - n\,,$$

na kraju dobivamo izraz

$$g_k(t) = \frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = s\frac{Y(t)}{K(t)} - (n+\delta)\,.$$

Na stazi ravnomjernog rasta je po definiciji $g_k(t)$ konstantna. Iz gornje jednadžbe onda proizlazi da je omjer $\frac{Y(t)}{K(t)}$ konstantan kroz vrijeme odnosno da se proizvodnja $Y(t)$ i kapital $K(t)$ povećavaju po *istoj* stopi rasta. Iz toga slijedi da se proizvodnja po radniku $y(t)$ i kapital po radniku $k(t)$ na stazi ravnomjernog rasta povećavaju po istoj stopi, odnosno da je $g_k = g_y$[5].

Sljedeće je pitanje koja je zajednička stopa po kojoj se povećavaju (rastu) y i k. Dijeljenjem agregatne proizvodne funkcije s radnom snagom $L(t)$ dobijemo

$$\begin{aligned} y(t) = \frac{Y(t)}{L(t)} &= \frac{K(t)^\alpha\,(A(t)L(t))^{1-\alpha}}{L(t)} \\ &= \frac{K(t)^\alpha}{L(t)^\alpha}\frac{(A(t)L(t))^{1-\alpha}}{L(t)^{1-\alpha}} \\ &= k(t)^\alpha A(t)^{1-\alpha} \end{aligned}$$

Da bismo dobili stope rasta, logaritmiramo i diferenciramo s obzirom na vrijeme i dobijemo:

$$\begin{aligned} \frac{d\log(y(t))}{dt} &= \alpha\frac{d\log(k(t))}{dt} + (1-\alpha)\frac{d\log(A(t))}{dt} \\ g_y(t) &= \alpha g_k(t) + (1-\alpha)g_A(t) \end{aligned}$$

Sada se rabi raniji rezultat da k i y ravnomjerno rastu po istoj stopi i da A raste po pretpostavci po konstantnoj stopi g. Onda imamo

$$\begin{aligned} g_y = g_k &= \alpha g_k + (1-\alpha)g_A \\ (1-\alpha)g_k &= (1-\alpha)g \\ g_k = g_y &= g \end{aligned}$$

Dakle, na stazi ravnomjernog rasta kapital po radniku i proizvodnja po radniku (i potrošnja po radniku) rastu po istoj stopi rasta g, a to je stopa tehnološkog rasta. Osim toga, ako nema tehnološkog rasta, onda je $g = 0$ i nema postojanog rasta u gospodarstvu (i vratili smo se nazad u jednostavni Solowljev model). Stoga je tehnološki razvoj u tomu modelu motor rasta proizvodnje po stanovniku.

[5] To slijedi iz $g_k = g_K - n$ i $g_y = g_Y - n$. Iz $g_K = g_Y$ odmah slijedi $g_k = g_y$.

3.3.5 Analiza proširenog modela

Prethodna analiza je pokazala da na stazi ravnomjernog rasta naše varijable $y(t)$ i $k(t)$ rastu po konstantnoj stopi g, odnosno po stopi tehničkog napretka. Za grafičku analizu korisno je upotrebljavati varijable koje su u dugom roku konstantne. Budući da varijable $y(t)$ i $k(t)$ i $A(t)$ u ravnoteži rastu po istoj stopi, mogu se definirati nove varijable koje zadovoljavaju spomenuto svojstvo:

$$\tilde{y}(t) = \frac{y(t)}{A(t)} = \frac{Y(t)}{A(t)L(t)}$$
$$\tilde{k}(t) = \frac{k(t)}{A(t)} = \frac{K(t)}{A(t)L(t)}$$

Treba primijetiti da su na stazi ravnomjernog rasta vrijednosti $\tilde{y}$ i $\tilde{k}$ konstantne. Nazvat ćemo $\tilde{k}$ tehnologijom-prilagođeni kapital po radniku a $\tilde{y}$ tehnologijom-prilagođenu proizvodnju po radniku. Ispostavi se da se uz korištenje varijabli $\tilde{y}$ i $\tilde{k}$ grafička analiza iz prethodnog odjeljka može primijeniti u gotovo nepromijenjenu obliku.

Najprije treba vidjeti kako promjena utječe na proizvodnu funkciju:

$$\begin{aligned}
\tilde{y}(t) &\equiv \frac{Y(t)}{A(t)L(t)} \\
&= \frac{K(t)^{\alpha}\left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha}}{A(t)L(t)} \\
&= \frac{K(t)^{\alpha}}{\left(A(t)L(t)\right)^{\alpha}}\frac{\left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha}}{\left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha}} \\
&= \tilde{k}(t)^{\alpha}
\end{aligned}$$

Jednom kad su se uvele promjene varijabli, onda je izraz za agregatnu proizvodnu funkciju posve isti kao i onaj prije. Sada treba vidjeti kako se za nove varijable promijeni funkcija akumulacije.

$$\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t)$$

Dijeljenjem obje strane s A(t)L(t) dobivamo

$$\frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} = \frac{sY(t)}{A(t)L(t)} - \delta\frac{K(t)}{A(t)L(t)}$$
$$\frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} = s\tilde{y}(t) - \delta\tilde{k}(t)$$

Desna strana ove jednadžbe je već u potrebnom obliku, a lijeva strana zahtijeva još neke preinake koje se, zapravo, ne razlikuju od onih u prijašnjem odjeljku:

$$\frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)}\frac{K(t)}{A(t)L(t)} = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)}\tilde{k}(t) \tag{3.18}$$

Osim toga,

$$\begin{aligned} g_{\tilde{k}}(t) &\equiv \frac{\dot{\tilde{k}}(t)}{\tilde{k}(t)} = g_K(t) - g_A(t) - g_L(t) \\ &= \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - g - n \end{aligned}$$

Stoga je $\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} = \frac{\dot{\tilde{k}}(t)}{\tilde{k}(t)} + g + n$. Uvrštavanjem tog izraza u jednadžbu 3.18 dobijemo

$$\frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} = \left(\frac{\dot{\tilde{k}}(t)}{\tilde{k}(t)} + g + n\right)\tilde{k}(t) = \dot{\tilde{k}}(t) + (g+n)\tilde{k}(t)$$

I na koncu jednadžba akumulacije kapitala ima ovaj oblik:

$$\dot{\tilde{k}}(t) = s\tilde{y}(t) - (n+g+\delta)\tilde{k}(t)\,.$$

Sažmemo li učinjeno za nove varijable $\tilde{y}$ i $\tilde{k}$, dvije osnovne jednadžbe Solowljeva modela postanu

$$\begin{aligned} \tilde{y}(t) &= \tilde{k}(t)^{\alpha} \\ \dot{\tilde{k}}(t) &= s\tilde{y}(t) - (n+g+\delta)\tilde{k}(t)\,, \end{aligned}$$

a one povezane daju diferencijalnu jednadžbu za varijablu $\tilde{y}$

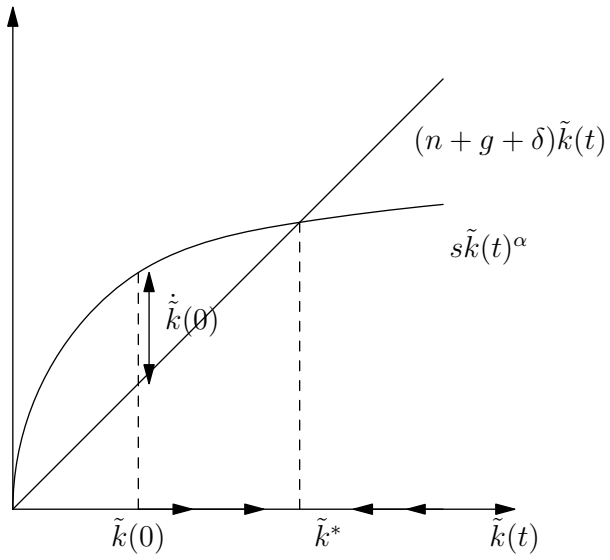
$$\dot{\tilde{k}}(t) = s\tilde{y}(t) - (n+g+\delta)\tilde{k}(t) \tag{3.19}$$

Primijetite kako su slične jednadžbe 3.14 i 3.19. Jednadžba 3.19 grafički se analizira na jednak način kao i jednadžba 3.14.

Grafička analiza

Za prošireni Solowljev model, odnosno Solowljev model s tehnološkim razvojem također se može načiniti dijagram. Na slici 3.11 je $\tilde{k}(t)$ na x-osi i na grafu su na y-osi narisane vrijednosti krivulja $s\tilde{k}(t)$ odnosno $(n+g+\delta)\tilde{k}(t)$. Prva krivulja ima isti oblik kao i prije, a druga je pravac koji ovaj put ima nagib $(n+g+\delta)$, a ne $(n+\delta)$ kao prije. Razlika između krivulje $s\tilde{k}(t)$ i pravca $(n+g+\delta)\tilde{k}(t)$ daje promjenu tehnologijom-prilagođene vrijednosti kapitala po radniku $\tilde{k}(t)$.

Pretpostavimo da je gospodarstvo počelo u $\tilde{k}(0)$. Budući da je za vrijednost $\tilde{k}(0)$ vrijednost $s\tilde{k}(t)$ veća od $(n+g+\delta)\tilde{k}(t)$, proizlazi da je $\dot{\tilde{k}}(t)$ pozitivan i da se zato povećava tehnološki prilagođena količina kapitala po radniku. Na to upućuju strelice na x-osi. Proces povećanja $\tilde{k}(t)$ nastavlja se sve dok je $s\tilde{k}(t)^{\alpha}$ veće od $(n+g+\delta)\tilde{k}(t)$. Tokom vremena vrijednost količine kapitala konvergira vrijednosti $\tilde{k}^*$ gdje je $s\tilde{k}(t)^{\alpha} = (n+g+\delta)\tilde{k}(t)$. U $\tilde{k}^*$ vrijedi $\dot{\tilde{k}} = 0$, to jest tehnološki prilagođena količina kapitala po radniku se više ne mijenja. Kao i u prijašnjem slučaju,



Slika 3.11: Grafička analiza proširenog Solowljeva modela

postoji samo jedna takva vrijednost $\tilde{k}^*$ i za svaku početnu vrijednost $\tilde{k}(0)$ proces se uvijek na koncu zaustavi na $\tilde{k}^*$ te gospodarstvo u dugom roku konvergira stazi ravnomjernog rasta u kojemu je kapital po radniku jednak $k(t) = \tilde{k}(t)A(t)$, a proizvodnja po radniku $y(t) = \tilde{y}(t)L(t)$ i obje veličine se povećavaju po konstantnoj stopi g. Ukupna proizvodnja $Y(t) = y(t)L(t)$ i kapital $K(t) = k(t)L(t)$ rastu po stopi $g + n$.

Analiza staze ravnomjernog rasta

Kao i prije, možemo riješiti jednadžbu ravnomjernog rasta za uvjete Cobb-Douglasove agregatne proizvodne funkcije. Znamo da u $\tilde{k}^*$ imamo $\dot{\tilde{k}}(t)$ te riješimo jednadžbu za $\tilde{k}^*$:

$$0 = s\tilde{k}^{*\alpha} - (n+g+\delta)\tilde{k}^*$$

pa je onda

$$\tilde{k}^* = \left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

i stoga je

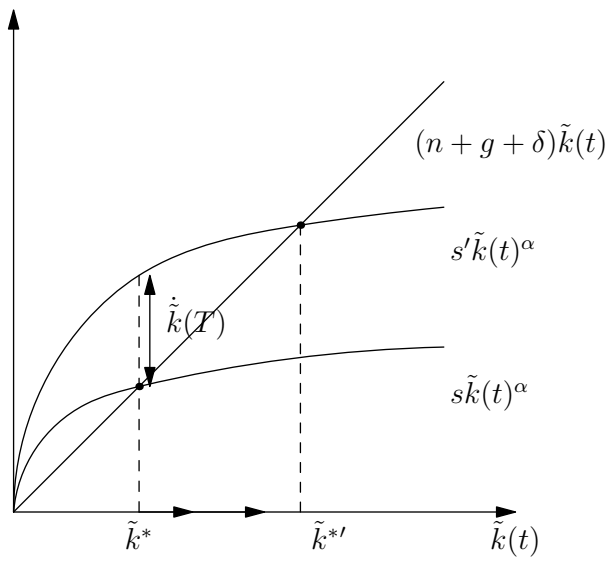
$$\tilde{y}^* = \left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.$$

Odatle je na stazi ravnomjernog rasta:

$$k(t) = A(t)\left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$
$$y(t) = A(t)\left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$
$$K(t) = L(t)A(t)\left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$
$$Y(t) = L(t)A(t)\left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

Sada se, kao i prije, može provesti analiza komparativne statike. Pretpostavimo da je u razdoblju $t = T$ došlo do nepredviđena i naglog povećanja stope štednje (investicija) koja se sa s poveća na s'. Ekonomska intuicija jasno kaže što će se desiti: ljudi više štede pa ima više sredstva za investicije u kapital. Zato količina kapitala po radniku raste kroz vrijeme i zato raste proizvodnja po radniku. Pogledajmo malo točnije što se događa.

Iz formula vidimo sljedeće: ponajprije, budući da je stopa rasta gospodarstva dana sa stopom tehnološkog napretka g, *stopa rasta* gospodarstva *nije pod utjecajem* povećanja stope štednje. No iz formula je jasno da se $\tilde{y}^*$ poveća na $\tilde{y}^{*\prime}$. Stoga je razina proizvodnje i kapitala po radniku u novoj ravnoteži staze ravnomjernog rasta veća nego u staroj ravnoteži, i razine proizvodnje i kapitala $Y(t)$ i $K(t)$ su veće. To vidimo iz grafičkog prikaza. U slici 3.12 vidimo koji je učinak povećanja stope štednje sa s na s' i kako novim uvjetima teče prilagođivanje tehnologijom prilagođenog kapitala po radniku $\tilde{k}$.



Slika 3.12: Komparativna statika u proširenom Solowljevu modelu

Priča je jednaka kao i u slici 3.7. gdje je razrađena analiza za jednostavni Solowljev model. Pretpostavimo da je gospodarstvo u početku u postojanoj ravnoteži ravnomjernog rasta uza staru stopu štednje, odnosno da je $\tilde{k}(T) = \tilde{k}^*$. Neka (razlog tome je egzogen modelu) kućanstva u našem gospodarstvu počnu štedjeti više i stopa štednje se poveća sa s na s'. Kao što pokazuje slika 3.12 ta promjena ne utječe na pravac $(n+g+\delta)\tilde{k}(t)$ no promjena oko nule mijenja oblik krivulje $s\tilde{k}(t)^\alpha$ koja se seli prema van u $s'\tilde{k}(t)^\alpha$. U prvobitnoj postojanoj ravnoteži $\tilde{k}(T) = k^*$ sa stopom štednje s' imamo $s\tilde{k}(T)^\alpha > (n+g+\delta)\tilde{k}(T)$. Zato je $tildek(t) > 0$ i tehnologijom prilagođena količina kapitala po radniku počne rasti. Ona se nastavi povećavati sve dok ne dođe do novoga postojanog stanja $\tilde{k}^{*'} > \tilde{k}^*$ i tamo ostane zauvijek. Što se događa sa stopom rasta tokom tog procesa? Već smo zaključili da povećanje stope štednje ne utječe na dugoročnu stopu rasta gospodarstva. No što se događa na putu tranzicije? Sjetite se osnovne jednadžbe proširenog Solowljeva modela

$$\dot{\tilde{k}}(t) = s\tilde{y}(t) - (n+g+\delta)\tilde{k}(t)\,.$$

Na početnoj stazi ravnomjernog rasta je $\tilde{k}(T) = \tilde{k}^*$ i vrijedi

$$\tilde{k}(t) = s\tilde{k}(T)^\alpha - (n+g+\delta)\tilde{k}(t) = 0$$

No, kad se stopa štednje poveća sa s na s', to znači da je u $\tilde{k}(T) = \tilde{k}^*$ pa imamo

$$\tilde{k}(t) = s\tilde{k}(T)^\alpha - (n+g+\delta)\tilde{k}(t) > 0$$

Zato je stopa rasta $\tilde{k}$, $\frac{\dot{\tilde{k}}(t)}{\tilde{k}}$, pozitivna. Na cijelom putu tranzicije $\dot{\tilde{k}}(t)$ ostaje pozitivna jer je krivulja $s\tilde{k}(t)^\alpha$ iznad pravca $(n+g+\delta)\tilde{k}(t)$. S povećanjem $\tilde{k}(t)$ i njegovim približavanjem vrijednosti novoga postojanog stanja razlika između te dvije krivulje postaje sve manja. Zato i stopa rasta $\dot{\tilde{k}}(t)$ postaje sve manja (ali ostaje pozitivna) i $\tilde{k}(t)$ se povećava na putu tranzicije. Stopa rasta se, dakle, ponaša ovako: prije vremena T je jednaka 0 (jer smo na stazi ravnomjernog rasta), u trenutku T skoči i postaje pozitivna i onda se tokom vremena smanjuje (ali ostaje pozitivna) sve do početne, nulte, stope rasta. Slika 3.13 to prikazuje grafički.

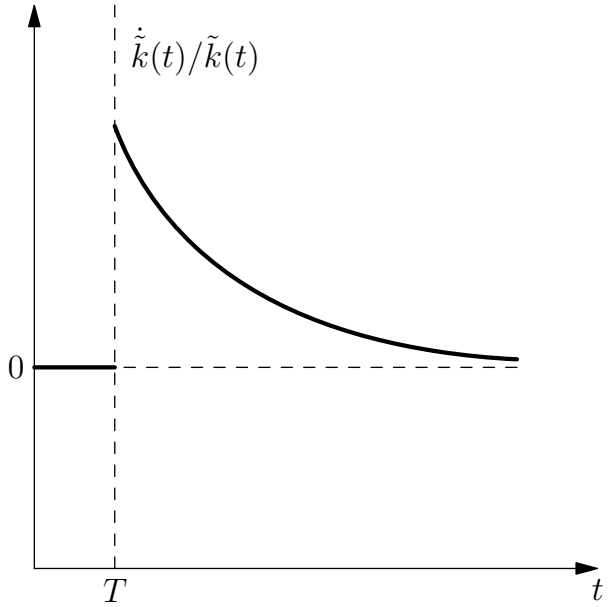
Sjetite se da smo se samo zbog njihove pogodnosti odlučili na provođenje analize varijablama s oznakom $\tilde{}$. Zapravo nas zanima ponašanje kapitala po radniku i proizvodnje po radniku. Pogledajmo najprije stope rasta tih varijabli kad se stopa štednje poveća sa s na s'. Sjetite se da je $\tilde{k} = \frac{K}{AL} = \frac{k}{A}$ i da je $\tilde{y} = \frac{Y}{AL} = \frac{y}{A}$. Stoga je

$$k(t) = \tilde{k}(t)A(t)\,.$$

Logaritmiranjem i zatim deriviranjem s obzirom na vrijeme dobivamo stopu rasta kapitala po radniku

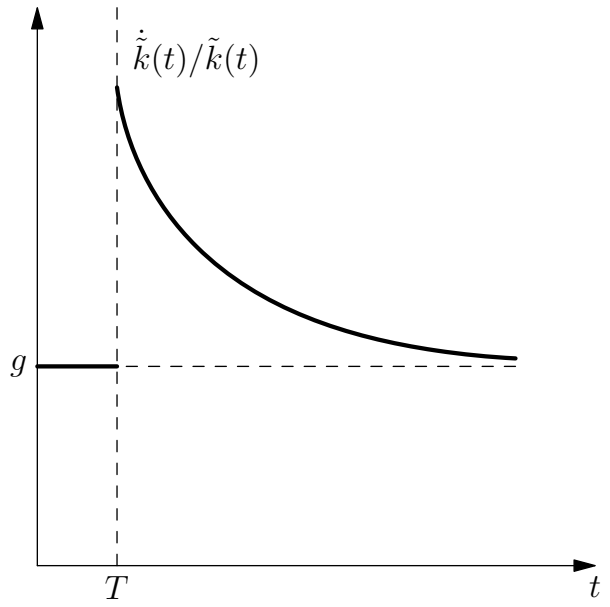
$$\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = \frac{\dot{\tilde{k}}(t)}{\tilde{k}(t)} + g$$

Vidimo da se stopa rasta kapitala po radniku mijenja s promjenom stope štednje na isti način kao što se mijenjala i stopa rasta $\tilde{k}$ (samo se pomiče gore za g): do razdoblja T kapital po radniku raste po stopi g, u trenutku T vrijednost stope rasta



Slika 3.13: Kretanje stope rasta nakon povećanja stope štednje u proširenom Solowljevu modelu

skoči iznad g i onda se tokom vremena vraća nazad na stopu g. To je narisano na slici 3.14.



Slika 3.14: Kretanje stope rasta kapitala po radniku

Na isti se način može odrediti ponašanje kroz vrijeme proizvodnje po radniku. Agregatna Cobb-Douglasova proizvodna funkcija je dana s

$$\tilde{y}(t) = \tilde{k}(t)^{\alpha}$$

i stoga je

$$\frac{\dot{\tilde{y}}(t)}{\tilde{y}(t)} = \alpha \dot{\tilde{k}}(t)\tilde{k}(t)^{\alpha}$$

a budući da je $y(t) = \tilde{y}(t)A(t)$, proizlazi

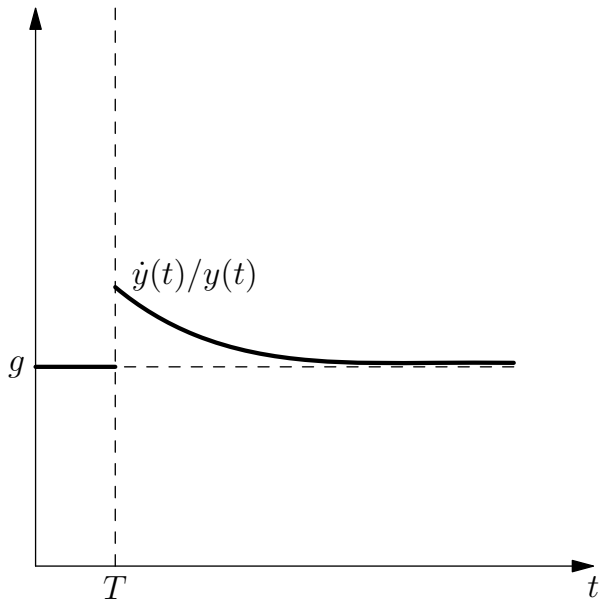
$$\frac{\dot{y}(t)}{y(t)} = \frac{\dot{\tilde{y}}}{\tilde{y}(t)} + g$$

$$\frac{\dot{\tilde{y}}}{\tilde{y}(t)} = \frac{\dot{y}(t)}{y(t)} - g$$

pa je na koncu

$$\frac{\dot{y}(t)}{y(t)} = \alpha \frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}(t)} + g$$

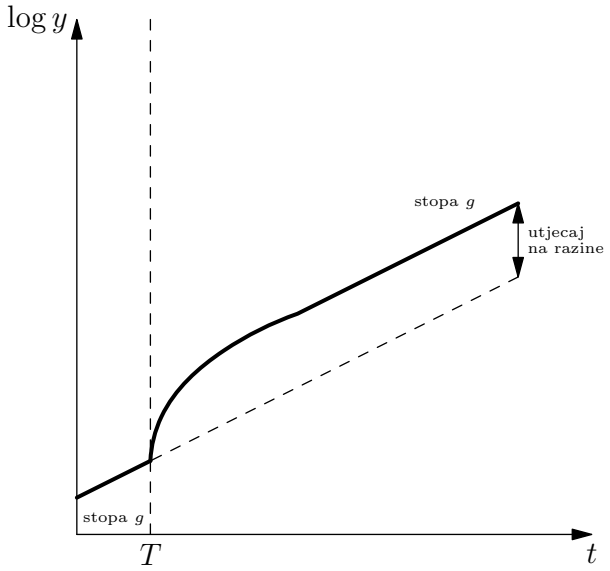
Vidimo da je ponašanje stope rasta proizvodnje po radniku slično kao i ponašanje stope rasta kapitala po radniku $\tilde{k}$. Do trenutka T gospodarstvo je u ravnomjernom rastu i proizvodnja po radniku raste po konstantnoj stopi g. U trenu T stopa rasta skoči i poveća se (ali se poveća samo za postotak α skoka od k ili $\tilde{k}$) i onda se vraća nazad na stopu rasta staze ravnomjernog rasta g. To pokazuje slika 3.15.



Slika 3.15: Promjene stope rasta proizvodnje po radniku

Do sada smo samo opisivali ponašanje stope rasta. No što se događa s *razinama* proizvodnje po radniku? Znamo da je i na staroj (početnoj) stazi ravnomjernog rasta i na novoj stazi ravnomjernog rasta razina proizvodnje po radniku rasla po stopi g. Na tranzicijskom putu je stopa rasta veća od g, odnosno proizvodnja po radniku privremeno raste po višoj stopi od g. Na slici 3.16. smo narisali ponašanje razine proizvodnje po radniku. Umjesto y na osi nanosimo $\log y$ (sjetite se

zašto je lakše nanositi logaritme varijable koja kroz vrijeme raste po konstantnoj stopi).



Slika 3.16: Promjene razine proizvodnje po radniku

Ne zaboravite kako slika pokazuje da povećanje stope štednje (investicija) *nema dugoročnog učinka na stopu rasta* proizvodnje po radniku: dugoročna stopa rasta proizvodnje po radniku je g. Do povećanja stope dugoročnog rasta jedino može doći ako se poveća stopa tehnološkog napretka. Zato svaka politika koja pokušava povećanjem stope štednje s povećati dugoročnu stopu rasta realnog BDP-a po radniku ne može uspjeti (naravno, ako je vjerovati Solowljevu modelu). S druge strane, povećanje štednje utječe na razine: ono *održivo (stalno)* povećava razinu po kojoj proizvodnja po radniku raste. To pokazuje slika 3.16. S ovim završavamo opis kako promjena stope štednje utječe na stopu rasta i razinu proizvodnje po stanovniku u proširenom Solowljevu modelu. Jednake se tehnike i grafikoni mogu primijeniti kad analiziramo promjene stope rasta stanovništva, stopu amortizacije δ i stopu rasta tehničkog napretka g.

3.3.6 Procjena Solowljeva modela

Je li se proširenjem Solowljeva modela postigao uspjeh? Počnimo tražiti odgovor na to pitanje sa stiliziranim činjenicama rasta. U dugom roku (na stazi ravnomjernog rasta) proizvodnja po radniku i kapital po radniku rastu po istoj pozitivnoj stopi rasta g, odnosno po stopi tehnološkog napretka. To podrazumijeva da je omjer kapitala i proizvodnje $\frac{K}{Y}$ konstantan. Dakle, prošireni Solowljev model objašnjava prve dvije stilizirane činjenice. Međutim, one su objašnjene samo ako u model uvedemo tehnološki napredak po stopi $g > 0$. Zašto dolazi do tehničkog napretka nije objašnjeno. U sljedećem odjeljku objašnjavamo modele koji na jasan način objašnjavaju tehnološki napredak.

Što je s preostale dvije stilizirane činjenice, odnosno realnim kamatnjakom i nepromijenjenim udjelom kapitala i rada u raspodjeli tokom vremena? Proizlazi da prošireni Solowljev model ima svojstvo da su realni kamatnjak te udio kapitala i rada u raspodjeli nepromijenjeni na stazi ravnomjernog rasta. Da bi se to pokazalo, treba načiniti malu digresiju. Do sada nismo govorili o tome tko u gospodarstvu proizvodi. Uvodimo zato u model tvrtke. Tvrtke proizvode output prema proizvodnoj funkciji tako da zaposle radnike $L(t)$ koji su za svoj rad plaćeni $w(t)$ i iznajmljuju kapital $K(t)$ od kućanstava koja ga posjeduju. Ovdje se pretpostavlja gospodarstvo u kojemu je sav kapital u privatnom vlasništvu, odnosno u vlasništvu kućanstava i poduzetnici od njih "iznajmljuju" kapital potreban za proizvodnju. Po jedinici kapitala tvrtke moraju vlasnicima (kućanstvima) plaćati rentu za najam $r(t)$. Realni kamatnjak je jednak $r(t) - \delta$, kućanstva primaju rentu $r(t)$ po jedinici iznajmljenoga kapitala no postotak δ ne primaju jer se dio kapitala potroši tokom proizvodnje. Zato je efektivna stopa povrata na iznajmljeni kapital (a ona je jednaka realnom kamatnjaku) $r(t) - \delta$. Pretpostavimo da tvrtke ne mogu utjecati na cijene pa su za njih cijena proizvoda $p(t)$ i cijene inputa $w(t)$ i $r(t)$ zadane. Normaliziramo sve cijenom proizvodnje $p(t) = 1$[6]. Tvrtka onda rješava problem maksimizacije profita koji je jednak razlici prihoda od prodaje i troškova koji su pak jednaki iznosu koliko je trebala platiti inpute. Tu maksimizaciju postiže biranjem koliko će radnika zaposliti, $L(t)$, i koliko će kapitala iznajmiti, $K(t)$.

$$\max_{K(t),L(t)} K(t)^{\alpha} \left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha} - w(t)L(t) - r(t)K(t)$$

Sjetite se iz diferencijalnog računa da se funkcija maksimizira tako da se prva derivacija izjednači s nulom. Prva derivacija s obzirom na kapital $K(t)$ je

$$\alpha K(t)^{\alpha-1}(A(t)L(t))^{1-\alpha} = r(t)\,,$$

odnosno

$$\alpha \left(\frac{K(t)}{A(t)L(t)}\right)^{\alpha-1} = r(t)$$

No, sjetite se da je varijabla $\tilde{k}(t) = \frac{K(t)}{A(t)L(t)}$. Stoga je

$$r(t) = \alpha \tilde{k}(t)^{\alpha-1}\,.$$

Na stazi ravnomjernog rasta $\tilde{k}$ je konstantan pa slijedi da je cijena iznajmljivanja kapitala $r(t)$ također konstantna na stazi ravnomjernog rasta Solowljeva modela. Što je s udjelom kapital u raspodjeli? Ukupni dohodak gospodarstava je $Y(t) = K(t)^{\alpha}\left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha}$. Zarada od vlasništva nad kapitalom (renta) po jedinici kapitala je $r(t)$. Odatle je ukupni prihod od vlasništva nad kapitalom jednak

[6]Kao i u mikroekonomici, sve dok u gospodarstvu ne postoji novac, možemo izabrati jedno dobro kao *numeraire*, odnosno jedinicu mjere i normalizirati njezinu cijenu tako da ju izjednačimo s 1. Kad postoji novac, onda je uobičajeno uzeti novac kao mjeru vrijednosti, odnosno kao *numeraire* i time je izgubljen stupanj slobode da se normalizira cijenom neke druge robe.

$r(t)K(t)$ pa je udio kapitala (udio dohotka od kapitala u ukupnom dohotku) jednak

$$\frac{r(t)K(t)}{Y(t)} = \frac{\alpha K(t)^{\alpha-1}(A(t)L(t))^{1-\alpha}K(t)}{K(t)^{\alpha}\left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha}} \tag{3.20}$$

$$= \frac{\alpha K(t)^{\alpha}(A(t)L(t))^{1-\alpha}}{K(t)^{\alpha}\left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha}} \tag{3.21}$$

$$= \alpha \tag{3.22}$$

Zato je udio kapitala u Solowljevu modelu jednak α (a odatle proizlazi da je udio rada jednak $1-\alpha$). Dakle, α nije samo tehnički parametar iz proizvodne funkcije već se ispostavilo da je jednak udjelu kapitala u raspodjeli. Zapazite da to ne vrijedi samo na stazi ravnomjernog rasta Solowljeva modela već cijelo vrijeme[7]. Ekonomisti u svojim numeričkim primjerima odabiru vrijednosti α oko $\frac{1}{3}$. Na koncu se može pokazati da na stazi ravnomjernog rasta nadnice rastu po stopi g, odnosno po stopi tehnološkog napretka (to se vidi iz uvjeta maksimizacije s obzirom na $L(t)$).

Možemo, dakle, zaključiti da prošireni Solowljev model uspješno objašnjava sve četiri Kaldorove stilizirane činjenice rasta. Što je s činjenicama razvoja na koje upućuju Summers-Heston-Atenovi podaci?

1. Postoje velike razlike *razina dohotka* među zemljama: Solowljev model može objasniti razlike razine dohotka razlikama u stopama rasta stanovništva i razlikama u stopama štednje (investicija). No može li on objasniti stvarnu veličinu tih razlika? Poslije ćemo se vratiti toj temi, ali opća ocjena je da ne može.

2. Postoje velike razlike u *stopama rasta* po radniku: Solowljev model može ponuditi dva objašnjenja tome. Prema modelu dva se gospodarstva mogu neprekidno razlikovati samo ako imaju različite stope tehnološkog napretka g (u protivnom, na koncu rastu po istoj stopi). S obzirom na prirodu tehnologija, barem većine njih, koje se temelje na znanju koje se slobodno seli između zemalja, taj odgovor je u velikoj mjeri nezadovoljavajući. Solowljev model može ponuditi bolje objašnjenje različitih stopa rasta pozivanjem na tranzicijsku dinamiku. Sjetite se da se na tranzicijskom putu do staze ravnomjernog rasta stopa rasta mijenja. Tako se razlike u stopama rasta među zemljama može pripisati tome da su neka gospodarstva bliže stazi ravnomjernog rasta od drugih (no, na koncu će sva rasti po istoj stopi). Na primjer, Njemačka i Japan su izgubile većinu kapitala tokom Drugoga svjetskog rata. Tako su započele daleko ispod staze ravnomjernog rasta i model

[7] To je posljedica pretpostavke da tvrtke smatraju cijene danima i da proizvodne funkcije imaju konstantne prinose. Takve proizvodne funkcije su, među inim, i one Cobb-Douglasova tipa. Također se sjetite iz kolegija mikroekonomike da u slučaju konstantnih prinosa tvrtke zarađuju nula profita i da je broj tvrtki neodređen pa da onda možemo pretpostaviti kako postoji samo jedna tvrtka koja proizvodi cijeli output.

predviđa da će rasti brže od gospodarstava čiji proizvodni kapaciteti nisu bili uništeni tokom rata.

3. Tranzicijska dinamika može objasniti i zašto tokom vremena stope rasta nisu konstantne.

4. Promjene relativnog položaja zemalja se također može objasniti pozivanjem na svojstva navedena uz točku 1. Zemlje s padajućim stopama rasta stanovništva ili rastućim stopama štednje popravljaju svoj relativni položaj, pa se u odnosu prema drugim zemljama poboljša njihov relativni položaj na međunarodnoj raspodjeli zemalja prema razini dohotka po stanovniku.

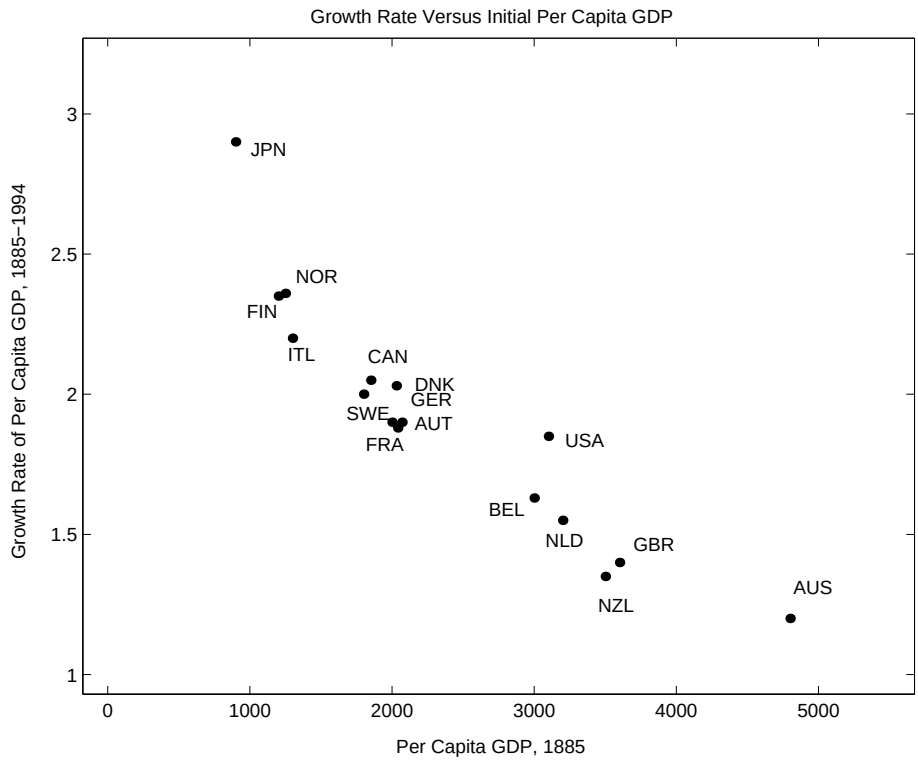
Dakle, u načelu, Solowljev model može, barem kvalitativno, objasniti većinu stiliziranih činjenica koje smo na početku opisali. To, međutim, postiže pozivanjem na tehnološki napredak koji ostaje neobjašnjen u modelu. Nakon daljnjeg razmatranja podataka o rastu, vratit ćemo ovoj temi.

3.4 Rasprava o konvergenciji

Vidjeli smo već da se jedna od najzagonetnijih i najviše zabrinjavajućih činjenica koja proizlazi iz Summers-Heston-Atenovih podataka tiče golemih razlika dohodaka po radniku među zemljama. Prirodno je stoga da su se ekonomisti koji proučavaju razvoj (i ne samo oni) pitali jesu li te razlike stalne ili možemo očekivati da će siromašne zemlje na koncu stići bogate zemlje. To se sustizanje naziva "konvergencija". Među mnogima koji su se time bavili su ekonomski povjesničari, kao na primjer Aleksander Gerschenkron (1952.) i Moses Abramovitz (1986.). Oni su postavili hipotezu da siromašne zemlje rastu brže od bogatih. Ta se hipoteza naziva "hipoteza konvergencije".

Obratite pozornost da je rasprava o konvergenciji tijesno povezana s objašnjenjem razlika stopa rasta: zemlja može sustizati drugu zemlju (ili grupu zemalja) samo ako ima višu stopu rasta. Konvergencija, dakle, zahtijeva da siromašne zemlje imaju višu stopu rasta od bogatih. U vezi s time u ovom odjeljku postavljamo dva pitanja: (a) potvrđuju li podaci konvergenciju i (b) što Solowljev model kaže o konvergenciji.

Temeljno predviđanje hipoteze konvergencije jest da siromašne zemlje rastu brže od bogatih. Ovu hipotezu možemo provjeriti ako pogledamo njezinu utemeljenost na podacima. Najrašireniji način je pomoću sljedeće vrste grafikona. Na os x nanosimo mjeru bogatstva neke zemlje, najčešće je to BDP po stanovniku za prvu godinu za koju imamo podatke. Na os y nanosimo stopu rasta od prve godine za koju imamo podatke do posljednje godine. Svaka zemlja daje jedan podatak koji unosimo u grafikom. Ako je hipoteza o konvergenciji točna, očekivali bismo negativnu korelaciju između početne razine dohotka i stope rasta jer bi bogate zemlje trebale imati nižu stopu rasta. Pogledajmo neke takve grafikone.



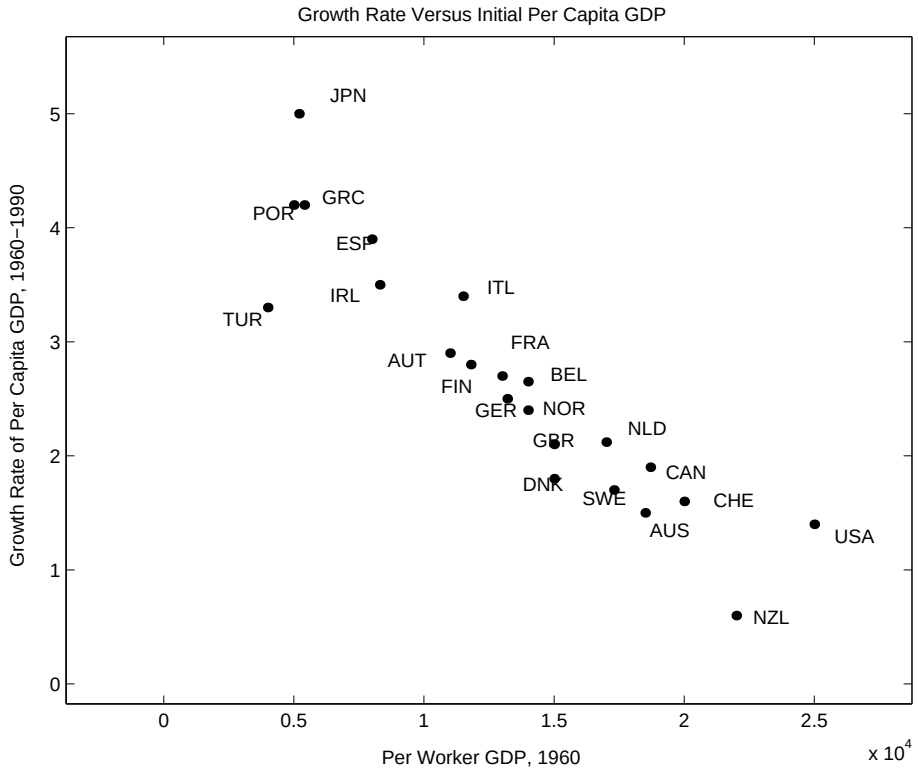
Slika 3.17: Stopa rasta i početni BDP po radniku za 16 industrijaliziranih zemalja u razdoblju 1885.-1994.

Na slici 3.17 koristili smo se dugim vremenskim serijama podataka za 16 danas industrijaliziranih (razvijenih) zemalja. Vidljiva je negativna korelacija BDP-a po stanovniku 1885. i stogodišnje stope rasta. Ovaj grafikon podržava hipotezu konvergencije. Dobijemo jednaku kvalitativnu sliku ako uzmemo novije podatke za 22 industrijalizirane (razvijene) zemlje. Stopa rasta 30-godišnjeg razdoblja, 1960.-1990., negativno je korelirana s BDP-om po stanovniku 1960. To pokazuje slika 3.18 Ovaj je rezultat možda ovisan o izboru zemalja: sama činjenica da su te zemlje danas industrijalizirane (razvijene), znači da su sustigle vodeću zemlju (ili se ne bi nazivale industrijaliziranima).

Kad prikažemo jednaki grafikon za sve 104 zemlje (a ne samo industrijalizirane) iz cijelog Summers-Heston-Atenova uzorka onda, kao što se vidi u slici 3.19, izgleda da podaci više ne daju podršku hipotezi konvergencije. Za sve zemlje uzete zajedno izgleda da, općenito uzevši, početne razine BDP po radniku nisu korelirane s kasnijim stopama rasta. Preciznije rečeno, izgleda da najsiromašnije zemlje, osobito afričke, ne sustižu ostatak svijeta, barem nisu do 1990. (niti 2009., što se toga tiče).

Što Solowljev model kaže o konvergenciji? Da bismo odgovorili na to pitanje valja razlikovati dvije vrste okolnosti.

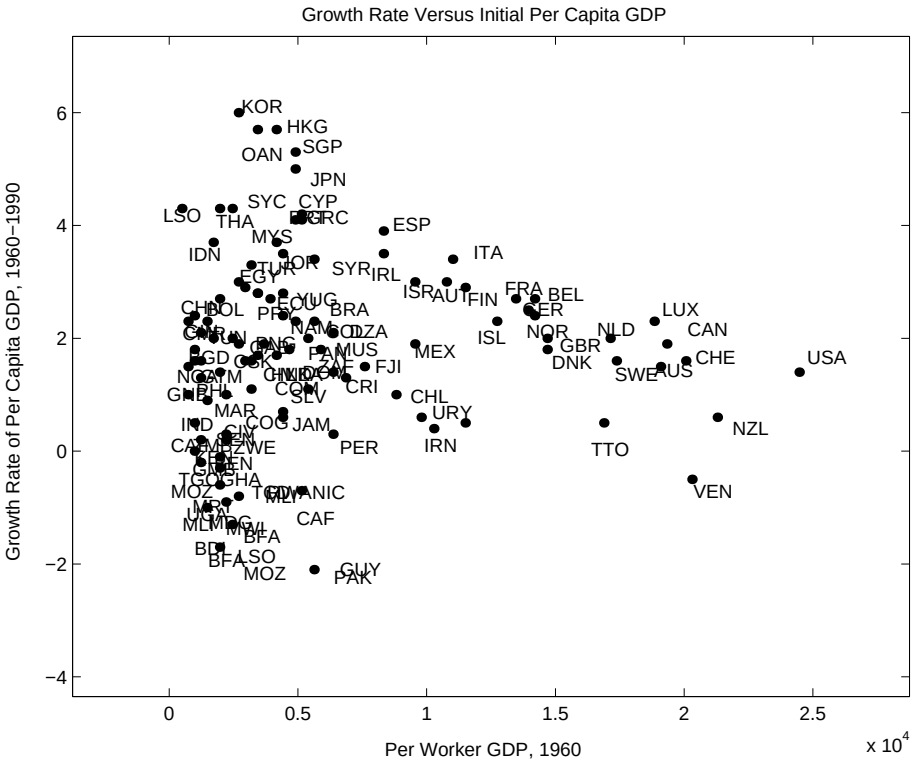
- Pretpostavimo da sve zemlje imaju istu stopu štednje s, istu stopu rasta stanovništva n, i istu stopu tehnološkog napretka g (jer postoji besplatni



Slika 3.18: Stopa rasta i početni BDP po radniku za 22 industrijalizirane zemlje u razdoblju 1960.-1990.

prijenos znanja preko granica). To znači da sve zemlje imaju istu stazu ravnomjernog rasta. U tom slučaju Solowljev model predviđa dvoje: (a) na koncu sve zemlje dođu na stazu ravnomjernog rasta, sve zemlje imaju istu stopu rasta i isti BDP po radniku i (b) zemlje koje počnu s količinom kapitala po radniku koja je udaljenija od staze ravnomjernog rasta (to jest koje su siromašnije), na svomu tranzicijskom putu rastu brže od onih koje su počele bogatije. Sjetite se slike 3.10. i slike 3.11. Tako Solowljev model predviđa konvergenciju na istu stazu ravnomjernog rasta zemalja koje imaju slične stope štednje, stope amortizacije i stope rasta stanovništva. Takva se konvergencija naziva *apsolutna* konvergencija jer na kraju sve zemlje završe s istom razinom dohotka po stanovniku. Slike 3.17 i 3.18 pokazuju konvergenciju industrijaliziranih zemalja. U onoj mjeri u kojoj zemlje iz slike 3.17 i slike 3.18 imaju iste osobine (slične vrijednosti s, n, δ, α, g), Solowljev model upravo predviđa tok konvergencije kakav na slikama vidimo.

- Dakle, predočuje li onda slika 3.19 veliki neuspjeh Solowljeva modela? Ipak se ovdje radi o velikom uzorku u kojemu se čini da siromašne zemlje ne rastu brže od bogatih. No nije li baš to u suprotnosti s onime što predviđa Solowljev model? Ne posve: Solowljev model predviđa da zemlje koje su udaljenije od svoje staze ravnomjernog rasta rastu brže od onih koje su bliže njihovoj stazi (uz pretpostavku da je stopa tehničkog napretka ista



Slika 3.19: Stopa rasta i početni BDP po radniku, (1960. - 1990.) za 104 zemlje

za sve zemlje). Ovo se naziva *uvjetna* konvergencija. Riječ "uvjetna" ovdje znači da moramo naći stazu ravnomjernog rasta svake zemlje i odrediti u odnosu prema njoj brzinu približavanja toj stazi. To znači da siromašne afričke zemlje koje rastu sporo unatoč tome što su siromašne, možda, prema tumačenju uvjetne konvergencije, zapravo imaju nisku stazu ravnomjernog rasta i blizu su svoje staze ravnomjernog rasta, dok bogate zemlje imaju visoku stazu ravnomjernog rasta i još su daleko od nje pa rastu brzo. Uvjetnu konvergenciju ekonomisti najčešće provjeravaju na ovaj način: izračunaju postojanu stopu rasta proizvodnje po radniku[8] koju bi zemlja imala u određenom trenu, recimo 1960., za dane vrijednosti n, s, δ, α koje odgovaraju *toj* zemlji. Onda izračunamo stvarni BDP po radniku u tom razdoblju i izvodimo razliku. Razlika pokazuje koliko je određena zemlja udaljena od svoje staze ravnomjernog rasta. Ta varijabla, razlika između hipotetskog postojanog rasta i stvarnog BDP-a po radniku, potom se nanosi na jednu os, a na drugu se nanosi stopa rasta BDP-a po radniku. Tako se za svaku zemlju dobije jedna točka. Ako je hipoteza uvjetne konvergencije točna, onda bi za sve zemlje zajedno te dvije veličine trebale biti negativno korelirane: zemlje koje su udaljenije od staze ravnomjernog rasta trebale bi rasti brže. Jonesova slika 3.8 navodi te podatke. Za razliku od slike 3.19 (njegove slike

[8]Postojana stopa rasta proporcionalna je ravnomjernoj stopi rasta proizvodnje (treba potonju samo pomnožiti s konstantnom $A(1960)$, odnosno početnom razinom tehnologije

3.6.) sada vidimo da jednom kad odredimo posebnu stazu ravnomjernog rasta za svaku zemlju, onda siromašne zemlje (s obzirom na svoju stazu ravnomjernog rasta) teže višim stopama rasta od bogatih zemalja. Dakle, Solowljev model je opet uspješan.

Nekoliko napomena upozorenja u vezi s uspješnosti Solowljeva modela. Većina analize koju smo ovdje predstavili izvodi se iz tranzicijske dinamike: zemlje nisu na stazi ravnomjernog rasta pa mogu rasti po stopama drugačijim od g, odnosno stope tehnološkog napretka. Niz je očitih razloga, koji se često pojavljuju, zbog kojih zemlje mogu biti izbačene sa svoje staze ravnomjernog rasta: ratovi, glad, politička nestabilnost - popis uzroka je dug. Solowljev model šuti o tome kako do takvih događaja može doći. Osim toga, model ne kaže ništa o tome kakve posebnosti zemlja mora imati da stopa štednje bude niska ili da stope rasta stanovništva budu visoke i da zato imaju nisku stazu ravnomjernog rasta. On ništa ne kaže o odrednicama stope tehnološkog napretka koja je izvor rasta u modelu. Na koncu daje samo kvalitativno točne odgovore. No, uzmemo li približne vrijednosti za n, s, δ i α određene zemlje, nudi li model prihvatljivo točne veličine disperzije proizvodnje po radniku među zemljama svijeta? Drugim riječima, jesu li veličine n, s, α i δ doista toliko različite između Sjedinjenih Država i Etiopije da generiraju 40 puta veću proizvodnju po radniku u Sjedinjenim Državama?[9].

OKVIR 3.1: **Konvergencija i Hrvatska**

Kako se Hrvatska uklapa u "Solowljevu" konvergenciju? Kada se radi o konvergenciji jedne zemlje, recimo Hrvatske, onda su zanimljive tri stvari. Prva je početni zaostatak, druga je postojanje i brzina sustizanja/konvergencije a treće vremensko razdoblje sustizanja.
Da bi se o tome nešto moglo reći potrebni su podaci i pretpostavke. Prvi podatak se tiče početnih uvjeta. On određuje veličinu početnog zaostatka. No potrebna je i pretpostavka o tome kojoj zemlji se konvergira. U slučaju Solowljevog modela uobičajeno je pretpostaviti da zemlje (recimo Hrvatska) konvergiraju Sjedinjenim Državama koja je na stazi dugoročnog ravnomjernog rasta. Zašto se ne uzmu najrazvijenije europske zemlje (recimo Njemačka, Švicarska ili Švedska)? Mogu, ali uobičajeno je uzeti Sjedinjene Države zbog njene više stope tehničkog napretka (sjetite se da Solowljev model ima egzogenu stopu tehničkog napretka). Prvi redak tablice daje podatke o dohotku po stanovniku u dolarima iste kupovne moći za Hrvatsku i neke proizvoljno izabrane zemlje. One su izabrane da uključe i razvijeniju Sloveniju i manje razvijenu Kinu (sami možete ponoviti postupak za druge zemlje). Drugi podatak se tiče stvarnih stopa rasta izabranih gospodarstva. Uzete su stope rasta realnog BDP-a po stanovniku. Što je dulje razdoblje, to su bolji rezultati jer je utjecaj šokova manji.

[9]Odgovor na ovo pitanje izrazito se osporava no ja sumnjam da je model ovdje uspješan.

Ovdje je izabrano razdoblje 1990.-2007. (osim za Hrvatsku gdje je odabrano razdoblje 1996.-2008. kako bi se isključio negativni šok Domovinskog rata). Te su stope su dane u drugom stupcu tablice.
Sa tim podacima moguće je odgovoriti na tri postavljena pitanja. Veličina zaostatka je razlika početnih uvjeta. Postojanje konvergencije određeno je razlikama stopa rasta: ako je razlika stopa rasta pozitivna, onda je prisutno sustizanje a što je veća razlika, brzina sustizanja je veća. Vrijeme sustizanja može se lako izračunati iz formula danih u poglavlju 2. i njegovom dodatku.

Tablica 3.1a: Konvergencija Hrvatske - Početni uvjeti, odnosi dugoročnih stopa rasta i vrijeme sustizanja

Zemlja	Početni realni BDP po stanovniku*	Dugoročna stopa rasta realnog BDP po stanovniku 1990.-2007.	Vrijeme sustizanja Sjedinjenih Država***
Kina	5,962	8.9	31.5
Hrvatska	19,085	4.1 (1996.-2008.)**	43.9
Slovenija	27,610	3.5	36.0
SAD	46,716	2.0	-
* 2008., Mjereno u dolarima jednake kupovne moći, Svjetska banka ** Zbog šoka domovinskog rata uzeto je kraće razdoblje *** Pretpostavlja se nepromijenjena stopa rasta			
Izvor: World Development Indicators, Svjetska banka; UNDP Statistics			

Solowljev model jasno predviđa da što je zemlja dalje od staze ravnotežnog rasta ima veću stopu rasta. To znači da će zemlje sa većim početnim zaostatkom imati veću brzinu sustizanja. Podaci iz tablice to jasno pokazuju: Kina ima veću stopu rasta od Hrvatske koja ima veću stopu rasta od Slovenije koja pak ima veću stopu rasta od Sjedinjenih Država. Naravno to ne vrijedi za sve zemlje, jer zbog šokova neke uopće ne konvergiraju. Zemlje suptropske Afrike recimo zaostaju kao i mnoge latinsko američke zemlje. Treće je pitanje kako brzo se odvija sustizanje. Obzirom da se radi o budućnosti potrebno je pretpostaviti kakve će biti buduće stope rasta. Ako se preptostavi da će one biti jednake kao i one iz prošlosti onda se vrijeme sustizanja može izračunati iz ranije navedenih formula.

$$\text{(početni realni BDP po stanovniku zemlje A)}(1+g_a)^t = \text{(početni realni BDP po stanovniku zemlje B)}(1+g_b)^t$$

Iz formule se lako izračuna t odnosno potrebno vrijeme sustizanja. Rezultati su dani u trećem stupcu tablice.

U pogledu sustizanja može biti zanimljivo primijeniti i "pravilo 72" (objašnjeno u dodatku poglavlju 2). Ako podijelimo 72 sa stopom rasta dobijemo vrijeme potrebno za udvostučenje početne vrijednosti. U slučaju Hrvatske početna vrijednost je 19,085 a dvostruka vrijednost je 38,170 što je otprilike današnja Austrija (njen je 38,153). Dakle, ako Hrvatska raste 3% godišnje udvostručit će dohodak po stanovniku za 24 godine (2033.), ako raste 4.2% treba 17 godina (2026.), ako raste 6% treba 12 godina (2021.). No nemojte zaboraviti da se radi o prosječnim stopama kroz cijelo razdoblje a to je teško postići.

3.5 Knjigovodstvo rasta i usporavanje proizvodnosti

Prema agregatnoj je proizvodnoj funkciji output $Y(t)$ gospodarstva određen ulaganjima dva faktora proizvodnje, kapitala $K(t)$ i rada $L(t)$ koji se spajaju prema pravilima raspoložive tehnologije $A(t)$. Možemo slijediti trag Solowa (1957.) i pomoću jednostavnoga knjigovodstva rasta razgraditi stopu rasta proizvodnje na stopu rasta kapitala, stopu rasta rada (zaposlenosti) i stopu rasta tehničkog napretka.

Ponovno zapisujemo agregatnu proizvodnu funkciju

$$Y(t) = B(t)K(t)^{\alpha}L(t)^{1-\alpha}$$

Faktorom $B(t)$ opisujemo tehnologiju i on je, kao i prije, jednak $A(t)$. $B(t)$ nazivamo faktorom globalne proizvodnosti. Za proizvodnu funkciju u kojoj je tehnologija opisana na takav način kaže se da ima Hicks-neutralan tehnološki napredak[10]. Nastavljajući s primjenom uobičajenog trika gdje se najprije logaritmira, a zatim diferencira s obzirom na vrijeme, dobijemo:

$$gY(t) = g_B(t) + \alpha g_K(t) + (1-\alpha)g_L(t)$$

ili, ako radimo s $A(t)$ umjesto s $B(t)$, onda je

$$gY(t) = (1-\alpha)g_A(t) + \alpha g_K(t) + (1-\alpha)g_L(t)$$

Stopa rasta $B(t)$ je $g_B(t)$ i zove se globalna proizvodnost faktora (total factor productivity - TFP) ili rast više faktorske proizvodnosti. Možemo rabiti ove formule za provođenje osnovne analize knjigovodstva rasta neke zemlje. Najprije se moramo odlučiti koliki je α. Budući da je on jednak udjelu kapitala, među ekonomistima je često korištena veličina $\alpha = \frac{1}{3}$. Zatim iz statističkih podataka računamo stopu rasta BDP-a g_Y, pa stopu rasta kapitala g_K i stopu rasta uloženog rada g_L[11].

[10] Dva su razloga zbog kojih uvodimo ovu promjenu i umjesto da $A(t)$ množi količinu rada, sada $B(t)$ množi $K(t)^{\alpha}L(t)^{1-\alpha}$. Prvi je da je stopa rasta B mjera proizvodnosti kojom se ekonomisti rado koriste. Drugi, jer je tako radio Solow (što pokazuje da ekonomisti ne mogu biti konzistentni u svojoj notaciji). Treći, u Cobb-Douglasovim proizvodnim funkcijama oba su načina istoznačna, no to nije slučaj za općenitije proizvodne funkcije.

[11] Ulaganje rada se obično računa kao uloženi broj radnih sati u određenom razdoblju. To je točnije nego uzeti broj zaposlenih radnika jer se broj odrađenih sati radnika može mijenjati tokom vremena.

Koristeći se gornjom jednadžbom, onda možemo izračunati g_B kao ostatak ("rezidual"). Izračunat na ovaj način, g_B se zove Solowljev rezidual. To je onaj dio povećanja proizvodnje koji se ne može objasniti većim ulaganjem kapitala i rada[12].

Prije nego provedemo stvarno mjerenje knjigovodstva rasta, treba dati upozorenje. Možemo izmjeriti TFP samo onda ako smo točno izmjerili rast proizvodnje, kapitala i rada. Mjerenje g_Y i g_L prilično je jednostavno, no mjerenje količine kapitala može biti složeno. Evo primjera zašto. Recimo da se kapital neke zemlje sastoji samo od 10 računala s 486-procesorima i sada gospodarstvo uloži u novi Pentium 2 koji je dvostruko brži od procesora 486. Je li se kapital zemlje povećao za 10% (jer se broj računala povećao za 10%) ili se povećao za 20% (jer se snaga računala povećala za 20%)? U stvarnosti su potrebne mnoge pretpostavke prilikom mjerenja stope rasta kapitala i radi se vjerojatno o najlošije mjerenoj ekonomskoj varijabli. Posljedice ovoga za mjerenje TFP-a su goleme. Recimo da smo izmjerili g_K kao 3%, a zapravo je 6%. Onda pripisujemo $\alpha(6\% - 3\%) = 1\%$ rastu proizvodnosti kad je zapravo taj rast bio posljedica rasta kapitala. Računanje proizvodnosti kao ostatka vodi krivim procjenama proizvodnosti kada se god inputi i outputi nepravilno mjere.

No, nastavimo sada primjerom i provedimo knjigovodstvo rasta za američke podatke od 1960. do 1990. U tablici 3.1 navodimo prosječne stope rasta outputa i inputa faktora za nekoliko podrazdoblja. Pretpostavljamo da je $\alpha = \frac{1}{3}$. U zagradama je doprinos rada, kapitala i TFP-a rastu BDP-a

Tablica 3.1: Knjigovodstvo rasta Sjedinjenih država

period	BDP g_Y	kapital αg_K	rad. sn. $(1-\alpha)g_L$	TFP (g_B)	GDP po rad. g_y
1960. – 90.	3.1	0.9 (28%)	1.2 (38%)	1.1 (34%)	1.4
1960. – 70.	4.0	0.8 (20%)	1.2 (30%)	1.9 (50%)	2.2
1970. – 80.	2.7	0.9 (35%)	1.5 (56%)	0.2 (8%)	0.4
1980. – 90.	2.6	0.9 (34%)	0.7 (26%)	1.1 (41%)	1.5

OKVIR 3.2: **Knjigovodstvo rasta Hrvatske**

Iz tablice su vidljivi rezultati knjigovodstva rasta različitih autora. Ovisno o metodi koju koriste, rezultati se značajno razlikuju. Jedan od razloga zašto su rezultati tako različiti je što autori polaze od različitih pretpostavki: u kalkulaciji uzimaju stvarni ili potencijalni BDP, a koriste i različite procjene za varijable poput zaposlenosti i kapitala (npr. zaposlenosti iz podataka o anketnoj zaposlenosti, ili iz registrirane zaposlenosti, pri procjeni kapitala se koriste varijabilne ili fiksne stope amortizacije i slično). Osim toga, izračuni su za ponešto drugačija razdoblja.

[12]U neku ruku to je mjera neznanja u objašnjavanju rasta. U svjetlu prijašnje analize Solowljev rezidual mjeri (ili bi trebao mjeriti) tehnološki napredak.

Na primjer, ako uzmemo rezultat Cerovca i Petrović (1997.-2007.) možemo iščitati da je u Hrvatskoj gospodarski rast primarno bio potaknut fizičkim kapitalom (doprinos oko 80% ukupnog gospodarskog rasta) i radnom snagom (oko 24% rasta), dok je doprinos TFP-a bio negativan (oko - 4%).

Tablica 3.2a: Knjigovodstvo rasta Hrvatske; odabrani autori

Autor	Radna snaga	Kapital	TFP
	1997. - 2007.		
Cerovac i Petrović	23.8%	79.7%	-3.5%
	1998. - 2006.		
Hrvatska narodna banka (HNB)	0.0%	41.7%	61.1%
	1998. - 2003.		
Burda i Severgnini	3.6%	42.8%	53.6%
	1996/7.-2005.		
Međunarodni monetarni fond	-1.2%	44.6%	57.8%
	1997.-2006.		
Đukec i Tica	25%	47.5%	27.5%

* MMF, HNB, Burda and Severgnini uzimaju kalkulaciju vezanu uz BDP.
** MMF (2008.): kalkulacija vezana uz potencijalni BDP.

Vidimo da je BDP imao najveće stope rasta šezdesetih. Tada je stopa bila 4% na godinu, a u ostatku razdoblja je bila oko 2.5%. Oko 1-postotni poen rasta može se pripisati ulaganjima fizičkoga kapitala, između 0.7 i 1.5 postotnih poena može se pripisati rastu ulaganja rada. Ostalo se može pripisati TFP-u. Vidimo dramatično smanjenje TFP-a koji se s 1.9% koliko je bio šezdesetih, smanjio na oko 0% koliki je bio sedamdesetih. To usporavanje proizvodnosti možda je najviše istraživana i najmanje razumljiva pojava novije ekonomske povijesti. To je međunarodna pojava i niz zemalja je proživjelo slična usporavanja u otprilike isto doba. Tokom osamdesetih se TFP malo oporavio i povećao na 1.1%, a nedavni podaci opet pokazuju da je TFP na razini šezdesetih.

Sjetite se da je BDP po radniku definiran kao $y = \frac{Y}{L}$. Ponekad se ta veličina naziva proizvodnost rada, a ponekad omjer proizvodnje i rada. Odmah vidimo iz prijašnjih formula da je

$$g_Y = g_B + \alpha g_K$$
$$g_Y = (1-\alpha)g_A + \alpha g_K$$

Iz tih izraza vidimo neposredni utjecaj rasta TFP-a na rast dohotka po radniku (odnosno proizvodnost rada). Kao što se moglo predvidjeti iz te jednadžbe, usporavanje proizvodnosti sedamdesetih je dovelo u isto doba i do naglog pada dohotka po radniku. Dohodak po radniku se oporavio osamdesetih (a osobito kasnih devedesetih).

Koji su mogući uzroci usporavanja proizvodnosti? Kao što smo spomenuli, to je još uvijek zagonetka. Evo nekoliko objašnjenja:

1. Nagli rast cijene nafte potaknuo je tvrtke da se koriste lošijim tehnologijama koje trebaju manje nafte. Problem ovog objašnjenja: cijene nafte (prilagođene za inflaciju) niže su kasnih osamdesetih nego su bile kasnih šezdesetih.

2. Zbog strukturalnih promjena gospodarstvo proizvodi sve više i više usluga, a manje industrijskih proizvoda pa sektori visoke proizvodnosti (prerađivačka industrija) postaju manje važni od sektora niske proizvodnosti (usluga).

3. Kasnih šezdesetih su se usporila izdvajanja za istraživanja i razvoj (research and development - R&D).

4. TFP se osobito povećao pedesetih i šezdesetih jer su mnoge tehnologije razvijene za Drugi svjetski rat postale dostupne privatnom sektoru. U tom smislu sedamdesete i osamdesete su "normalna" razdoblja.

5. Sedamdesetih je došlo do revolucije informatičke tehnologije (information technology - IT). Računala su poplavila poslovni svijet i posljednjih 10-15 godina smo učili kako se njima koristiti (umjesto da proizvodimo). Odatle usporavanje proizvodnosti. Jednom kada savladamo novu tehnologiju, TFP bi trebao porasti.

Vjerojatno su svi ti razlozi, svaki na svoj način, pridonijeli usporavanju proizvodnosti. Osobno smatram zadnje objašnjenje najzanimljivijim jer je TFP bio vrlo visok posljednjih godina i vjerojatno je usporavanje ulaganja u IT započelo sedamdesetih i osamdesetih.

Isti postupak možemo primijeniti za analizu procesa rasta u drugim zemljama. Osobito je zanimljivo pitanje koji su faktori odgovorni za čuda rasta istočnoazijskih zemalja kao što je Singapur, Japan, Koreja, Hong Kong, Tajvan. Rasprava o tom pitanju prilično je žestoka. Jedna grupa ekonomista pripisuje većinu tih zapanjujuće visokih stopa rasta od šezdesetih do sredine devedesetih TFP-u, dok druga grupa većinu pripisuje brzoj akumulaciji faktora fizičkoga (i ljudskoga) kapitala. U tablici 3.2 pokazujemo rezultat mjerenja knjigovodstva rasta za "azijska čuda" i, usporedbe radi, za neke industrijalizirane zemlje i zemlje Latinske Amerike. Račun je rađen s nacionalnim vrijednostima za parametar α koji je računan kao prosječni udio kapitala tokom razdoblja.

Premda uvijek postoji opasnost krivog mjerenja (koja je u ovim slučajevima vrlo važna), čini se da većina rasta istočnoazijskih zemalja nije uzrokovana iznimno viskokim vrijednostima TFP-a. Brza akumulacija kapitala (visoka stopa rasta količine kapitala) izgleda jednako važna.

3.6 Ideje kao motori rasta

Vidjeli smo da Solowljev model uspješno objašnjava Kaldorove stilizirane činjenice rasta i prilično uspješno stilizirane činjenice razvoja na koje su upućivali po-

Tablica 3.2: Računanje knjigovodstva rasta za izabrane zemlje

Država	Period	BDP g_Y	Udio kapitala α	Kapital αg_K	Radna snaga $(1-\alpha)g_L$	TFP (g_B)
Njemačka	1960. - 90.	3.2	0.4	1.9(59%)	−0.3(−8%)	1.6(49%)
Italija	1960. - 90.	4.1	0.38	2.0(49%)	0.1(3%)	2.0(48%)
Velika Britanija	1960. - 90.	2.5	0.39	1.3(52%)	−0.1(−4%)	1.3(52%)
Argentina	1940. - 80.	3.6	0.54	1.6(43%)	1.0(26%)	1.1(31%)
Brazil	1940. - 80.	6.4	0.45	3.3(51%)	1.3(20%)	1.9(29%)
Čile	1940. - 80.	3.8	0.52	1.3(34%)	1.0(26%)	1.5(40%)
Meksico	1940. - 80.	6.3	0.63	2.6(41%)	1.5(23%)	2.3(36%)
Japan	1960. - 90.	6.8	0.42	3.9(57%)	1.0(14%)	0.2(29%)
Hong Kong	1966. - 90.	7.3	0.37	3.1(42%)	2.0(28%)	2.2(30%)
Singapur	1966. - 90.	8.5	0.53	6.2(73%)	2.7(31%)	−0.4(−4%)
Južna Korea	1966. - 90.	10.3	0.32	4.8(46%)	4.4(42%)	1.2(12%)
Tajvan	1966. - 90.	9.1	0.29	3.7(40%)	3.6(40%)	1.8(20%)

daci Summers-Heston-Atena. Međutim, nekoliko sam puta naglasio da je uzrok rasta u Solowljevu modelu tehnološki napredak i da je taj tehnološki napredak *pretpostavka* modela. Zašto postoji pozitivna stopa tehničkog napretka (odnosno zašto je $\frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = g_A > 0$) nije objašnjeno u okvirima modela. U ovom odjeljku raspravljamo, bez matematičke strogoće, o modelima koji uklanjaju taj nedostatak jer jasno objašnjavaju zašto tehnologija raste po pozitivnoj stopi. U drugom dijelu odjeljka ukratko opisujemo kako možemo neposredno iz podataka mjeriti tehnološki napredak. (Zapazite da smo u prošlom odjeljku pokušali mjeriti tehnološki napredak. Tamo tehnološki napredak, odnosno TFP *nismo* neposredno mjerili već je on bio određen kao ostatak, ostatak rasta koji ne može biti objašnjen rastom inputa rada i kapitala.)

3.6.1 Tehnologija

Ponajprije treba točno odrediti što podrazumijevamo pod tehnologijom. Tehnologija je način na koji se inputi u proizvodnom procesu (u našem slučaju rad i kapital) pretvaraju u outpute. U našem primjeru bez tehnološkog napretka to smo opisali

$$Y(t) = K(t)^{\alpha} L(t)^{1-\alpha}$$

U tom slučaju tehnologija je potpuno opisana parametrom α (i činjenicom da rad i kapital multiplikativno ulaze u proizvodnu funkciju). Skrećem vam pozornost da se u ovom slučaju tehnologija ne mijenja kroz vrijeme. Količina uloženih inputa $K(t)$ i $L(t)$ može se tokom vremena mijenjati i zato se može mijenjati obujam proizvodnje, ali ne mijenja se način na koji se dani inputi pretvaraju u output (jednostavni način, kako možete vidjeti, jest taj što t ulazi u proizvodnu funkciju samo uz $K(t)$ i $L(t)$).

Stvari su različite kad je proizvodna funkcija opisana s

$$Y(t) = K(t)^{\alpha} \left(A(t)L(t)\right)^{1-\alpha}$$

$A(t)$ je indeks tehnologije koji je na raspolaganju gospodarstvu u razdoblju t. Ako se tokom vremena $A(t)$ mijenja, onda se mijenja i tehnologija. Recimo da je u razdoblju T tehnologija $A(T)$ dva puta veća nego $A(t)$ u razdoblju t. U tom slučaju čak i ako se u gospodarstvu rabi ista količina rada i kapitala, razina proizvodnje u razdoblju T je $2^{1-\alpha}$ veća nego u početnom razdoblju t. Lako se vidi da u tom slučaju tehnologija nije konstantna i da t ne ulazi samo u određivanje $K(t)$ i $L(t)$ nego i u $A(t)$. Povećanje indeksa tehnologija $A(t)$ naziva se tehnološki napredak. Sa stvaranjem novih ideja nova se znanja dodaju postojećima i veća količina outputa može se proizvesti s danom količinom rada i kapitala. Nove ideje mogu biti u obliku postupka kojim se sve više i više tranzistora može ugraditi na čip iste veličine (Mooreov zakon kaže da se broj tranzistora koji se može ugraditi u čip podvostruči svakih 18 mjeseci), otkrića novih lijekova, nove strategije za upravljanje trgovačkim lancima, itd. Važno opažanje ekonomista koji se bave odnosom ideja i rasta nije prvenstveno u tome da ideje pokreću rast nego da ideje ne padaju s neba. Tvrtke, država i pojedinci troše novac i vrijeme na aktivnosti čiji je cilj stvaranje novih ideja koje onda koriste gospodarskom rastu. Naš je sljedeći zadatak istražiti zašto se (i pod kojim uvjetima) resursi troše na stvaranje i razrade novih ideja.

3.6.2 Ideje

Ključno svojstvo ideja je da su *nesuparnička* ("nonrivalrous") dobra. Ako se jedna osoba koristi diferencijalnim računom, onda neka druga osoba nije spriječena u korištenju potpuno jednakih ideja. Po tome su ideje posve drugačije od većine druge robe. Ako ja jedem pizzu, vi ne možete jesti istu pizzu. Pizza kao i većina druge robe jest suparničko ("rivalrous") dobro, no ideje nisu. Nesuparnička dobra su ona čija potrošnja od strane jedne osobe ne sprječava da neka druga osoba rabi isto dobro. Važna posljedica ovoga svojstva jest da obično nesuparničku robu treba samo jednom otkriti: jednom kad se ideja razradi, može se koristiti i ne treba biti ponovo otkrivena. Ta svojstvo ima važne posljedice.

Još jedno svojstvo ideja je da su djelomično *isključive*. Isključivo dobro je dobro čiji vlasnik može isključiti druge od njegove upotrebe i naplatiti drugom vlasniku korištenje tog dobra. Dobro može biti isključivo ali nesuparničko: primjer je računalni softver. Činjenica da se koristim Windows NT-om ne sprječava vas da se njime koristite, ali budite sigurni da Microsoft pokušava osigurati da svi korisnici plaćaju upotrebu Windows NT-a. Zakonodavni okvir većine zemalja putem razrade vlasničkih i patentnih prava osigurava da stvaratelji novih ideja imaju pravo naplaćivati njihovo korištenje.

Razlikovanjem ovih dvaju svojstava dobara - da su nesuparnička i neisključiva - dozvoljava nam da razlikujemo četiri vrste dobara:

1. Suparnička dobra koja su isključiva: tu je uključena gotovo sva potrošnja. Dobra kao hrana, odjeća; trajna potrošna dobra spadaju u ovu vrstu.

2. Suparnička dobra s niskim stupnjem isključivosti. Primjer su ribe u među-

narodnim vodama. Kad američki ribari ulove ribu, japanski ribari su isključeni jer ju ne mogu uloviti i prodati. No američki ribari ne mogu isključiti japanske ribare od ribolova u međunarodnim vodama. Suparnička neisključiva dobra često su podložna "tragediji zadružne imovine" (Tragedy of the commons). Standardni udžbenički primjer potječe iz srednjovjekovne Engleske. Engleski gradovi su posjedovali zajedničku zemlju na kojoj su svi okolni seljaci i građani smjeli slobodno i besplatno pasti svoju stoku. Niti jedan vlasnik stoke nije bio isključen, ali postoji ograničena količina trave. Zato trava na zadružnom dobru spada u tu vrstu dobra. Što se desi u takvim okolnostima? Ispaša dodatne krave daje koristi njezinu vlasniku, a trošak se dijeli među svim vlasnicima (jer ima manje trave za sve), dolazi do pretjerane ispaše i zemlja postaje bezvrijedna. Slična sudbina čeka ribe u međunarodnim vodama. Da bi se izbjegla "tragedija zadružne imovine" obično se uključe države ili se moraju načiniti privatni dogovori koji sprječavaju pretjeranu ispašu ili pretjerani izlov.

3. Nesuparnička dobra koja su isključiva. Primjer su računalni kodovi za softverske programe ili planovi proizvodnje strojeva, fotoaparata, lasera itd. Većina ideja koje ćemo ovdje razmatrati spada u ovu vrstu.

4. Nesuparnička i neisključiva dobra. Ta se dobra nazivaju javnima jer većinu njih proizvodi država ili ih barem nudi država. Najbolji primjer je narodna obrana. Činjenica da vas vlada Sjedinjenih Država štiti od agresije drugih zemalja ne isključuje moju zaštitu (autor, Dirk Krueger je Nijemac), osim toga obično nitko nije izuzet od dobra koje nazivamo nacionalna obrana (vrijeme razbojnika je prošlo). Neke ideje također spadaju u ovu kategoriju. Temeljna znanstvena istraživanja su primjer. Očito su nesuparnička i ja vas teško mogu spriječiti da naučite Solowljev model (čak i kad bih se oko toga jako trudio). Kao što ćete vidjeti, činjenica da se mnogo temeljnih istraživanja provodi upravo u javnim ustanovama ili s javnim novcem nije slučajna, već je posljedica osnovnih ekonomskih načela.

Razlikovanje parova suparnička/nesuparnička dobra i isključiva/neisključiva dobra nije samo akademsko. Ono ima golem utjecaj na ekonomiku ideja. Uzmite, na primjer, neisključivost: dobro može koristiti mnogo ljudi i ne može se nitko isključiti. To samo znači da je trošak nuđenja tog dobra dodatnom potrošaču, *dakle granični trošak*, konstantan i jednak nuli (ili je vrlo mali ako se ideja mora staviti na neki fizički predmet kao CD). No, otkrivanje ideje može podrazumijevati znatne troškove, odnosno visoka početna ulaganja. Zato je proizvodnja ideja najčešće povezana s visokim fiksnim troškovima i niskim graničnim troškovima[13].

Sada se pojavljuje pitanje isključivanja. Pretpostavimo da jedna tvrtka ne može spriječiti drugu tvrtku da prilagodi i proda njezine ideje (ili dobro temeljeno na toj ideji). Konkurencija bi onda spustila cijenu do graničnog troška (sjetite se mikroekonomike). No zbog početnoga fiksnog troška tvrtka koja je razvila

[13]Ovakva struktura troškova proizvodnje ideja vrlo je tijesno povezana s *rastućim prinosima obujma*.

ideju gubila bi novac kad bi ju prodavala po graničnom trošku. Pa bi li onda ikoja tvrtka razvijala nove ideje kad ne bi mogla isključiti njihovu upotrebu među konkurentima? Vjerojatno ne. Zato je u privatnoj proizvodnji novih ideja ključno da su ideje isključive. Zato je zaštita intelektualnog vlasništva u obliku autorskih prava i patentnih prava ključna za proizvodnju novih ideja u privatnom sektoru, a kako su ideje lokomotive rasta, ta zaštita je ključna i za rast. Stoga i ne čudi da su ideje koje se ne mogu zakonskom zaštitom učiniti isključivima (ili jer je društvo odlučilo kako je poželjno da svi imaju slobodni i neograničeni pristup tim idejama), proizvedene u javnim ustanovama (ili onima koje se javno financiraju).

Ustvari, neki ekonomisti su zagovarali tezu da je ta isključivost tako važna stvar da objašnjava dio uzroka industrijske revolucije. Sjetite se da je održivi ekonomski rast nova pojava. Prije sredine 18. stoljeća ekonomski rast je bio nepoznata stvar. Onda su se, barem tako kaže teorija ekonomskog povjesničara i nobelovca Douglasa Northa, razvile institucije koje štite intelektualna prava vlasništva. Tek nakon toga su pojedinci i tvrtke bili sigurni da će njihova ulaganja u nove ideje biti nagrađena patentnom zaštitom koju mogu prodavati i tako zaraditi dovoljno da pokriju početne troškove razvoja svojih novih ideja. Broj novih ideja se povećavao, došlo je do postojanoga tehnološkog razvoja, a svijet je prvi put doživio održivi i postojani ekonomski rast. Početno razdoblje rasta krajem 18. i početkom 19. stoljeća naziva se industrijskom revolucijom, njezina se provedba prilično dobro poklapa s Ustavom Sjedinjenih Država, Francuskom revolucijom i kasnijom Deklaracijom o pravima čovjeka i građanina te objavljivanjem prve ekonomske knjige koja je naglašavala ključnu ulogu privatnog vlasništva, vlastitih interesa i privatnih tržišta - riječ je o knjizi Adama Smitha "*Istraživanje o prirodi i uzrocima bogatstva naroda*".

3.6.3 Podaci o idejama

Kako još možemo neposredno mjeriti tehnološki napredak osim Solowljevim rezidualom u knjigovodstvu rasta? U onoj mjeri u kojoj pripisujemo tehnološki napredak evoluciji i nastanku novih ideja, ovo se pitanje svodi na to kako možemo mjeriti količinu novostvorenih ideja. Dva su pristupa. Jedan je da neposredno brojimo nove ideje, a drugim (koji je vjerojatno lakši) možemo pokušati izmjeriti resurse koji su potrošeni na proizvodnju novih ideja. Ako više uloženih resursa podrazumijeva više ideja, onda nam to pruža posredni uvid o broju novih ideja koje su trebale nastati tokom određenog razdoblja.

Kako možemo mjeriti broj ideja? Jedna dobra približna procjena je broj patenata koji su izdani. Jones daje podatke o broju patenata koji su izdani u Sjedinjenim Državama od 1900. do 1991. Podaci upućuju na ova opća svojstva:

- broj izdanih patenata se znatno povećao: 1900. je u Sjedinjenim Državama izdano oko 25,000 patenata, a 1990. oko 96,000

- sve veći broj patenata u Sjedinjenim Državama izdaje se stranim državljanima. Broj patenata izdanih u Sjedinjenim Državama američkim tvrtkama i

pojedincima je gotovo nepromijenjen i od 1915. do 1991. iznosi oko 40,000 u godini.

Očito, ti nam podaci ne kažu ništa o važnosti izdanog patenta. Patent o žarulji je stotinama puta važniji od patenta o samorotirajućemu kavezu za zamorce. Ti podaci ne kažu ništa o važnosti pojedinih ideja i stoga daju ograničenu sliku o tome kako se razina ideja mijenjala kroz vrijeme. Usprkos tom ograničenju, u Sjedinjenim se Državama se tokom zadnjih 100 godina brzo povećavala razina tehnologije mjerena količinom ideja.

Jones također daje podatke o resursima potrošenim na razvoju novih ideja. Njegova tablica 4.6. pokazuje kako se broj istraživača koji se bave istraživanjima i razvojem (R&D) mijenjao u Sjedinjenim Državama i industrijaliziranim zemljama posljednjih 40 godina. Ne samo da se apsolutni broj znatno povećavao (u Sjedinjenim Državama od oko 200,000 u 1950. na oko 1,000,000 istraživača u 1990.) nego se udio radnika koji se bave R&D-om povećao s oko 0.25% u 1950. na oko 0.75% u 1990. To također upućuje na to u kojoj mjeri više istraživača proizvodi više ideja i da se broj ideja, a stoga i razina tehnologije, znatno povećao u posljednjih četrdesetak godina).

Što smo postigli u ovom odjeljku? Najprije smo odredili što točno podrazumijevamo pod tehnologijom. Zatim smo povezali poboljšavanja tehnologije s otkrivanjem novih ideja. Nakon toga smo objašnjavali da je u prirodi ideja da su nesuparnička dobra i raspravili što to znači za strukturu troškova u proizvodnji novih ideja. Potom smo se bavili time zašto je važno za proizvodnju novih ideja da one budu, umjetno ili prirodno, isključive i na koncu smo dali neke podatke sa svrhom da se pokaže kako se tokom razdoblja promatranja za koje imamo pouzdane podatke znatno povećala proizvodnja i broj novih ideja. Sa svime time smo došli do objašnjenja nastanka održivoga postojanog rasta i tehnološkog napretka. Taj je napredak pak u Solowljevu modelu temeljni pokretač ekonomskog rasta. Naša je rasprava bila verbalna. Od sredine osamdesetih i ranih devedesetih razrađeni su modeli koji formaliziraju naše razmišljanje; među autorima koji su se time bavili posebno se ističe Paul Romer sa Stanforda. Jones u svojem udžbeniku u 5. i 6. poglavlju detaljno raspravlja te modele i zainteresiranog čitatelja upućujem na njih.

3.7 Infrastruktura

U prošlom smo odjeljku raspravljali kako možemo opravdati jednu od važnih pretpostavki Solowljeva modela. Radilo se o pretpostavci o tehnološkom razvoju. Sada želimo raspraviti još jednu pretpostavku modela. Riječ je o pretpostavci da svaka zemlja uštedi i investira određen dio proizvodnje (i potroši ostalo). Zašto je to važno? Sjetite se da Solowljev model objašnjava razlike dohotka između zemalja putem razlike stopa štednje i investiranja. Postavlja se pitanje zašto neke zemlje štede toliko veći postotak svog dohotka od drugih. Općenito uzevši, naš će odgovor biti da neke zemlje imaju političke institucije koje vode tome da je

investiranje unosnije nego drugdje. Za potrebe ovog odjeljka tumačimo s kao stopu investiranja, a ne kao stopu štednje (u Solowljevu modelu one su iste). Također ćemo smatrati da se kapital ne sastoji samo od fizičkoga kapitala nego i od ljudskoga kapitala, dakle i od umješnosti i obrazovanja koje je radna snaga stekla tokom vremena i ima u danom trenutku. Tako ćemo pod pojmom investicija smatrati ulaganje u fizički kapital (izgradnja novih tvornica i slično) i ulaganje u ljudski kapital kao što je školstvo[14].

Svaka investicija ima troškove i koristi. Tvrtka koja razmišlja o ulaganju u novu tvornicu važe troškove izgradnje i opremanja te prednosti toga što može s novom tvornicom više proizvesti i prodati; u odluci da uložite u fakultetsko obrazovanje važete troškove (školarinu, oportunitetne troškove vremena) i prednosti (bolju plaću i zanimljiviji budući posao). Razlog zašto neke zemlje više ulažu jest što su tamo ili troškovi ulaganja niži ili su koristi veće (ili oboje). Pogledajmo onda odrednice troškova i koristi investiranja.

3.8 Troškovi investiranja

Troškovi investiranja ne sastoje se samo od iznalaženja resursa potrebnih za provedbu nove poslovne ideje i kupnje prostora i opreme potrebnih za proizvodnju nego i od troškova dobivanja svih potrebnih zakonskih dozvola ("papira"). Da to uključuje i znatne troškove (osobito glede utrošenog vremena) pokazano je u poznatoj knjizi Herdnanda de Sotoa "*The other path*" (Drugi put) (1989.). De Soto je započeo mali poslovni pothvat u Limi kako bi izmjerio troškove uspostavljanje malog poduzeća, osobito troškove vezane za birokraciju i pridržavanje zakona i pribavljanje svih potrebnih dozvola. Bio je suočen s upravnim odlukama - kao onima o građevinskoj dozvoli i registraciji kod porezne uprave. Dobivanje svih potrebnih dozvola trajalo je 289 radnih dana uz prikladno plaćanje dva mita. Sve zajedno troškovi tih dviju dozvola bili su jednaki 32 minimalnim mjesečnim plaćama, odnosno iznosu kojim bi plaćao jednog radnika da za njega radi skoro tri godine. Slične se priče mogu iznijeti za mnoge zemlje i one daju dio objašnjenja zašto je u nekim zemljama udio investicija relativno nizak. Ti troškovi gotovo bez iznimke podrazumijevaju neurednu i korumpiranu birokraciju (javnu upravu) koja zaustavlja unosne (profitabilne) poslovne aktivnosti.

[14]Vrlo se lako može uvesti ljudski kapital u standardni Solowljev model, u trećem poglavlju Jones radi upravo to. Ja sam to preskočio jer ne mislim da mnogo pridonosi osnovnim zaključcima na koje upućuje osnovni Solowljev model.

OKVIR 3.3: **Doing Business u Hrvatskoj**

Svjetska banka od 2003. objavljuje publikaciju "Doing Business". Svrha publikacije je prikazati regulativu zemalja i odrediti potiče li ona poslovne aktivnosti ili ih ograničava. Doing Business prikazuje kvantitativne indikatore poslovne regulative i zaštite vlasničkih prava za 181 zemlju. Indikatori uključuju: vrijeme i procedure potrebne pokretanje novog poduzeća, vrijeme potrebno za dobivanje građevinske dozvole, zapošljavanje radnika, registraciju vlasništva tj. imovine, dobivanje kredita, zaštitu ulagača, plaćanje poreza, prekograničnu trgovinu, provedbu ugovora, zatvaranje poduzeća. Indikatori služe za analizu ekonomskih rezultata i za identifikaciju koje reforme su djelovale. Najnoviju verziju poslovanja za Hrvatsku (zaključno s podacima za prvu polovicu 2009.) možete pronaći na internetu <http://www.doingbusiness.org>. Treba imati na umu da ova publikacije ne pokriva sve aspekte poslovne klime i faktora koji određuju kompetitivnost, poput sigurnosti, makroekonomske stabilnosti, korupcije, ljudskog kapitala, kvalitetu institucija ili kvalitetu infrastrukture. Iz tablice 3.3a, vidljivo je da se po ukupnoj ocjeni lakoće poslovanja za 2009. godinu, Hrvatska nalazi na 106. mjestu od ukupno 181 zemalja, što je u odnosu na prethodnu godinu poboljšanje za jedno mjesto na ljestvici, ali i dalje predstavlja prilično nezadovoljavajuć rezultat.

Tablica 3.3a: Doing Business u Hrvatskoj

Hrvatska: lakoća poslovanja (rang)	106/181
1. Pokretanje posla (rang)	117/181
Procedure (broj)	8
Vrijeme (dani)	40
2. Dobivanje građevinske dozvole (rang)	163/181
Procedure (broj)	19
Vrijeme (dani)	410
3. Zapošljavanje (rang)	146/181
Indeks poteškoće zapošljavanja radnika (0-100)	61
Indeks rigidnosti radnog vremena (0-100)	40
Indeks rigidnosti otpuštanja (0-100)	50
Troškovi otpuštanja (tjedni plaće)	39
4. Registracija imovine (rang)	109/181
5. Dobivanje kredita (rang)	68/181
6. Zaštita ulagača (rang)	126/181
7. Plaćanje poreza (rang)	33/181
8. Provedba ugorova (rang)	44/181
Procedure (broj)	38
Vrijeme (dani)	561
9. Zatvaranje poduzeća	79

3.8.1 Koristi investiranja

Što određuje profitabilnost investicijskog projekta iznad i preko njegovih troškova i inherentne kvalitete ideje? Slijedit ćemo Jonesa u isticanju određenih faktora:

1. Veličina tržišta. Što je veći mogući broj potencijalnih korisnika proizvoda (ili umješnost poduzetnika), to su veće potencijalne koristi investicije. Pretpostavimo da je Googleovo tržište samo područje oko San Francisca. Moje mi iskustvo kaže da cijena dionice ne bi bila gdje je danas. No kako su potencijalni korisnici Googlea u cijelom svijetu, potencijalne su prednosti za osnivače Googlea goleme. Veličina potencijalnog tržišta nekog proizvoda je pod ključnim utjecajem političkih odluka unutar zemlje. Zemlje kao što su Sjedinjene Države vrlo su otvorene međunarodnoj trgovini i budući da dozvoljavaju stranim zemljama da slobodno prodaju svoje proizvode u Sjedinjenim Državama, obično i američke tvrtke mogu prodavati u stranim zemljama. Zemlja koja odluči biti relativno zatvorena za međunarodnu razmjenu ograničava tržište svojih tvrtki na domaće tržište i tako smanjuje potencijalne prednosti uspostavljanja novih ili proširenja postojećih pogona.

2. Mjera u kojoj prednosti investiranja dolaze investitoru. Pretpostavimo da investicijski projekt zaradi nekakve novce. Do koje mjere institucije zemlje osiguravaju (garantiraju) da profiti ostaju u rukama investitora (ulagača), važna je odrednica odluke o investiranju. Ima mnogo razloga zbog kojih bi se mogli profiti odliti od vlasnika i taj široki raspon razloga ide od poreza do krađe i korupcije, potrebe da se plati mito ili plati zaštita mafiji ili mafijaškim organizacijama. Tu je uključen ne samo porez na investicijske projekte nego i to da institucije mogu načinom svog poslovanja voditi neefikasnim odlukama investitora koje su usmjerene na izbjegavanje odljeva profita (a ne stvaranje profita). To može također odliti sredstva u neproizvodne svrhe kao što je zaštita od kriminala ili ulaganje u druge načine kako spriječiti odlijevanje profita. Mjeru u kojoj se profiti odlijevaju od privatnog investitora uvelike određuju država i vlada. Stoga, grubo uzevši, države čije institucije pogoduju da se profiti investicija odliju od prvobitnih ulagača, vode manje unosnim investicijama i zato će u takvim zemljama udio investicija biti niži.

3. Nagle promjene u gospodarskom okruženju u kojemu pojedinci i tvrtke posluju povećava neizvjesnosti investiranja. Tko bi ulagao u zemlju u kojoj je velika vjerojatnost da će sutra nova radikalna grupa doći na vlast i nacionalizirati imovinu svih privatnih tvrtki?

Ovaj popis mogućih odrednica troškova i koristi investicijskih projekata nije potpun. Sljedeći zadatak je istražiti nalazimo li za ove odrednice potvrdu u podacima i utječu li one stvarno na udio investicija u BDP-u pojedinih zemalja. Jones nudi neke podatke koji se time bave (vidi njegove slike 7.1. i 7.2.).

U svojoj slici 7.1. on crta udio investicija u proizvodnji (na y-osi) s jedne strane i vagani prosjek dvije varijable (na x-osi). Varijable koje ulaze u prosjek su mjera

otvorenosti i vrlo općenita mjera koja pokazuje koliko vlada pojedine države pokušava spriječiti otjecanje profita iz ruku privatnih ulagača. Iz slike se vidi da zemlje koje su otvorenije i koje ulažu više napora u sprječavanje odljeva privatnih profita, imaju veći udio investicija u BDP-u. Jonesova slika 7.2. radi slično no usredotočuje se na ulaganja u ljudski kapital (a ne fizički). Mjera akumulacije ljudskoga kapitala (koja se nanosi na y-os) jest prosječni broj godina školovanja u pojedinoj zemlji, a varijabla na x-osi je ista kao i prije. Opet vidimo da zemlje koje su otvorenije i koje djelotvornije sprječavaju odljev imaju natprosječno ulaganje u ljudski kapital.

Što se time postiglo? Slijedeći Solowa objasnili smo razlike dohotka po stanovniku razlikama u stopama investicija. U ovom odjeljku smo objasnili zašto su stope investicija veće u nekim zemljama nego u drugima. Osnovni odgovor je da neke zemlje imaju institucije (birokraciju, politike, političare) koje u većoj mjeri pogoduju investicijama. No sada ostaje pitanje zašto neke zemlje imaju bolje institucije (bolje u smislu da potiču investicije i stoga ekonomski rast) od drugih. Nije da ekonomisti nemaju pojma o odgovoru na to pitanje[15], no umjesto da spekuliramo, bolje je početi novu temu i ostaviti ovu politolozima.

3.9 Endogeni modeli rasta

U ovom odjeljku vam želim objasniti jednu drugačiju vrstu modela rasta. Solowljev model (i sve njegove razrade) nazivaju se egzogenim modelima rasta jer je lokomotiva rasta egzogeno određen tehnološki napredak. Modeli koji objašnjavaju tehnološki napredak (a najavio sam ih kad sam bez razrade formalnih modela opisivao ideje) ponekad se zovu endogeni modeli jer je objašnjenje tehnološkog napretka sadržano u modelu. Većina tih endogenih modela dijeli jednu vrlo važnu razliku prema Solowljevu modelu: u njima promjena stope štednje (investicija) ima učinak ne samo na razine nego i na stope rasta. Stoga politike rasta imaju u takvim modelima posve drugu ulogu jer u njima politike koje utječu na stopu štednje utječu ne samo na razine nego i na stope rasta.

Sad ću objasniti jednostavni model u kojemu politike koje utječu na stopu štednje utječu i na stopu rasta gospodarstva. Ta vrsta modela (i modeli koji se temelje na njima) prva su vrsta endogenih modela koji su se pojavili. Kao što će se vidjeti, u njima se postojani rast postiže neovisno o tehnološkom napretku: dakle, postojani rast je tu moguć i bez tehnološkog napretka.

Model se kao i prije sastoji od dvije jednadžbe: proizvodne funkcije i jednadžbe akumulacije. Jednadžba akumulacije u varijablama izraženim po stanovniku ima isti oblik kao i u Solowljevu modelu:

$$\dot{k}(t) = sy(t) - (n + \delta)k(t)$$

[15] U političkoj ekonomiji postoje uzbudljivi radovi koji pokušavaju objasniti ekonomske politike i institucije kao rezultat eksplicitnih i implicitnih postupaka glasovanja.

Razlika je u funkciji proizvodnje koja sada ima oblik

$$Y(t) = Ak(t)\,,$$

gdje je A tehnološki parametar koji se tokom vremena ne mijenja (nema tehnološkog napretka). Jedina (ali vrlo važna) razlika prema Solowljevu modelu jest što se $k(t)$ pojavljuje bez eksponenta α (ili, ako hoćete, možete parametar α izjednačiti s 1 u Solowljevu modelu). Zbog oblika proizvodne funkcije ta se vrsta modela naziva Ak-model. Važna ekonomska pretpostavka po kojoj se razlikuje od Solowljeva modela tiče se graničnog proizvoda kapitala: u slučaju Solowljeva modela jedna dodatna jedinica kapitala po radniku daje

$$\frac{dy(t)}{dk(t)} = \frac{\alpha}{k(t)^{1-\alpha}}\,,$$

a sad je dana s

$$\frac{dy(t)}{dk(t)}$$

Ključna razlika ovakvog opisa je da u Solowljevu modelu s rastom $k(t)$ granična proizvodnost kapitala pada. Povećanje proizvodnje koje uzrokuje svako dodatno povećanje kapitala sve je manje i manje, i to je razlog zbog kojega gospodarstvo na koncu dođe do postojanog stanja. U ovom modelu granični proizvod kapitala je konstantan, neovisan o veličini $k(t)$. Ovaj model zato neće imati postojano stanje!

Nastavljamo s razradom modela. Možemo uvrstiti proizvodnu funkciju u funkciju akumulacije da dobijemo

$$\dot{k}(t) = sAk(t) - (n+\delta)k(t)$$

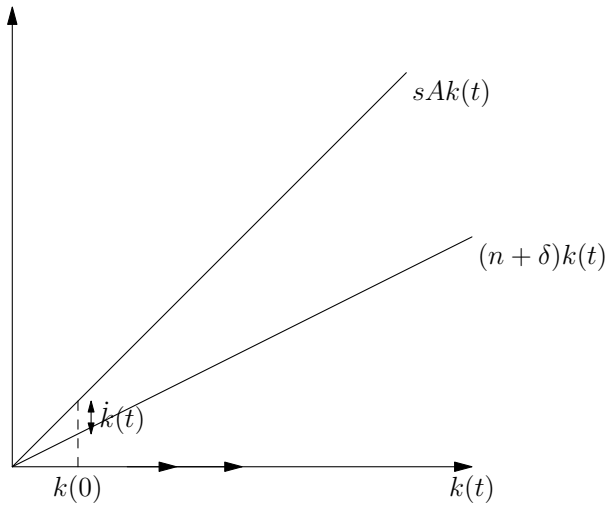
Sada možemo narisati sliku sličnu onoj za Solowljev model. Najprije moramo pretpostaviti da je $sA > n + \delta$. Onda nacrtamo $sAk(t)$ krivulju i onda $(n+\delta)k(t)$. Obje su pravci, jedan ima nagib sA , a drugi $n + \delta$. Zbog prijašnje pretpostavke je nagib prvog pravca strmiji od nagiba drugoga pravca. Slika 3.20 to prikazuje.

Pretpostavimo da je početna količina kapital po radniku $k(0)$. Tu je $sAk(t)$ pravac iznad pravca $(n+\delta)k(t)$ pa je $\dot{k}(t)$ pozitivan i količina kapitala raste. Važna osobina tog modela je da zbog navedene pretpostavke da je $sA > n + \delta$ rast kapitala, vrijedi za sve razine kapitala po radniku $k(t)$ tako da količina kapitala po radniku nastavlja rasti unedogled. Do toga se ne dolazi tehnološkim napretkom već zbog činjenice da kapital ima veliku graničnu proizvodnost koja se ne smanjuje kada gospodarstvo akumulira više kapitala.

Stopa rasta kapitala po radniku je dana s

$$\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = sA - (n+\delta)$$

a to je jednako stopi rasta proizvodnje. Dva važna svojstva ovog modela: stopa rasta gospodarstva je pozitivna i konstantna kroz vrijeme (uvijek, a ne samo na



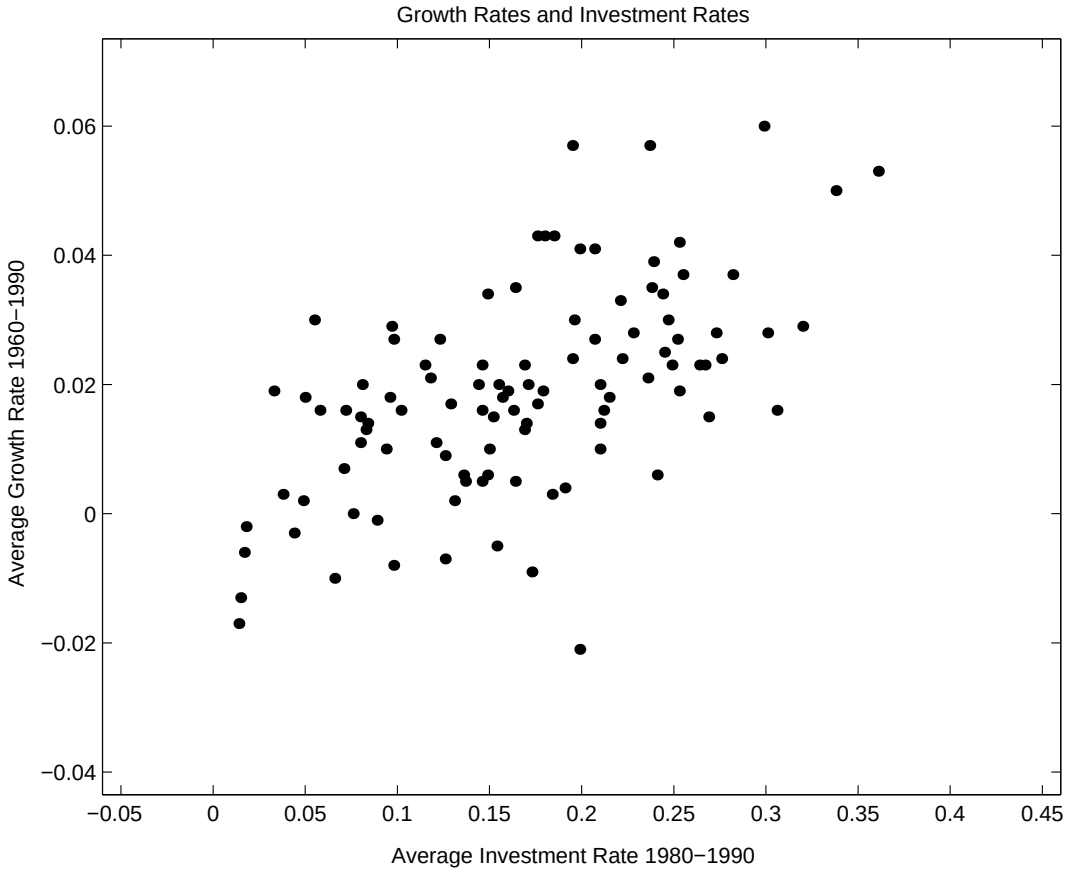
Slika 3.20: Ak-model

stazi ravnomjernog rasta) i stopa rasta se poveća s rastom stope štednje. Drugim riječima, u ovomu modelu gospodarstvo koje ima višu stopu štednje ima trajno višu stopu rasta, a ne samo višu razinu dohotka! Iz toga slijedi da sve politike koje povećavaju stopu štednje, povećavaju stopu rasta. Slijedom toga takve politike utječu ne samo na razinu (kao prije) nego i na stopu rasta.

Skrećem vam pažnju da ovaj model može ponuditi drugačije tumačenje razlika stopa rasta među zemljama od onoga koji je nudio Solowljev model. Prema ovom modelu razlike stope rasta posljedica su razlika stopa štednje. Što kažu podaci o ovom objašnjenju? Slika 3.21 nanosi prosječne stope investiranja između 1980. i 1990. na x-osi i stope rasta realnog dohotka između 1960. i 1990. na y-osi za različite zemlje Summers-Heston-Atenova uzorka zemalja.

Vidimo da su stope rasta i stope investiranja pozitivno korelirane kao što predviđa Ak-model. No veza je slaba. Ja bih vrlo obazrivo tumačio sliku 3.21, kao slabu ali ne potpunu podršku Ak-modelu. Jones (u svojoj slici 8.4.) navodi druge empirijske dokaze koji dovode u sumnju Ak-model. To se osobito odnosi na ulaganje u ljudski kapital koje se znatno povećavalo u Sjedinjenim Državama posljednjih stotinjak godina (mjereno prosječnim brojem godina školovanja). U tim okolnostima Ak-model bi predvidio da se tokom posljednjih stotinjak godina znatno povećala stopa rasta. No podaci pokazuju da je stopa rasta u Sjedinjenim Državama početkom 20. stoljeća bila jednaka kao i sadašnja što je u suprotnosti s predviđanjima modela[16].

[16]Druga istraživanja bavila su se time odgovara li oblik proizvodne funkcije (konstantni prinosi obujma s obzirom na kapital) podacima. Podaci ne podržavaju ovu pretpostavku.



Slika 3.21: Stopa rasta i stopa investiranja

3.10 Neutralnost novca

Prije sažetka osnovnih rezultata teorija rasta i podataka o ekonomskom rastu treba upozoriti na još jedno važno svojstvo teorije rasta u obliku kakvom smo ju ovdje predstavili. Sve varijable kojima smo se bavili, realni BDP, realni BDP po radniku, količina kapitala, realni kamatnjak bile su *realne* varijable. Tokom cijelog poglavlja niti jednom nismo se bavili novcem, nominalnim kamatnjakom, inflacijom i sličnim. Razlog tome je ono što se u radovima ekonomista naziva "klasična dihotomija" neutralnosti novca. Opravdano je tvrditi da danas većina ekonomista vjeruje da u dugom roku (a to je vremenski rok teorije rasta) novac nema nikakva utjecaja na realne vrijednosti. Kada bi Federal Reserve Bank podvostručio ponudu novca, u dugom bi roku to samo dovelo do podvostručenja razine cijena ali bi ostavilo realne vrijednosti nepromijenjene. Upravo ta neutralnost novca u dugom roku dopušta nam da razrađujemo teoriju rasta bez osvrtanja na novac. Teorija rasta se bavi proizvodnjom i odrednicama rasta u dugom roku.

Vidjet ćemo da kada govorimo o ekonomskim fluktuacijama ili odrednicama proizvodnje u kratkom roku, ne vrijedi uvijek klasična dihotomija. U kratkom roku novac može biti važan, a time i monetarna politika postaje zanimljiv predmet istraživanja.

3.11 Sažetak

Sažmimo sada što smo naučili u proteklom poglavlju. Od Kaldorovih smo stiliziranih činjenica rasta naučili da u dugom roku kapital i proizvodnja po radniku rastu, i to približno istim konstantnim i pozitivnim stopama rasta. Podaci Summer-Heston-Atena su pokazali da ima golemih razlika u razini dohotka po radniku među zemljama te da se zemlje razlikuju s obzirom na stope rasta BDP-a po radniku.

Zatim smo izgradili Solowljev model s tehnološkim napretkom. Na stazi ravnomjernog rasta takav Solowljev model reproducira Kaldorove stilizirane činjenice. Osobito je važno da se postojani rast BDP-a po radniku može objasniti tehnološkim napretkom koji pak sam ima izvorište u otkriću sve većeg broja ideja.

Razlike dohotka mogu se objasniti u okvirima Solowljeva modela s razlikama stope štednje (investicija). Te se pak razlike mogu objasniti različitim institucijama u zemljama koje drugačije utječu na profitabilnost investicijskih projekata. Ostaje upitnim može li Solowljev model, koji može objasniti smjer promjena dohotka, objasniti veličinu tih razlika među zemalja.

Što se razlika stopa rasta tiče, Solowljev model upućuje na tranzicijsku dinamiku i načelo uvjetne konvergencije: zemlje koje su daleko od svoje staze ravnomjernog rasta imaju veće stope rasta od onih koje su blizu svojih staza ravnomjernog rasta. Podaci daju izvjesnu potporu hipotezi uvjetne konvergencije.

Na koncu smo objasnili model u kojemu promjene stope štednje imaju utjecaj ne samo na razine dohotka (kao u Solowljevu modelu) nego i na stope rasta. Ti Ak-modeli nisu posve zadovoljavali glede sposobnosti objašnjavanja podataka.

Uzevši sve zajedno, mislim da je opravdano tvrditi kako je Solowljev model (i njegove razrade i proširenja) bio vrlo uspješan u tumačenju zagonetka ekonomskog rasta i razvoja. To objašnjava zašto postoji prilična sloga među ekonomistima što predavati i što istraživati u području teorije rasta. Kao što ćemo uskoro vidjeti, to se ne može reći za istraživanje fluktuacija i teoriju poslovnog ciklusa.

Poglavlje 4

Poslovni ciklus

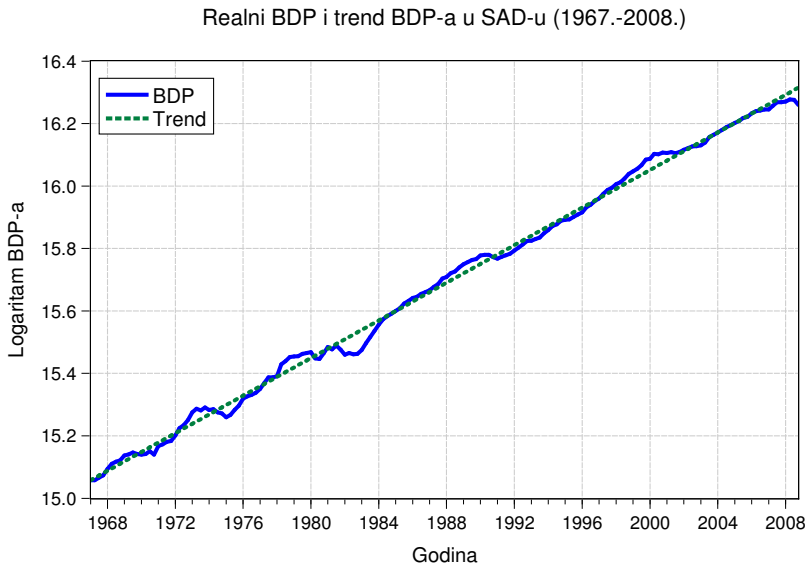
Suvremeni svijet odnosi se prema ciklusima na isti način na koji se stari Egipat odnosio prema poplavama Nila. Pojava se ponavlja u intervalima, vrlo je važna za svačiji život, a njezini se prirodni uzroci ne vide. (John Bates Clark, 1898.)

4.1 Potencijalni BDP i agregatna potražnja

Sjetite se slike koja prikazuje promjene realnog BDP-a tokom posljednjih 30 godina. Za lakše praćenje opet ju dajemo na slici 4.1. Prosječna je stopa rasta realnog BDP-a (jednako tako i realnog BDP-a po stanovniku) bila pozitivna. Izgradili smo Solowljev model kako bismo objasnili taj postojani gospodarski rast kroz vrijeme. U Solowljevu je modelu bila prisutna puna zaposlenost svih faktora proizvodnje (rada i kapitala) i koristilo ih se u proizvodnji outputa (realnog BDP-a) prema jednadžbi agregatne proizvodne funkcije:

$$Y_t = K_t^{\alpha} \left(A_t L_t\right)^{1-\alpha}$$

Model je bio razvijen za kontinuirano vrijeme, no sada se vraćam na analizu koja rabi diskretno vrijeme jer ću se time služiti u ostatku predavanja iz ovoga kolegija. Veličina proizvodnje koja se prema Solowljevu modelu može proizvesti u vremenu t naziva se **potencijalni BDP** ili **BDP trenda**. To je, dakle, razina realnog BDP-a koji se može proizvesti u vremenu t ako su svi faktori proizvodnje potpuno zaposleni. Ta veličina odgovara crti koja je u slici 4.1 označena s "trend". Kad je potrebno razlikovati potencijalni BDP od stvarnog BDP-a, onda označujemo potencijalni BDP s Y_t^P a stvarni s Y_t.



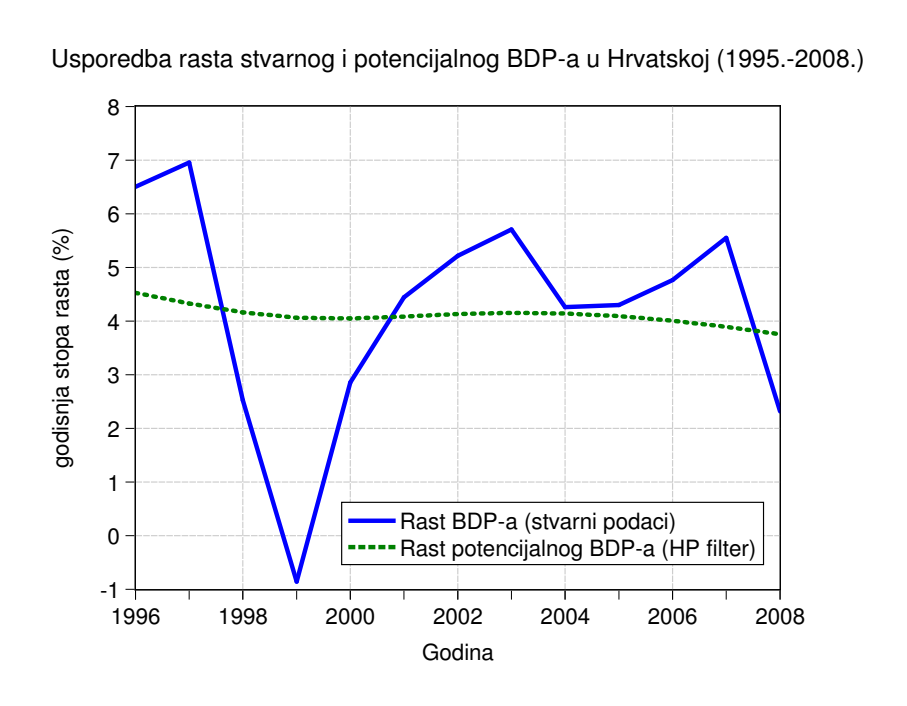
Slika 4.1: Potencijalni i stvarni BDP Sjedinjenih Država

OKVIR 4.1

Potencijalni i stvarni BDP Hrvatske

Potencijalni bruto domaći proizvod (engl. potential output) je mjera proizvodnih kapaciteta gospodarstva, a najčešće se definira kao najviša razina proizvodnje koja je dugoročno održiva bez stvaranja inflatornih pritisaka. Eventualna razlika između potencijalnoga i stvarnoga bruto domaćeg proizvoda naziva se jaz domaćeg proizvoda (engl. output gap). Nositeljima monetarne politike koji brinu o stabilnosti cijena vrlo je važno znati ukoliko postoji jaz domaćeg proizvoda jer on ukazuje na privremeni nesklad između ponude i potražnje te samim time upućuje na moguću prisutnost inflatornih pritisaka. Potencijalni bruto domaći proizvod ćemo "izmjeriti" pomoću Hodrick-Prescottovog (HP) filtera. HP metoda filtriranja "izglađuje" podatke kako bi se razdvojio dugoročni trend kretanja BDP-a od eventualnih fluktuacija koje su rezultat poslovnih ciklusa i privremeno utječu na odstupanja od trenda. Kako bi se dugoročni trend što preciznije procijenio potrebno je račun izvršiti na podacima za što dulje razdoblje (u slučaju Hrvatske uzimamo dostupne podatke za razdoblje od 1995. do 2008.). Uobičajeno je pravilo da se uzimaju podaci za barem osam godina, što otprilike odgovara učestalosti pojave recesija. Primjenom HP filtera na godišnje podatke za hrvatski BDP izračunali smo jednu procjenu potencijalnog rasta Hrvatske. Potencijalna stopa rasta prema ovom izračunu iznosi 4.1% (vidjeti sliku 4.1a), što je vrlo slično prosječnoj ostvarenoj stopi u istom razdoblju (4.2%). Iz ovog izračuna vidljivo je i razdoblje uzleta (2000.-2007.), te dvije recesije (1999. i 2008.-danas).

Slika 4.1a: Usporedba rasta stvarnog i potencijalnog BDP-a u Hrvatskoj (1995.-2008.)



U ovom vas trenutku moram na nešto upozoriti. Kad kažem da su svi faktori proizvodnje potpuno zaposleni (i kad vlada puna zaposlenost), onda ne mislim da je nezaposlenost 0% i da sve tvrtke upotrebljavaju strojeve sa 100% kapaciteta. Ljudi dobrovoljno napuštaju posao i treba im vremena da nađu novi posao. To seljenje, odnosno realokacija stvara nezaposlenost čak i kad ekonomisti govore da vlada puna zaposlenost. Slobodno rečeno, smatramo da vlada puna zaposlenost ako su svi faktori zaposleni kao u "normalna" vremena. Stopa nezaposlenosti normalnih vremena često se naziva *prirodna stopa nezaposlenosti* (i na taj se pojam vraćamo poslije, kad budemo raspravljali o nezaposlenosti).

Sada znamo što određuje potencijalni BDP, odnosno trend BDP-a (Y^P) - to je veličina proizvodnje koju sve tvrtke mogu zajedno proizvesti. U ovom dijelu kolegija želimo objasniti stvarni BDP (Y) odnosno količinu koja se stvarno proizvede a ta veličina privremeno i ciklički odstupa od potencijalnog BDP-a. Želimo, dakle, objasniti zašto dolazi do poslovnih ciklusa i što ih uzrokuje. U okviru slike 4.1 želimo objasniti odstupanja (kolebanja) pune crte (stvarnog BDP-a) oko isprekidanog pravca (potencijalnog BDP-a).

Ima nekoliko objašnjenja poslovnog ciklusa koja se međusobno natječu za primat. Najprije ćemo objasniti teoriju koja se temelji na ideji da cijene u kratkom roku nisu potpuno fleksibilne[1]. Ideja tog pristupa je ova: gospodarstvo (sve

[1]Ova vrsta teorije koja ovisi o ljepljivim cijenama najčešće se naziva keynesijanska ili nova keynesijanska teorija ciklusa. Poslije ćemo objasniti i teoriju koja je po pristupu neoklasična i koja

tvrtke zajedno) može tržištu ponuditi proizvodnju koja je jednaka potencijalnoj proizvodnji[2]. Ukupna potražnja za outputom naziva se agregatna potražnja, i to je zbroj ukupnih potražnji kućanstava, tvrtki, države i svijeta za domaćom proizvodnjom. Ako su cijene u kratkom roku potpuno fleksibilne, onda se one trenutačno prilagođuju uvjetima tako da izjednače agregatnu potražnju i potencijalnu proizvodnju upravo onako kako ste učili u mikroekonomici. Ključ keynesijanskog tumačenja poslovnog ciklusa je pretpostavka da cijene u kratkom roku nisu fleksibilne nego da su fiksne (ljepljive). Pretpostavlja se, nadalje, da su tvrtke po tim fiksnim cijenama voljne proizvoditi ma koliko da se traži (znači, bilo koju količinu). Dakle, pretpostavlja se da su cijene ljepljive u kratkom roku ali da su tvrtke sposobne trenutačno prilagođivati proizvodnju agregatnoj potražnji. Nova keynesijanska teorija poslovnih ciklusa uložila je mnogo truda da uvjerljivo objasni zašto su cijene ljepljive u kratkom roku[3]. Da ponovimo: u kratkom roku agregatna potražnja određuje realiziran BDP, realiziran BDP može biti manji, jednak ili veći od potencijalnog BDP-a.

Koliko je prihvatljiva ova pretpostavka trenutačne reakcije tvrtki? Prosječna iskorištenost kapaciteta tvrtki u Sjedinjenim Državama je oko 80%, to jest oko 4/5 strojeva stvarno radi (ili se rabe u mogućem broju smjena). Uza stupanj iskorištenosti strojeva tvrtke također mogu agregatnoj potražnji prilagoditi uloženi rad tako da zapošljavaju nove radnike (što može bit teško ako vlada visoka zaposlenost u gospodarstvu) ili potiču zaposlene na prekovremeni rad, itd. U tom svjetlu pretpostavka da tvrtke mogu trenutačno reagirati na promjene potražnje izgleda posve razumljivom[4].

Iskorištenost strojeva u industriji u Hrvatskoj niža je od one u SAD-u, te je iznosila oko 60% u 2006. godini. Iako ovo predstavlja značajno povećanje u odnosu na prve procjene (1996.) kada je iskorišteno bilo tek 45% strojeva, ovakvi podaci upućuju nas na zaključak o nevelikoj efikasnosti proizvodnje u hrvatskoj industriji (sjetite se pretpostavke Solowljevog modela o punoj iskorištenosti faktora proizvodnje). Treba napomenuti da su razlozi niske iskorištenosti strojeva u poslijeratnom razdoblju i naslijeđe tehnološki zastarjelog kapitala te potreba za organizacijskim restrukturiranjem poduzeća.

U tom pristupu poslovni ciklusi stvaraju promjene agregatne potražnje: recesije su razdoblja u kojima je uz nepromjenjive (ljepljive) cijene agregatna potražnja manja od potencijalnog outputa dok polete karakterizira agregatna potražnja veća od potencijalnog outputa, uz dane (ljepljive) cijene. Te su okolnosti prikazane na slici 4.2 Krivulja agregatne potražnje je padajuća jer kad su cijene niže, potrošači i tvrtke kupuju više robe i usluga (ovome ćemo se poslije vratiti). Po-

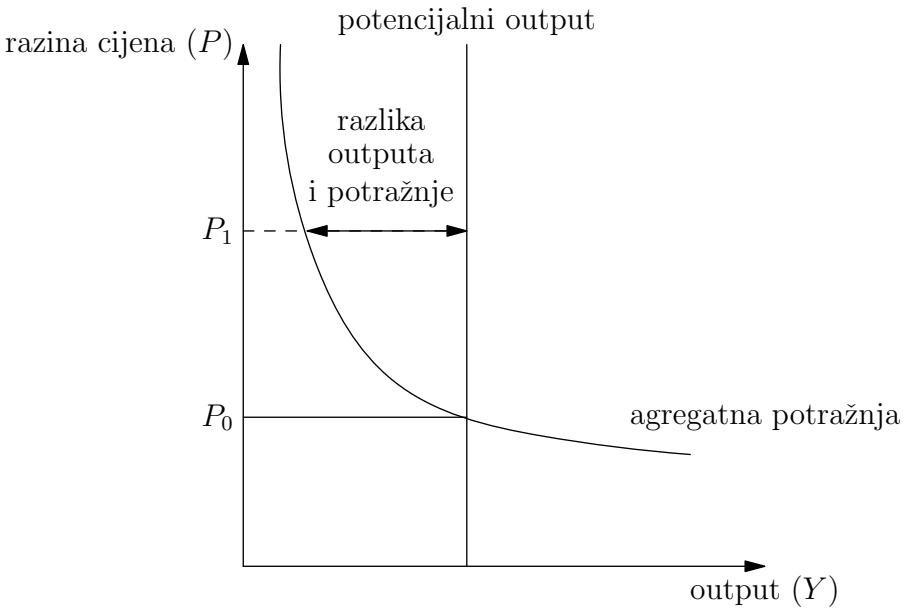
smatra da su cijene i nadnice potpuno fleksibilne, to je takozvana teorija realnog ciklusa (RBC teorija).

[2]Neki ekonomisti kao primjerice Gregory Mankiw u svom udžbeniku, nazivaju potencijalni output (dugoročna) agregatna ponuda.

[3]Molim vas, pogledajte prikaz tih napora u 15. poglavlju u Hallu i Tayloru (prilično je zanimljivo).

[4]Pretpostavku o ljepljivim cijenama teže je obraniti i zainteresirane upućujem na 15. poglavlje u udžbeniku Halla i Taylora.

tencijalni output ne ovisi o razini cijena već je u potpunosti ovisan o dugoročnoj raspoloživosti faktora proizvodnje. Pretpostavimo da je kratkoročna razina cijena dana s P_1. Za te cijene je razina agregatne potražnje manja od potencijalnog proizvoda i dio raspoloživoga kapitala i radnika ostaju neiskorišteni (manje korišteni nego u normalna vremena) i gospodarstvo je u recesiji. No pretpostavlja se da su u dugom roku cijene fleksibilne pa se razina cijena prilagodi i promijeni na razinu P_0 pri kojoj su ostvareni BDP i potencijalni BDP jednaki.



Slika 4.2: Agregatna potražnja i potencijalni output

U tom slučaju, da bi razvili objedinjenu makroekonomsku teoriju rasta i poslovnog ciklusa, potrebno je ponuditi teoriju agregatne potražnje. Teorija rasta je objasnila rast, odnosno kretanje potencijalnog BDP-a. Budući da poslovne cikluse objašnjavamo kratkoročnim odstupanjima agregatne potražnje od potencijalnog BDP-a kad su za održavanje tog odstupanja odgovorne ljepljive cijene, trebamo objasniti agregatnu potražnju. To činimo u dva koraka:

1. Odredit ćemo kolika je agregatna potražnja za određenu razinu cijena P (to jest odredit ćemo točke na krivulji agregatne potražnje). Za to ćemo izvesti poznati IS-LM model koji se pripisuje Sir Johnu Hicksu i u kojemu je formalizirao ideje Johna Maynarda Keynesa.

2. Istražit ćemo kako promjena razine cijena mijenja agregatnu potražnju (to jest izvest ćemo cijelu krivulju agregatne potražnje).

4.2 IS-LM okvir analize

4.2.1 Ravnoteža dohotka i potrošnje: Keynesov križ i multiplikator

Uzmimo da je razina cijena u gospodarstvu dana. To znači da (za sada) ne moramo razlikovati nominalni i realni BDP ali, da model bude bliži stvarnosti, označit ćemo s Y realni BDP. Množenje Y s razinom cijena P daje nominalni BDP. Sjetite se da je stvarni (stvarno proizveden) BDP određen agregatnom potražnjom u kratkom roku. Počinjemo našu analizu agregatne potražnje (koja je jednaka realiziranom BDP-u) od knjigovodstvenih identiteta (podsjećam da su knjigovodstveni identiteti uvijek istiniti). Prema njima je BDP gospodarstva uvijek jednak ukupnom dohotku koji je uvijek jednak ukupnom trošenju. Sa stajališta potrošnje imamo identitet:

$$Y = C + I + G + (X - M) \tag{4.1}$$

S druge strane, koliko potrošači potroše na potrošna dobra i usluge te uvoz ovisi o njihovu dohotku (dakle, radi se o funkciji i uzročnim vezama, a ne identitetu) tako da su C i potencijalni M funkcije dohotka, odnosno $C = C(Y_h)$ i $M = M(Y_h)$, gdje sa Y_h definiramo ukupni dohodak. No prema našem identitetu potrošeni Y je uvijek jednak dohotku, a oba su jednaka BDP-u. Zato je (za danu razinu cijena P) realizirani BDP ona razina dohotka Y_k za koju je ukupni dohodak jednak trošenju Y, odnosno Y je ona razna koja rješava jednadžbu:

$$Y = C(Y) + I + G + (X - M(Y)) \,.$$

Okolnosti u kojima je $Y = Y_h$ Hall i Taylor nazivaju *ravnoteža trošenja*. Nastavljamo analizu tako da odredimo svaku komponentu potrošnje.

Funkcija agregatne potrošnje

Počnimo s C, osobnom (privatnom) potrošnjom, odnosno potrošnjom kućanstva. To znači kako za sada pretpostavljamo da su investicije I, potrošnja države G i neto izvoz $(X - M)$ konstantni brojevi koji ne ovise o visini dohotka. Ovdje postavljamo vrlo jednostavnu teoriju potrošnje jer pretpostavljamo da je

$$C = a + bY_d \tag{4.2}$$

gdje su a i b fiksni pozitivni koeficijenti, a Y_d (osobni) raspoloživi dohodak kućanstva. Podsjećam da je raspoloživi dohodak (otprilike) jednak ukupnom dohotku (BDP-u) umanjenom za poreze, odnosno da je $Y_d = Y_h - T$ gdje su T ukupni porezi. Nekoliko stvari treba primijetiti:

1. Jednadžba 4.2 naziva se funkcijom agregatne potrošnje i ona određuje ukupnu potrošnju kao funkciju tekućega (sadašnjeg) raspoloživog dohotka. Njom su opisani planovi potrošnje kućanstava za sve moguće dohotke: ako je raspoloživi dohodak 200, onda je ukupna potrošnja jednaka $a + 200b$, a ako je dohodak 500, onda je ukupna potrošnja $a + 500b$ i tako dalje.

2. Kao i svaki drugi model, funkcija agregatne potrošnje vrlo je pojednostavnjena aproksimacija stvarne potrošnje. Vrlo vjerojatno stvarna potrošnja ovisi o mnogim drugim varijablama a ne samo o tekućemu raspoloživu dohotku; ovisi, recimo, o očekivanim budućim dohodcima, tekućemu bogatstvu, kamatnjaku i sličnom. No baš zbog jednostavnosti funkcije agregatne potrošnje moguće je lako pratiti što se događa.

3. Kao što njezino ime kaže, funkcija agregatne potrošnje modelira jedan makroekonomski agregat odnosno ukupnu potrošnju kućanstava. Njezina zadaća nije modelirati bilo koje određeno kućanstvo već učinak ponašanja svih kućanstava zajedno. Očito, ako svako kućanstvo posebno ima osobnu funkciju potrošnje oblika 4.2, onda funkcija agregatne potrošnje ima isti oblik. No, može biti slučaj da su individualne funkcije potrošnje drugačije, ali kad ih zbrojimo dobijemo funkcije agregatne potrošnje navedenog oblika[5].

4. Konstanta b zove se **granična sklonost potrošnji**. Primijetite da je $\frac{dC}{dY_d} = b$ odnosno da je b jednako dodatnoj potrošnji koju generira povećanje dohotka kućanstva za \$1. Na primjer, ako je $b = 0.8$, onda povećanje raspoloživog dohotka za \$1 povećava potrošnju za 80 centi. To objašnjava zašto je naziv granična sklonost potrošnji: to je promjena potrošnje izazvana graničnim (malim) povećanjem raspoloživoga dohotka. Pretpostavlja se da je $b < 1$. Konstanta a ponekad se zove samostalna (autonomna) potrošnja i označuje onaj dio potrošnje koji ne ovisi o dohotku.

Možemo nacrtati funkciju agregatne potrošnje, to je načinjeno na slici 4.3. Na osi x imamo raspoloživi dohodak Y_d, a na osi y agregatnu potrošnju kućanstva. S obzirom na način na koji smo definirali funkciju agregatne potrošnje, radi se o linearnoj funkciji (pravcu) sa sjecištem a i nagibom b. U primjeru slike 4.3 odabrane vrijednost konstanti su $a = 220$, $b = 0.9$. To su otprilike vrijednosti koje se dobiju ako se primjenjuju američki podaci za potrošnju i raspoloživi dohodak posljednjih 30 godina[6].

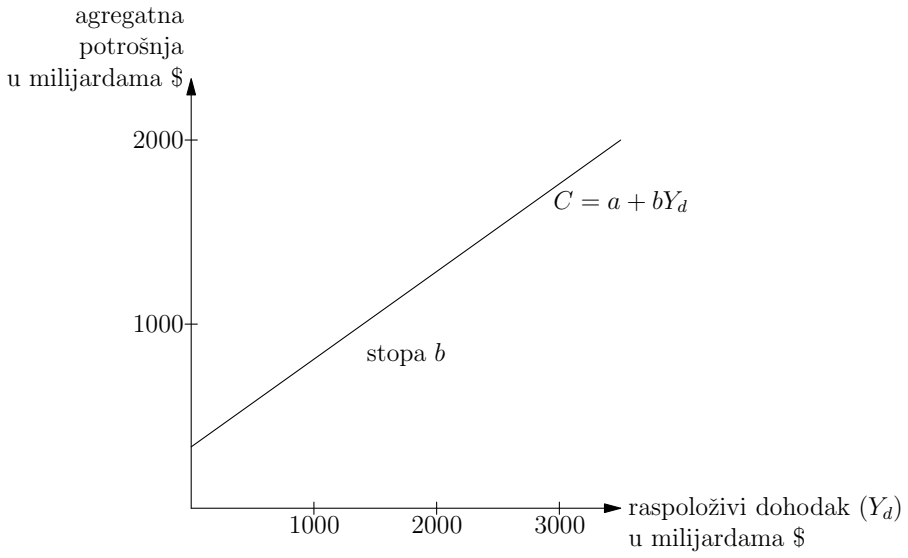
Keynesov križ

U modelu valja načiniti još jednu pojednostavnjujuću pretpostavku koja se tiče oporezivanja. Pretpostavimo da se dohodak oporezuje po fiksnoj graničnoj stopi τ: na svaki se dolar prihoda plaća jednaki porez τ. Na primjer, ako je $\tau = 0.2$, onda na svaki dolar prihoda kućanstvo plaća 20 centi poreza. Uz tu pretpostavku moguće je odrediti odnos između ukupnog dohotka Y_h i raspoloživog dohotka Y_d i taj se odnos opisuje jednadžbom

$$Y_d = (1 - \tau)Y_h$$

[5]Pod kojim uvjetima pojedinačne funkcije potrošnje zbrojene daju agregatnu funkciju potrošnje, vrlo je složeno teorijsko pitanje. Time se bavi teorija zbrajanja i ta su pitanja dobrano izvan opsega ovakvoga kolegija.

[6]Korišteni postupak računanja vrijednosti parametra je metoda najmanjih kvadrata. Ovaj ćete postupak (ili već jeste) detaljno objasniti u kolegiju ekonometrije.



Slika 4.3: Funkcija agregatne potrošnje

Ako supstituiramo ovaj odnos u funkciju agregatne potrošnje, dobijemo

$$C = a + b(1 - \tau)Y_h \tag{4.3}$$

Sada se naš jednostavni model sastoji od dvije jednadžbe: 4.3 i 4.1 koje zajedno određuju dvije endogene veličine C i Y. S njima određujemo dohodak i potrošnju u uvjetima njihove ravnoteže. Sjetite se da je ukupna potrošnja dana s

$$Y = C + I + G + (X - M)\,.$$

Pretpostavili smo da su I, G, $(X - M)$ nepromjenjivi i egzogeno određeni brojevi. Ako sada to uvrstimo u jednadžbu ukupne potrošnje, dobijemo

$$Y = a + b(1 - \tau)Y_h + I + G + (X - M)\,. \tag{4.4}$$

Sada rabimo svojstvo ravnotežne potrošnje koje kaže da je trošenje jednako dohotku, odnosno da je $Y = Y_h$. Uvrštavajući ovaj uvjet u 4.4, dobijemo

$$Y = a + b(1 - \tau)Y + I + G + (X - M)\,.$$

Ovaj izraz možemo riješiti za dohodak (trošenje) pa dobijemo

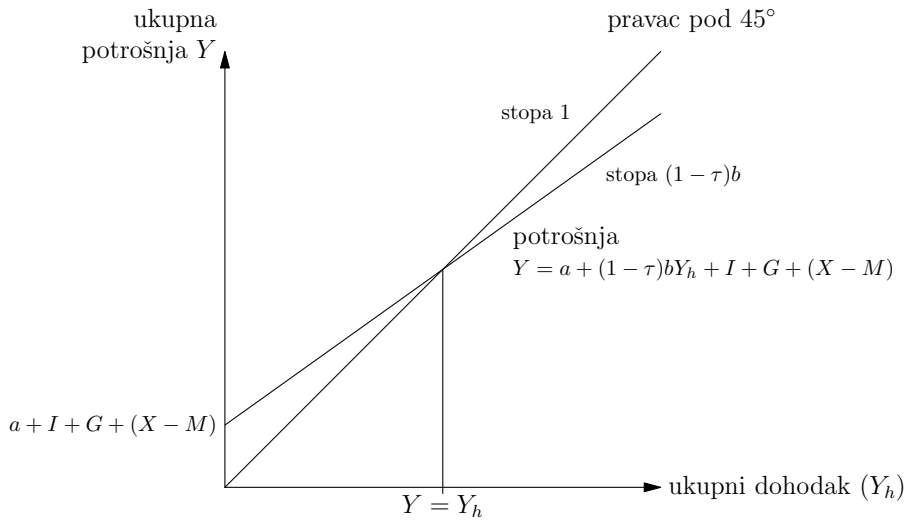
$$Y(1 - b(1 - \tau)) = a + I + G + (X - M)$$

$$Y = Y_h = \frac{a + I + G + (X - M)}{1 - b(1 - \tau)}$$

Vrijednost agregatne potrošnje u točki ravnoteže trošenja može se dobiti uvrštavanjem izraza Y_k u 4.3. To daje

$$C = a + \frac{b(1 - \tau)}{1 - b(1 - \tau)}\,(a + I + G + (X - M))$$

Rješenje, odnosno točku ravnotežnog trošenja možemo naći i grafički. U slici 4.4 narisali smo poznati Keynesov križ kojim se određuje dohodak (trošenje) u uvjetima ravnoteže trošenja[7].



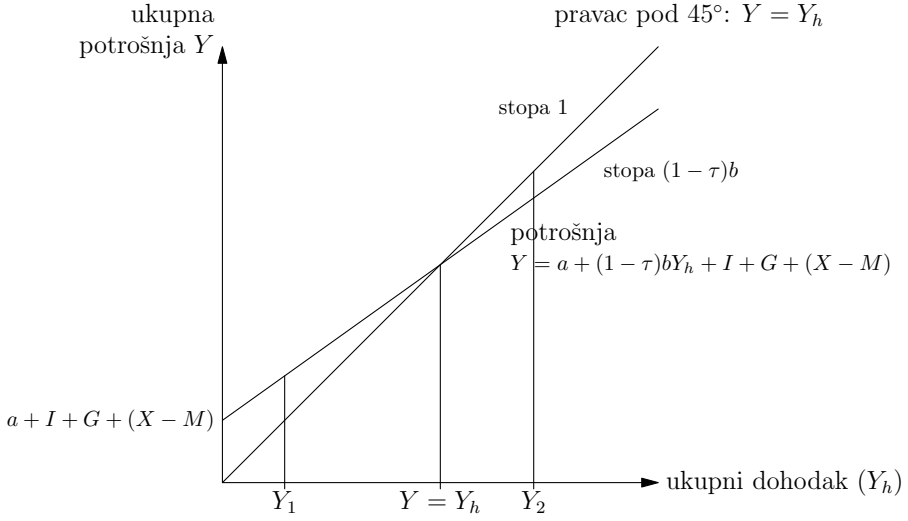
Slika 4.4: Keynesov križ

Na x-os nanosimo ukupni dohodak Y_h, a na os y nanosimo ukupno trošenje. Dohodak i trošenje su jednaki u točki ravnotežnog trošenja pa ta točka mora biti negdje na simetrali prvoga kvadranta, odnosno na crti od 45 stupnjeva (ta je crta skup točaka u kojima je $Y = Y_h$). No koja je od tih točaka rješenje? To određuje jednadžba ukupnog trošenja. Risanjem te jednadžbe vidimo da je i ona ravna crta s odsječkom na osi y od $\alpha + I + G + (X - M)$ (to su sve komponente trošenja koje ne ovise o veličini dohotka) i nagibom $b(1 - \tau) < 1$. To znači da crta započinje iznad nule i ima nagib manji od 45 stupnjeva. Takva crta nužno presijeca crtu od 45 stupnjeva jednom i samo jednom. U toj točki dohodak je jednak trošenju i agregatna potrošnja je određena funkcijom agregatne potrošnje. Kao što smo prije ustanovili algebarski, u toj točki vrijedi

$$Y = Y_h = \frac{a + I + (X - M)}{1 - b(1 - \tau)}$$

Možda ćete se pitati: Nismo li već prije rekli da je jednakost dohotka i trošenja identitet koja uvijek vrijedi? Koja je onda važnost trošenja u ravnotežnom dohotku? Sjetite se da je funkcija agregatne potrošnje potpuni plan potrošnje koji određuje potrošnju za sve moguće dohotke. Ravnoteža trošenja je pak ona točka u kojoj je ukupni dohodak upravo na toj razini da su planirana potrošnja i druge komponente ukupne potrošnje koje u ovom trenutku smatramo egzogenima, točno jednake dohotku. Drugim riječima, to je onoliki dohodak za koji si potrošači mogu priuštiti upravo onoliko koliko žele potrošiti prema svojoj funkciji agregatne potrošnje jer ukupno trošenje generira upravo taj dohodak.

[7]John Maynard Keynes je utemeljitelj makroekonomike i prvi je u raspravu uveo funkciju agre-



Slika 4.5: Stabilnost ravnotežne potrošnje

To ujedno objašnjava zašto uvijek moramo biti u ravnoteži trošenja. Pretpostavimo u slici 4.5. da je gospodarstvo u stanju u kojemu je $Y_h = Y_1$. U tim okolnostima ukupna trošenja su veća od ukupnog dohotka: s obzirom na svoj dohodak potrošači troše previše. Ti uvjeti nisu održivi jer bi potrošači bili u neravnoteži. Jednako vrijedi za točku Y_2 gdje je dohodak prevelik u odnosu prema onomu što potrošači žele potrošiti. Stoga gospodarstvo mora biti u ravnoteži trošenja u kojoj je dohodak jednak trošenju.

Da bismo to malo rigoroznije dokazali, moramo precizirati proces prilagođivanja do kojega dolazi kad je gospodarstvo u neravnoteži. Treba pokazati kako, počevši od točke Y_1, odnosno Y_2, proces prilagođivanja vodi do ravnoteže trošenja. To je jednostavno ali se mora u analizu uvesti vrijeme (i stoga dinamika). Pretpostavimo da funkcija potrošnje ima oblik

$$C_t = a + b(1-\tau)Y_{h,t-1}\,,$$

odnosno da potrošnja tekućeg razdoblja ovisi o dohotku prošlog razdoblja. S druge strane tvrtke proizvode onoliko koliko sektori potrošnje žele potrošiti pa je

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + (X_t - M_t)$$

Pretpostavimo na trenutak da je $I_t = I, G_t = G, (X_t - M_t) = (X - M)$, odnosno da su sve komponente potrošnje, osim osobne potrošnje, konstantne tokom vremena i egzogeno određene. Uvrštavanje funkcije potrošnje u jednadžbu potrošnje daje

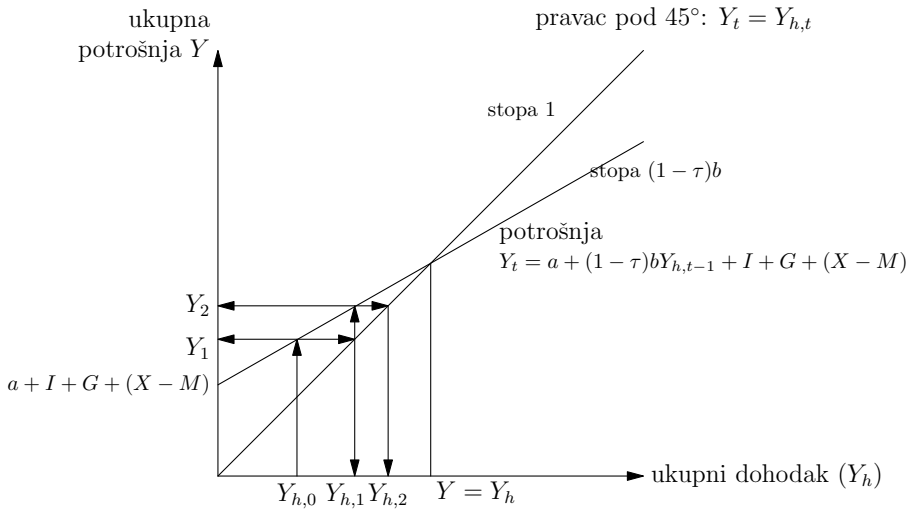
$$Y_t = a + b(1-\tau)Y_{h,t-1} + I + G + (X - M)$$

Iz našeg identiteta da je $Y_{h,t-1} = Y_{t-1}$ proizlazi

$$Y_t = a + b(1-\tau)Y_{t-1} + I + G + (X - M) \tag{4.5}$$

gatne potrošnje.

Ovo je linearna diferencijska jednadžba koja daje trošenje (dohodak) jednog razdoblja kao funkciju dohotka (trošenja) prošlog razdoblja. Po pristupu ona je vrlo bliska osnovnoj diferencijskoj jednadžbi Solowljeva modela, no dana je za diskretno vrijeme. Analizirajmo tu diferencijsku jednadžbu grafički.



Slika 4.6: Stabilnost ravnoteže trošenja

Na slici 4.6 na x-osi nanosimo dohodak kućanstva u razdoblju Y_h, a na y-osi ukupno trošenje Y. Nadalje, ucrtavamo dvije funkcije: naš identitet $Y_h = Y$ i jednadžbu za ukupnu potrošnju

$$Y_t = a + b(1-\tau)Y_{h,t-1} + I + G + (X - M)$$

Pretpostavimo da počnemo s ukupnim dohotkom $Y_{h,0}$. U prvom razdoblju agregatna potrošnja je dana s $C_1 = a + b(1-\tau)Y_{h,0}$, a agregatno trošenje je dano s

$$Y_1 = a + b(1-\tau)Y_{h,0} + I + G + (X - M)$$

Grafički tu točku dobijemo tako da počnemo u $Y_{h,0}$ i tražimo odgovarajuće vrijednosti na crti trošenja i od nje idemo na os y. To je opisano strelicama. No iz identiteta znamo da je $Y_{h,1} = Y_1$, odnosno da je dohodak prvog razdoblja jednak trošenju prvog razdoblja (to je zato što trošenje generira dohodak). Grafički nađemo $Y_{h,1}$ tako da počnemo od Y_1 na osi y, odemo na krivulju 45 stupnjeva (gdje je $Y = Y_h$), i onda dolje na x-os. Sad imamo dohodak u prvom razdoblju. Istom logikom možemo naći Y_2 i tako dalje. Kao što slika pokazuje, ukupno trošenje i dohodak idu prema točki $Y = Y_h$ i kada dođu do nje, onda tamo ostaju zauvijek. Ta točka je postojano stanje u kojemu se dohodak i potrošnja više ne mijenjaju. Možemo riješiti jednadžbu za tu točku i označiti dobivenu vrijednost s Y^*. U toj točki se Y više ne mijenja pa je $Y_{t-1} - Y_t = 0$ (to je analogno $\dot{k}(t) = 0$ u Solowljevu modelu) pa je $Y_t = Y_{t-1} = Y^*$. Koristeći se time u 4.5, imamo

$$Y^* = a + b(1-\tau)Y^* + I + G + (X - M)$$

odnosno

$$Y^* = \frac{a + I + G + (X - M)}{1 - b(1 - \tau)}$$

a to je upravo naša ravnoteža dohotka i trošenja. Tako dinamički model daje temelj pretpostavci da smo uvijek u ravnoteži trošenja: ako počnemo s nižim dohotkom, onda je u gospodarstvu potrošnja u prvom razdoblju veća od one u nultom razdoblju, tvrtke proizvode više da zadovolje potražnju i generiraju u prvom razdoblju dohodak koji je veći od onoga u razdoblju 0; taj veći dohodak pak vodi daljnjemu povećanju potrošnje i dohodak se povećava sve dok gospodarstvo ne dođe do točke Y^*. Skrećem vam pozornost da je ključna pretpostavka da se ovaj proces zbiva na opisan način, da je $b < 1$ (ili, još bolje, da je $(1-\tau)b < 1$). Ponovite postupak za $(1 - \tau)b > 1$ i vidjet ćete da ako ne počnete u Y^*, nikada tamo ne stignete i da stoga u tom slučaju dinamički model ne daje temelj pretpostavci da smo uvijek u ravnoteži trošenja[8].

Od sada ćemo pretpostaviti da je vrijeme prilagođivanja potrebnog da se dođe do točke Y^* dovoljno brzo da bez gubitka sadržajnosti možemo pretpostaviti da smo uvijek u ravnoteži trošenja. Da bismo to mogli, moramo pretpostaviti da su razdoblja kratka, recimo, mjesec dana ili tako nekako. U ostatku se analize više nećemo eksplicitno baviti procesom prilagođivanja.

Multiplikator

Znamo kako je određena razina dohotka (i trošenja) za egzogene dane vrijednosti veličina I, G, $(X - M)$. Sljedeće je pitanje što se desi s dohotkom i trošenjem kada dođe do egzogene promjene tih veličina, odnosno ako se promijeni veličina investicija, državne potrošnje ili neto izvoza. Pretpostavimo da država odluči povećati svoju potrošnju; recimo, Reaganova se administracija boji nuklearnog napada Rusa i odluči zaštiti svoje građane izgradnjom raketnog štita (takozvani SDI, Special Defence Initiative). Da primjer bude razumljiviji, pretpostavimo da se G poveća za 50 milijardi dolara na novu vrijednost G' [9]. Neka s $\Delta G = G' - G$ označimo promjene državnih izdataka, a s ΔY promjenu dohotka (i trošenja) koju ona uzrokuje. Analizirajmo slučaj najprije grafički.

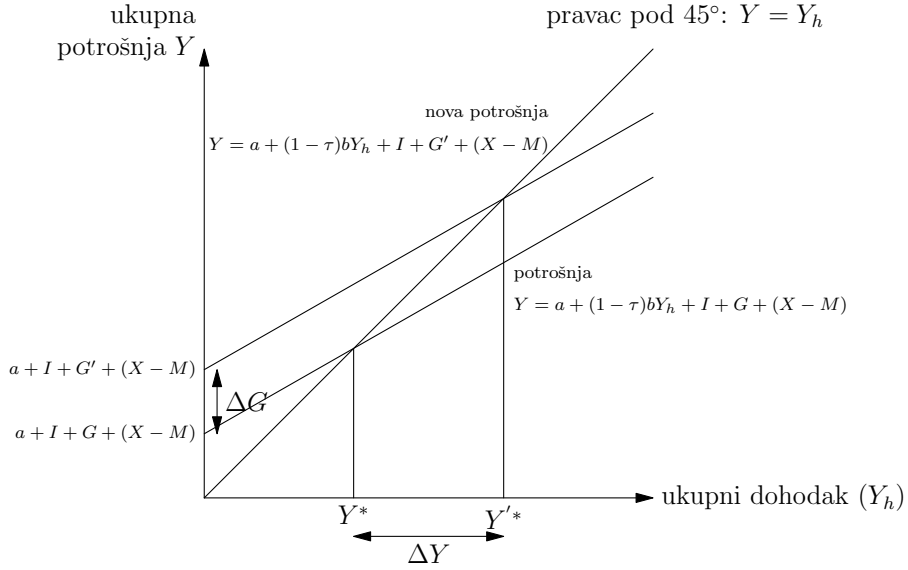
Iz slike 4.7 vidimo da se pod utjecajem povećanja državne potrošnje poveća dohodak (i trošenje) s Y^* na Y'^*. Možemo uporabiti naš model za utvrđivanje kako se gospodarstvo kroz vrijeme kreće od Y^* do Y'^*. No sada nas zanima veličina promjene dohotka ΔY. Iz slike vidimo da je $\Delta Y > \Delta G$. To znači da se dohodak povećao za veći iznos nego je bilo početno povećanje državne potrošnje. Sad ćemo pokazati da to nije bila slučajnost vidljiva iz slike nego da će uvijek biti

[8] Primijetite da je diferencijalna jednadžba 4.5 linearna i da ju možemo analitički riješiti. Ako to učinimo, dobijemo

$$Y_t = Y^* + (Y_0 - Y^*)\,(b(1 - \tau))^t$$

gdje očito Y_t ide u Y^* kada t postaje veliko sve dok je $(1 - \tau)b < 1$.

[9] U hrvatskim okvirima brojevi bi bili drugačiji - ukupni hrvatski BDP godine 2007. izražen u tekućim cijenama je 63,027 milijuna dolara, a državna potrošnja 11,683 milijuna dolara tako da bi se radilo od kudikamo manjim povećanjima, recimo, nekoliko stotina milijuna dolara.



Slika 4.7: Grafička analiza utjecaja povećanja državne potrošnje na ravnotežni dohodak

tako. Iz algebarskog rješenja imamo:

$$Y^* = \frac{a + I + G + (X - M)}{1 - b(1-\tau)}$$
$$Y'^* = \frac{a + I + G' + (X - M)}{1 - b(1-\tau)}$$

i stoga je

$$\begin{aligned}\Delta Y &= Y'^* - Y^* \\ &= \frac{a + I + G' + (X - M)}{1 - b(1-\tau)} - \frac{a + I + G + (X - M)}{1 - b(1-\tau)} \\ &= \frac{G' - G}{1 - b(1-\tau)} \\ &= \frac{\Delta G}{1 - b(1-\tau)}\end{aligned}$$

Budući da je $0 < (1-\tau)b < b$, znamo da je $1 - b(1-\tau) < 1$ i stoga je $\Delta Y > \Delta G$. Pretpostavimo da je granična sklonost potrošnji $b = 0.9$ i stopa oporezivanja $\tau = 0.2$. Onda je

$$\begin{aligned}\Delta Y &= \frac{\Delta G}{1 - 0.9(1 - 0.2)} \\ &= \frac{\Delta G}{0.28} = 3.57 \cdot \Delta G\end{aligned}$$

To znači da ako se državna potrošnja poveća za $\$50$ milijardi, ukupni dohodak i trošenje (BDP) poveća se za $\$178.5$ milijardi. Izraz $\frac{1}{1-b(1-\tau)}$ zove se multiplikator

državne potrošnje i on kaže za koliko se poveća dohodak ako država poveća svoju potrošnju za \$1. Na jednaki način možemo izvesti multiplikator investicija i multiplikator izvoza, no tu će se raditi o utjecaju na dohodak od jediničnog povećanja investicija, odnosno izvoza. Ispostavi se da su ti multiplikatori isti, odnosno jednaki $\frac{1}{1-b(1-\tau)}$ (odnosno jednaki multiplikatoru državne potrošnje).

Kakvo je ekonomsko razmišljanje u pozadini tih rezultata? To se najbolje vidi u detaljnoj razradi procesa prilagođivanja. Sjetite se dviju jednadžbi:

$$\begin{aligned} Y_t &= a + b(1-\tau)Y_{h,t-1} + I + G + (X - M) \\ Y_{h,t} &= Y_t \end{aligned}$$

Počnemo u $Y_{h,0} = Y^*$, odnosno u starom postojanom stanju koje odgovara potrošnji države od G. Sada Reagan odluči financirati raketni štit i državna potrošnja se poveća za ΔG na G'. Time se ukupna trošenja povećaju s $Y_1 = Y^*$ na $Y_1 = Y^* + \Delta G$. Tvrtke ponude traženo većom proizvodnjom (u ovom slučaju proizvodnjom potrebnom za raketni štit). Veća proizvodnja generira dodatni dohodak pa se dohodak poveća s $Y_{h,0} = Y^*$ na $Y_{h,1} = Y^* + \Delta G$. No tu nije kraj priče. Premda se G dalje ne povećava, ukupna trošenja rastu jer se dohodak povećao za ΔG pa potrošači troše $b(1-\tau)$ svakoga dodatnog dolara dohotka te se stoga potrošnja poveća za $b(1-\tau)\Delta G$. Stoga je

$$\begin{aligned} Y_2 &= Y_1 + b(1-\tau)\Delta G \\ &= Y^* + \Delta G + b(1-\tau)\Delta G \\ &= Y^* + (1 + b(1-\tau))\,\Delta G \end{aligned}$$

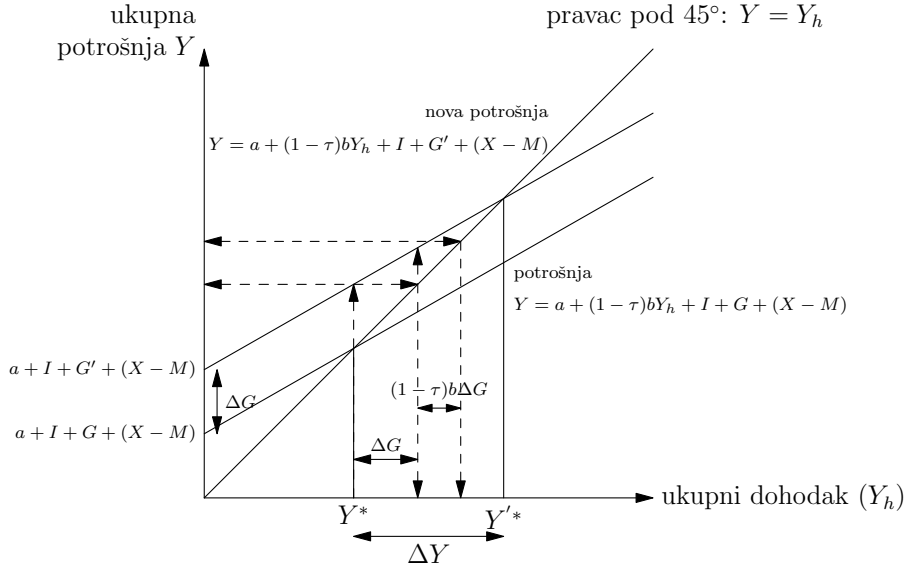
I opet tvrtke odgovaraju na ovo povećanje proizvodnjom dodatnih roba i usluga koje traži dohodak povećan za $b(1-\tau)\Delta G$ odnosno $Y_{h,2} = Y_2$. I opet postotak $b(1-\tau)$ novog povećanja dohotka predstavlja povećanje potrošnje pa imamo

$$\begin{aligned} Y_3 &= Y_2 + b(1-\tau)\cdot b(1-\tau)\Delta G \\ &= Y_2 + (b(1-\tau))^2\,\Delta G \\ &= Y^* + \left(1 + b(1-\tau) + (b(1-\tau))^2\right)\Delta G \end{aligned}$$

Taj proces povećanja dohotka koji vodi dodatnom trošenju nastavlja se u beskonačnost. Sve dok dohodak ne dođe do Y'^*, novo dodatno trošenje generira dodatnu proizvodnju koja vodi i dodatnom dohotku; to pak povećanje dohotka vodi daljnjemu dodatnom trošenju i tako dalje. Zapazite, međutim, da granično povećanje dohotka postaje tokom vremena sve manje i manje (i postane zanemarivo malo) pa na koncu postanemo proizvoljno blizu Y'^*. Taj proces prilagođivanja prikazan je na slici 4.8.

U tablici 4.1 saželi smo učinak koji ima povećanje državne potrošnje s G na G'. Kao i prije, pretpostavljamo da je $b = 0.9$ a $\tau = 0.2$ te da približimo primjer stvarnosti uzeli smo da je dohodak početne ravnoteže $Y^* = \$1.000$ milijardi.

Kao što smo već objasnili, u prvom se krugu dohodak i trošenje povećaju za isti iznos, odnosno za iznos dodatne državne potrošnje. Dodatni dohodak uzrokuje dodatnu potrošnju u drugom krugu od 36 milijardi dolara, u trećem krugu



Slika 4.8: Postupak prilagođivanja nakon povećanja državne potrošnje

Tablica 4.1: Numerički prikaz prilagodbe dohotka promjeni državne potrošnje

Vrijeme t	Dodatna potrošnja	Ukupna promjena dohotka $Y_t - Y_0$	$Y_t = Y_{h,t}$
0	0	0	$1,000$
1	$\Delta G = 50$	$\Delta G = 50$	$1,050$
2	$b(1-\tau)\Delta G =$ $0.9(1-0.2)50 = 36$	$(1 + b(1-\tau))\Delta G =$ $(1 + 0.9(1-0.2))50 = 86$	$1,086$
3	$(b(1-\tau))^2 \Delta G =$ $(0.9(1-0.2))^2 50 = 26$	$(1 + b(1-\tau) + (b(1-\tau))^2)\Delta G =$ $(1 + 0.72 + (0.72)^2)50 = 112$	$1,112$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
veliko t	$(b(1-\tau))^t \Delta G \approx 0$	$(1 + b(1-\tau) + \cdots + (b(1-\tau))^t)\Delta G \approx$ $\frac{1}{1-b(1-\tau)}\Delta G = 178.5$	$Y'^* = 1,178.5$

od \$26 milijardi dolara i tako dalje. Zbrajajući sva ta povećanja, dobije se ukupno povećanje dohotka i trošenja od 178.5 milijardi dolara odnosno povećanje od 3.57 puta veće od početnog povećanja državne potrošnje. Sjetite se da je to upravo ona veličina koju smo dobili pomoću računa s multiplikatorom državne potrošnje. Opet, to nije slučajnost. Matematički je to zato što zbrajanje svih beskonačno mnogo pojedinačnih povećanja daje

$$
\begin{aligned}
&(1 + b(1-\tau) + (b(1-\tau))^2 + \cdots + (b(1-\tau))^t + \cdots)\Delta G \\
&= \frac{1}{1 - b(1-\tau)}\Delta G\,,
\end{aligned}
$$

a to je jednako multiplikatoru. Dakle, opet dinamička analiza daje opravdanje za kratki put do rezultata[10].

[10]Kraći put u kojemu zanemarimo proces prilagođivanja ravnoteže trošenja. Formula je rezultat

U cijelom smo ovom primjeru zanemarili činjenicu da država mora nekako financirati povećanje svoje potrošnje. Program izgradnje raketnog štita financirao se izdavanjem državnih obveznica. No umjesto toga da smo odabrali da se povećanje državnih izdataka financira povećanjem poreza, analiza multiplikatora bila bi drugačija i multiplikator bi bio manji. Zanimljivo bi bilo izvesti poznati Haavelmov multiplikator koji se odnosi na slučaj kad se veća državna potrošnja u potpunosti financira većim porezima[11].

Analiza se može lako prilagoditi za slučaj kada domaća potrošnja ne ovisi samo o tekućemu dohotku nego i o uvozu potrošne robe. Pretpostavimo da je uvoz dan funkcijom

$$M = mY_h$$

gdje je m granična sklonost uvozu. Ključna jednadžba dohotka (trošenja) u ravnoteži trošenja onda postaje

$$\begin{aligned} Y &= a + b(1-\tau)Y_h + I + G + X - mY_h \\ Y_h &= Y \end{aligned}$$

Nastavimo li analizu na isti način kao i prije, ovo nam daje razinu dohotka (trošenja) u ravnoteži trošenja od

$$Y^* = \frac{a + I + G + X}{1 - b(1-\tau) + m}$$

I ovdje treba primijetiti da je multiplikator državne potrošnje (investicija, izvoza) jednak $\frac{1}{1-b(1-\tau)+m}$. Primijetite da je multiplikator manji jer se dio dohotka m koji je generirala veća državna potrošnja, ne troši na domaću robu nego na uvoznu i stoga ne znači povećanje domaćeg dohotka (već povećanje dohotka zemlje iz koje dolazi uvoz).

4.2.2 Investicije, kamatnjak i IS-krivulja

U prethodnom odjeljku pretpostavili smo da je razina cijena P, investicije I, državna potrošnja G i izvoz X imaju neke egzogeno dane vrijednosti. Sada pažljivije gledamo što određuje investicijsku potražnju. Kad smo postavljali jednadžbe osobne potrošnje, pretpostavili smo u funkciji potrošnje vrlo jednostavni

toga da za bilo koji broj c strogo manji od 1 i strogo veći od 0 imamo

$$\begin{aligned} &1 + c + c^2 + c^3 + \cdots \\ &= \frac{1}{1-c} \end{aligned}$$

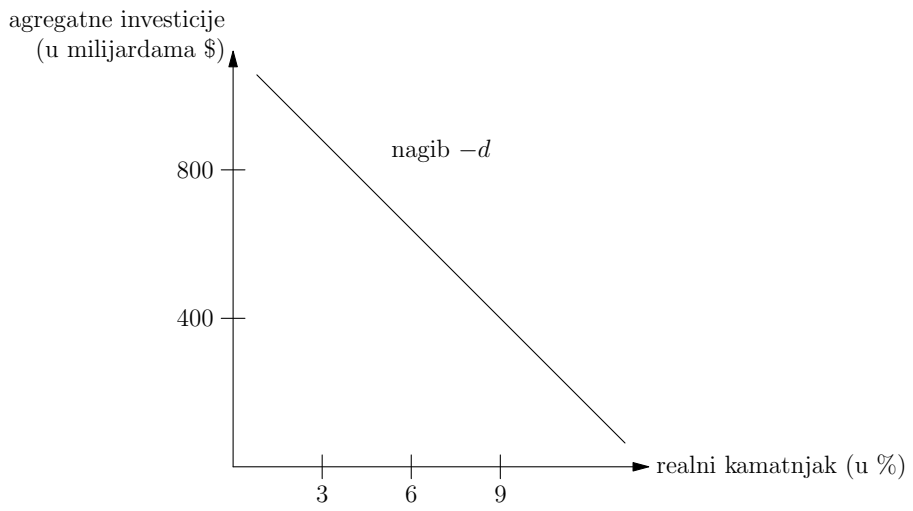
Ovaj izraz $1 + c + c^2 + c^3 + \cdots$ naziva se geometrijskim redom (jer se sumand smanjuje na 0).

[11] Taj multiplikator se zove se po švedskom ekonomistu Trygveu Haavalmou koji je dobio Nobelovu nagradu (1989.); rezultat je te analize da porezima financirano povećanje državne potrošnje povećava dohodak za isti iznos za koji je bilo i povećanje državne potrošnje; u tom slučaju multiplikator je 1.

odnos čiji su se učinci mogli lagano pratiti: pretpostavili smo da potrošnja ovisi samo o raspoloživu tekućem dohotku. U modeliranju investicija vodimo se istim pristupom: pretpostavljamo da je investicijska potrošnja ovisna samo o realnom kamatnjaku r pa možemo pisati:

$$I = e - dr\,,$$

gdje su e i d pozitivne konstante. Razlozi zašto je predznak negativan i zašto investicije negativno ovise o kamatnjaku, jesu: većina tvrtki nema vlastitih sredstva za financiranje novih tvornica, skupih novih strojeva itd. Zato nove investicije financiraju zajmovima. Što je veći kamatnjak, to im je zajam skuplji i tvrtke manje posuđuju te se odlučuju na manje investicijskih projekta. Zato je investicijska potražnja negativno ovisna o kamatnjaku[12].



Slika 4.9: Funkcija agregatnih investicija

Na slici 4.9 narisali smo funkciju agregatnih investicija. To je ravna crta negativnoga nagiba jer je agregatna potražnja za investicijama negativno ovisna o realnom kamatnjaku.

Sad imamo sve sastavne dijelove potrebne za analizu koja nam omogućuje istodobno određivanje dohotka i kamatnjaka. Još uvijek pretpostavljamo da je razina cijena nepromijenjena. Osim toga, i nadalje pretpostavljamo da su komponente G i X ukupnih trošenja egzogeno određeni brojevi. Agregatna potrošnja je dana s

$$C = a + b(1 - \tau)\,,$$

agregatne investicije su dane s

$$I = e - dr\,,$$

[12]Koristimo se realnim kamatnjakom, iako tvrtkama banke u zajmovima određuju otplatu u nominalnim kamatnjacima. Razlog je što zbog inflacije prilikom otplate dolar vrijedi manje nego kad je zajam dogovoren. Zato je stvarna stopa povrata na zajam za banku (i realni trošak za tvrtku) jednaka nominalnom kamatnjaku umanjenom za stopu inflacije, odnosno realnom kamatnjaku.

a agregatni uvoz je dan s

$$M = mY\ .$$

Ravnoteža trošenja zahtijeva da je

$$Y_h = Y\ .$$

Stoga je ukupno trošenje jednako

$$Y = a + b(1-\tau)Y_h + e - dr + G + X - mY_h$$

Korištenjem identitete da je dohodak jednak trošenju imamo

$$Y = a + b(1-\tau)Y + e - dr + G + X - mY\ ,$$

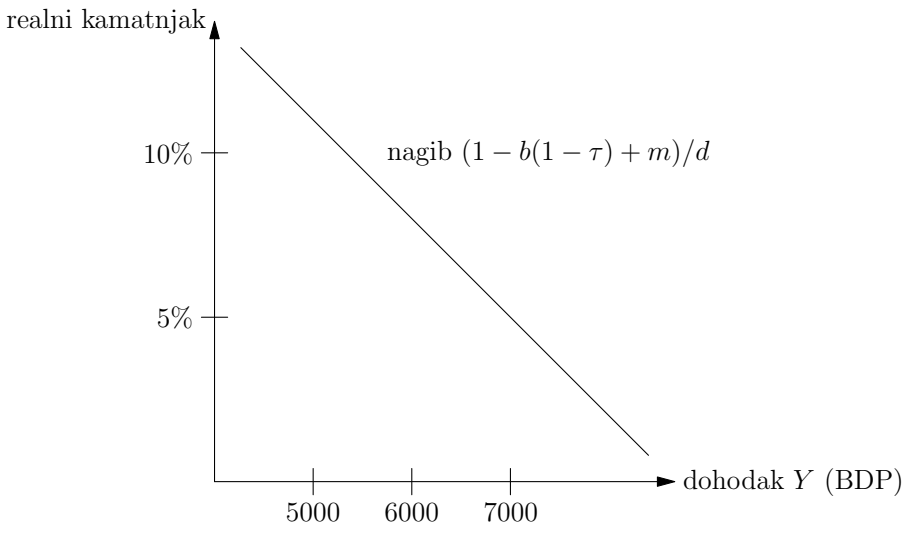
odnosno

$$Y = \frac{a+e+G+X}{1-b(1-\tau)+m} - d\frac{r}{1-b(1-\tau)+m} \tag{4.6}$$

Ova se jednadžba može riješiti za kamatnjak pa se dobije

$$r = \frac{a+e+G+X}{d} - \frac{1-b(1-\tau)+m}{d}Y \tag{4.7}$$

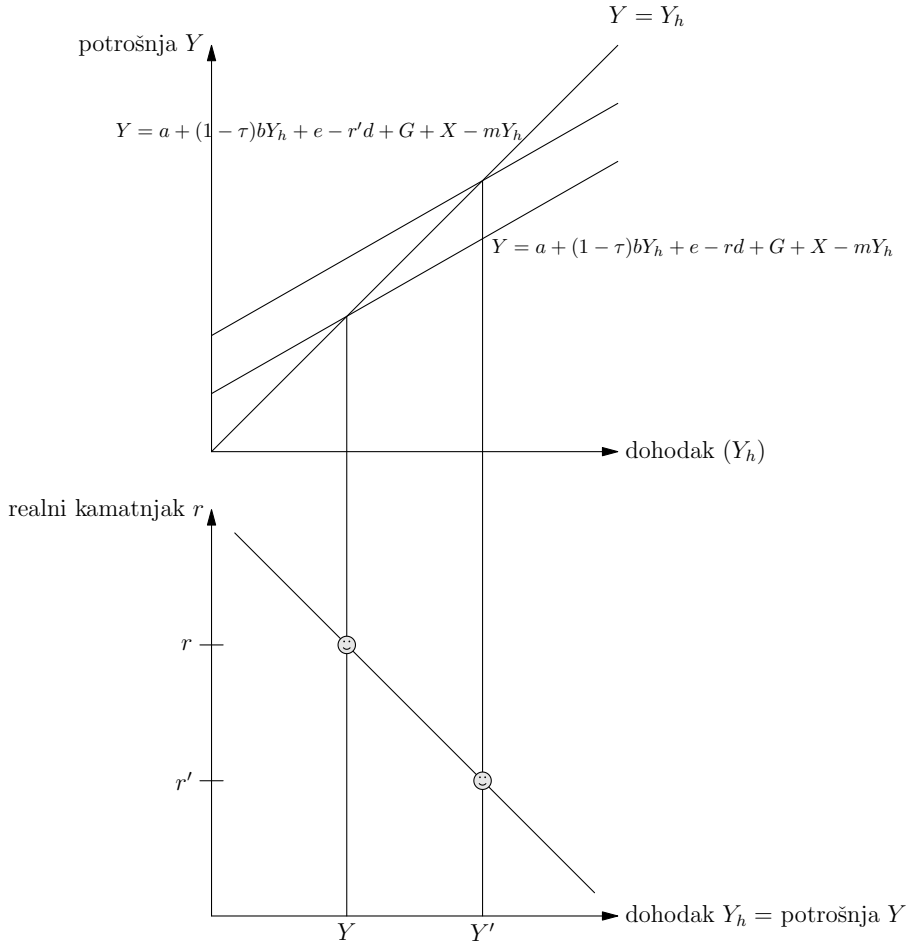
Sjetite se da u jednadžbi postoje samo dvije varijable: dohodak Y i realni kamatnjak r, sve drugo su nepromjenjive (fiksne) veličine. Jednadžba 4.6 odnosno 4.7 zove se IS-krivulja (za Income = Spending): to je odnos između dohotka Y i realnoga kamatnjaka r i sastoji se od svih točaka koordinata (Y,r) u kojima je dohodak jednak trošenju i, potrošnja je opisana funkcijom agregatne potrošnje, investicije funkcijom agregatnih investicija, a uvoz funkcijom agregatnog uvoza.



Slika 4.10: IS-krivulja

Na slici 4.10 narisana je IS-krivulja. To je padajuća krivulja jer rast kamatnjaka smanjuje investicije (za d), a zato se smanjuje trošenje (dohodak) za iznos koji je jednak umnošku veličine d i investicijskoga multiplikatora, a to je jednako $\frac{d}{1-b(1-\tau)+m}$. Kako na os x nanosimo Y, nagib pravca je jednak recipročnoj vrijednosti tog izraza, odnosno nagib je $\frac{1-b(1-\tau)+m}{d}$.

IS-krivulja može se izvesti iz krivulje Keynesova križa. To je napravljeno na slici 4.11.



Slika 4.11: Izvod IS-krivulje iz Keynesova križa

Gornji dio slike 4.11 uobičajeni je Keynesov križ. Počinjemo s nekim danim kamatnjakom r. Za taj kamatnjak investicijska potražnja je dana izrazom $I = e - dr$, a tome odgovara trošenje i dohodak koji je dan s Y. Time smo našli jednu točku na IS-krivulji koja je dana na donjemu dijelu slike: "smješko" odgovara točki (Y, r). Sada želimo izvesti drugu točku na IS-krivulji. To ćemo učiniti smanjivanjem kamatnjaka na r'. Ta promjena povećava investicijsku potražnju s $I = e - dr$ na $I' = e - dr'$. S padom kamatnjaka investicije rastu, $I' > I$. Na dijagramu Keynesova križa krivulja trošenja seli se gore, a dohodak (trošenje) povećava se na Y'; to je povećanje dano izrazom $\Delta Y = \frac{\Delta I}{1-b(1-\tau)+m} = \frac{d}{1-b(1-\tau)+m}\Delta r$. Tako na donjemu

dijelu slike izvedemo drugu točku (Y', r') na IS-krivulji. Primjenjujući opisani postupak za niz kamatnjaka, možemo odrediti pripadajući dohodak (trošenje) i tako iz Keynesova križa izvesti cijelu IS-krivulju.

Sada možemo opisati što se desi s IS-krivuljom ako vlada poveća svoju potrošnju za ΔG, odnosno poveća je s G na G'. Ta je analiza već provedena za Keynesov križ, i to olakšava posao. Slika 4.12 pokazuje što se događa. Opet treba na slici narisati dva povezana grafikona. Pretpostavimo da na donjoj slici imamo IS-krivulju za neku određenu razinu državne potrošnje G. Ta je krivulja označena kao stara IS-krivulja. Sada se G poveća s G na G'. Što se degodi s IS-krivuljom? Pogledajmo jednu točku na novoj krivulji. Neka je kamatnjak fiksiran na r. Za taj kamatnjak i staru razinu državne potrošnje G točka na staroj IS-krivulji označena je smješkom i odgovara vrijednostima (Y, r). No gdje je točka koja odgovara istom kamatnjaku r i novoj razini državne potrošnje G'? Fiksiranje r i povećavanje G za ΔG na novu vrijednost G' pomiče krivulju trošenja na Keynesovu križu prema gore za ΔG. Nova razina dohotka je dana s Y'. Sjetite se da je

$$\Delta Y = Y' - Y = \frac{\Delta G}{1 - b(1-\tau) + m}$$
$$Y' = Y + \frac{\Delta G}{1 - b(1-\tau) + m}$$

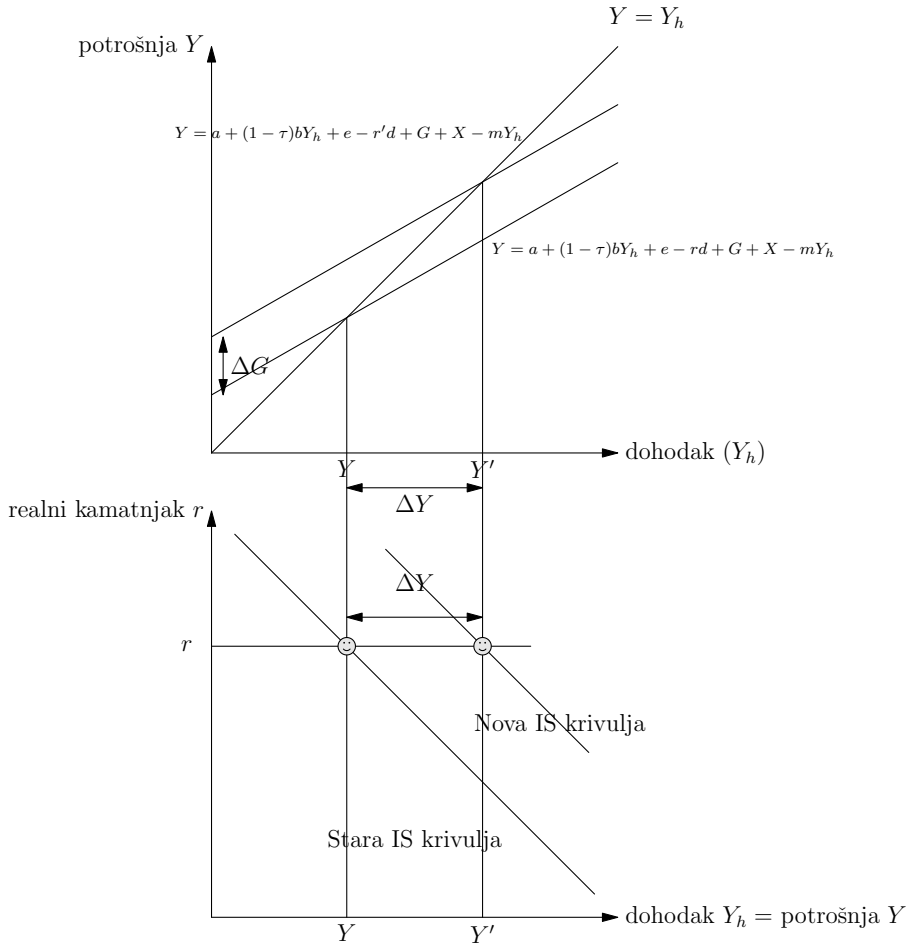
odnosno da je nova razina dohotka, povezana sa starim kamatnjakom r ali s novom vrijednošću G', je točno jednaka zbroju umnoška ΔG i multiplikatora državne potrošnje i stare razine dohotka. Tako smo opet našli točku na IS-krivulji: to je smješko koji odgovara vrijednostima (Y', r). I opet, ponavljanjem tog postupka za razne kamatnjake daje novu IS-krivulju. Nova IS-krivulja izgleda kao stara, osim što je pomaknuta udesno za $\frac{\Delta G}{1-b(1-\tau)+m}$ zato što povećanje državne potrošnje za ΔG puta multiplikator povećava ravnotežni dohodak za svaku vrijednost kamatnjaka. Očito vrijedi i suprotno pa smanjenje državne potrošnje pomiče IS-krivulju lijevo. Slične pomake krivulje generira promjena izvoza X ili promjene vrijednosti parametra a i e.

4.2.3 Potražnja za novcem i LM-krivulja

Naš makroekonomski model do sada se temeljio na sljedećim jednadžbama. Neke od njih su opisivale nečije ponašanje, na primjer opis ponašanja potrošača ili tvrtki. To je ponašanje bilo opisano s tri funkcije, odnosno funkcijama agregatne potrošnje, investicija i uvoza.

$$C = a + b(1-\tau)Y_h$$
$$I = e - dr$$
$$M = mY_h$$

Također smo imali jednadžbe koje su istinite po definiciji, odnosno imali smo knjigovodstvene identitete. To su bile definicije ukupnog trošenja i identitet da je



Slika 4.12: Utjecaj povećanja državne potrošnje na Keynesov križ i IS-krivulju

dohodak uvijek jednak trošenju.

$$Y = C + I + G + (X - M)$$
$$Y = Y_h$$

Još uvijek pretpostavljamo da su G i X samo dane egzogene vrijednosti i da je razina cijena P određena na nekoj unaprijed zadanoj fiksnoj razini. Stoga u modelu imamo pet jednadžbi i šest endogenih varijabli koje se trebaju izračunati, odnosno Y_h, Y, C, I, M i r (podsjećam vas da su a, b, d, e, m i τ parametri, odnosno brojevi koje smatramo fiksnim u svim okolnostima). To znači da još uvijek ne možemo izračunati ravnotežne vrijednosti varijabli (pod ravnotežom mislim na vrijednosti endogenih varijabli koje istodobno zadovoljavaju sve jednadžbe kojima je opisano gospodarstvo za neke zadane vrijednosti parametra i egzogenih varijabli G, X, P). Sve što možemo do sada je supstituirati C, I, M i Y_h u jednadžbu trošenja i tako izvesti niz parova vrijednosti razina dohodaka (trošenja) i kamatnjaka (Y, r) koje zadovoljavaju sve jednadžbe. To je IS-krivulja. Formula

IS-krivulje jest (vidi prošli odjeljak):

$$r = \frac{a + e + G + X}{d} - \frac{1 - b(1 - \tau) + m}{d} Y$$

Sad ćemo dodati još jednu jednadžbu kojom ćemo moći točno izračunati jedan par ravnotežnih vrijednosti dohotka i kamatnjaka, odnosno (Y^*, r^*).

Da bismo to mogli, u analizu treba uvesti novac. Podsjećam vas da smo do sada sve vrijednosti računali u realnim, odnosno fizičkim veličinama: Y je realni BDP i tako dalje. No za trošenje ljudima treba novac, barem obično je tako[13]. Pod pojmom novac mislim na papirnati novac, odnosno na komade papira koje izdaje država i koji nemaju nikakvu vlastitu vrijednost[14]. Ti komadi papira su novac jer ih je država proglasila novcem. Premda je u suvremenim društvima papirni novac glavni oblik novca, povijesno gledano, većina se društva kao novcem koristila nekom robom koja je imala vlastitu vrijednost. Takav novac se zove robni novac. Poznati je primjer iz Drugoga svjetskog rata kad su se u logorima ratni zarobljenici koristili cigaretama kao novcem. Upotrebljavali su cigarete kao sredstvo razmjene koje je omogućilo pretvaranje sapuna u hranu, no također su se njima i koristili. Tokom povijesti najčešći oblik robnog novca bilo je zlato. Početkom 20. stoljeća mnoge su zemlje rabile papirni novac, no on je imao zlatno pokriće: država je jamčila svakome da može otići u banku i papir zamijeniti za određenu količinu zlata. Takav se monetarni sustav zvao zlatni standard. Sjedinjene Države su napustile zlatni standard kad se 1973. raspao sustav Bretton Woodsa.

Sad ćemo modelu dodati jednu jednadžbu kojom opisujemo zbivanja na tržištu novca. Razmislimo najprije o potražnji za novcem. Ljudi trebaju novac kako bi mogli kupiti robu, odnosno da mogu obaviti transakcije. Razradit ćemo tri hipoteze kojima objašnjavamo potražnju za novcem. Da bismo ih razumjeli, ključno je shvatiti da kućanstva mogu držati svoju imovinu u nekoliko oblika: u novcu ili nekom obliku imovine koja im daje kamatu. Nije, dakle, pitanje koliko novca kućanstva hoće (svatko voli više, a ne manje) nego kako kućanstva rasporede svoju imovinu između novca i drugih oblika (dionica, obveznica itd.). Drugi oblici im, za razliku od novca, daju prihod, odnosno kamate uz neki kamatnjak. Takva odluka o oblicima držanja imovine naziva se odluka o portfelju. Vraćamo se na naše tri hipoteze o držanju novca.

1. Ljudi žele držati više novca kad je razina cijena viša, a manje novaca kad je razina cijena niža. Ljudi ne mare za novac kao takav već ih on samo zanima

[13]Nekad se roba mijenjala za robu. Na primjer, ja sam tokom studija mijenjao instrukcije za sanduke piva (umjesto za novac). Takva razmjena se naziva trampa. Trampa zahtijeva "dvostruko podudaranje potreba", odnosno moj kolega je trebao instrukcije, a ja sam istodobno htio pivo. Ako se potrebe ne podudaraju, onda trebamo sredstvo razmjene - novac.

[14]Kad određuju količinu novca, ekonomisti uključuju sve imovine kojima se mogu provesti transakcije. To uključuje ne samo gotovinu nego i gotovinske račune koje kućanstva drže u privatnim bankama. Jednostavnosti radi, za sada ćemo pod novcem smatrati nešto lako zamislivo, odnosno gotovinu u optjecaju.

kao sredstvo razmjene za realna potrošna dobra. Kada bi se cijena svih dobara podvostručila, kućanstva bi trebala dva puta veću količinu novca za kupnju iste količine dobara. Ako označimo s M_d potražnju za novcem, a razina cijena P je fiksna, onda ova pretpostavka kaže da su potražnja za novcem M_d i razina cijena P upravno proporcionalne.

2. Pretpostavimo da ljudi odluče trošiti više na potrošna dobra tako da ukupna potrošnja kao dio Y (realnog BDP-a) poraste, onda ljudima za veće kupnje treba više novca jer njime mogu obaviti te dodatne kupnje. Stoga pretpostavljamo da potražnja M_d za novcem raste s Y, željenim obujmom trošenja u gospodarstvu.

3. Koliki je oportunitetni trošak držanja novca umjesto držanja imovine u obliku koji daje kamatu? Novac ne daje kamatu, dok se na imovinu koja daje kamatu dobiva prihod prema nominalnom kamatnjaku. Zato pretpostavljamo da je potražnja za novcem opadajuća funkcija nominalnoga kamatnjaka. Budući da za sada pretpostavljamo da je razina cijena fiksna i da je zato stopa inflacije nula, u kratkom roku proizlazi da je potražnja za novcem padajuća funkcija realnoga kamatnjaka r. Za sada slijedimo Halla i Taylora i zanemarujemo razliku između nominalnih i realnih kamatnjaka i označujemo kamatnjak s r.

Stoga modeliramo potražnju za novcem s

$$M^d = P \cdot L(Y, r)$$

odnosno

$$\frac{M^d}{P} = L(Y, r)$$

Funkcija L naziva se funkcija potražnje realnog novca i daje potražnju za realnom količinom novca, odnosno za traženu količinu novca prilagođenu razini cijena. Pretpostavljamo da je funkcija L linearna i oblika

$$\frac{M^d}{P} = L(Y, r) = kY - hr$$

gdje su k i h pozitivne konstante. Konstanta k mjeri koliko se poveća potražnja za realnom količinom novca ako se realno trošenje poveća za jedan dolar, konstanta h mjeri za koliko se potražnja za realnom količinom novca poveća ako se kamatnjak poveća za jedan postotni poen (za 1 postotak). S ovime smo završili opis potražnje za novcem.

Što treba reći o ponudi novca? Ponudu novca određuje Federal Reserve System (FED), državna agencija odgovorna za vođenje monetarne politike. Moramo za poslije odgoditi raspravu o tome kako točno FED provodi monetarnu politiku. (U slučaju Hrvatske to radi središnja banka, odnosno Hrvatska narodna banka, HNB.) Za sada je dovoljno pretpostaviti da je ponuda novca fiksna i egzogeno određena (kao i u slučaju razine cijena).

Pretpostavljamo da je tržište novca uvijek u ravnoteži tako da je

$$M^s = M^d$$

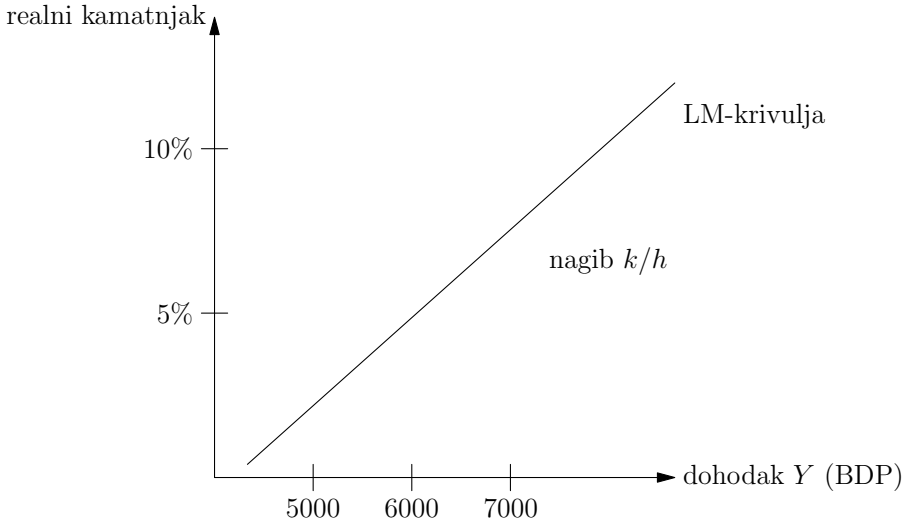
ili

$$\frac{M^s}{P} = \frac{M^d}{P}$$
$$\frac{M^s}{P} = kY - hr \tag{4.8}$$

Jednadžba 4.8 naziva se LM-krivulja jer povezuje potražnju za realnom količinom novca L s ponudom novca M_s. Važno je u ovoj jednadžbi razlikovati koje su varijable endogene, a koje su egzogene. Pretpostavljamo da ponudu novca M^s određuje FED i da je dana egzogeno. Razina cijena je po pretpostavci fiksna. Jedine endogene varijable u LM-krivulji i jednadžbi (4.8) su Y i r pa možemo pisati

$$r = \frac{k}{h}Y - \frac{1}{h}\frac{M^s}{P}$$

Ovime smo zatvorili naš model: IS-krivulja i LM-krivulja zajedno određuju ravnotežne vrijednosti para (Y, r). Jednom kad imamo te vrijednosti, možemo iz preostalih jednadžbi izvesti sve druge endogene varijable C, I, M i Y_h. Stoga možemo za danu razinu cijena P i ponudu novca M^s (i dane G i X) odrediti ukupno trošenje, dohodak, potrošnju, investicije, uvoz i kamatnjak koji vladaju u kratkom roku. Ubrzo ćemo to napraviti grafički, no najprije treba malo detaljnije analizirati LM-krivulju.

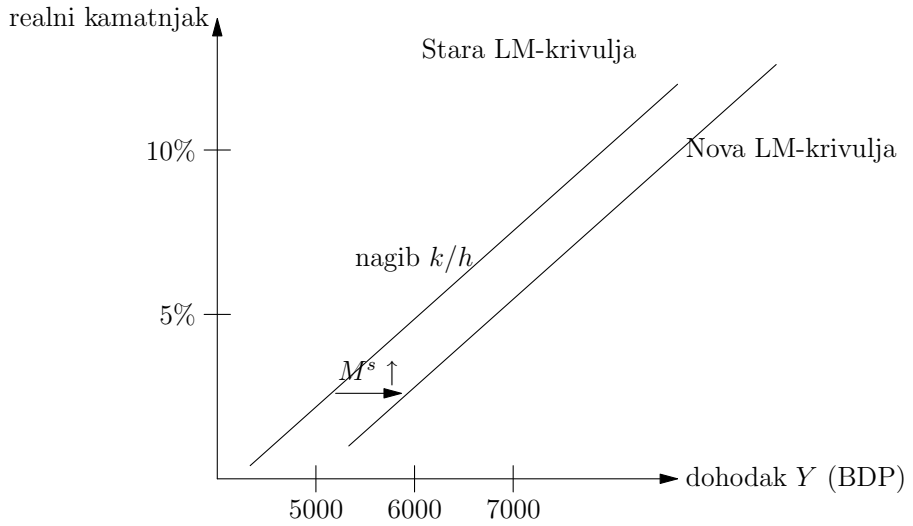


Slika 4.13: LM-krivulja

Na slici 4.13. nacrtali smo LM-krivulju. Ta krivulja prikazuje kamatnjak kao funkciju trošenja (BDP-a). Njezin je nagib dan s $\frac{k}{h} > 0$. Na kakvu se razmišljanju to temelji? Sjetite se da su razina cijena P i ponuda novca M^s fiksne pa je onda

fiksna i ponuda realnog novca $\frac{M^s}{P}$. Pretpostavimo da se trošenje Y poveća, a time se poveća i potražnja za realnom količinom novca. No ponuda je dana. Jedini način kako se opet može uspostaviti ravnoteža ponude i potražnje jest da se povećaju kamatnjaci, zbog čega se smanji potražnja za realnom količinom novca (jer ljudi žele držati više imovine u oblicima koji donose kamatu). To neutralizira povećanje do kojega je doveo rast Y.

Promjene u ponudi novca M^s i razini cijena P pomiču LM-krivulju. Pogledajmo što se desi s LM-krivuljom kad se M^s poveća (ali P ostane nepromijenjen). To je važno za analizu učinaka monetarne politike. Pretpostavimo da se ponuda novca poveća s M^s na $M^{s\prime}$. Kako se BDP mora promijeniti ako kamatnjak ostane isti (nepromijenjen)? Promjenom se povećala ponuda realnog novca pa se mora povećati i potražnja za realnim novcem. Kamatnjak je nepromijenjen pa proizlazi da je jedini način kako se može povećati potražnja za realnim novcem da se poveća Y. To znači da se LM-krivulja pomiče desno[15]. To je prikazano na slici 4.14.



Slika 4.14: Učinak povećanja ponude novca na LM-krivulju

Povećanje razina cijena ima suprotni učinak. Ako držimo ponudu novca ne-

[15] Ali koliko se udesno pomakne LM-krivulja? Pretpostavimo da se ponuda novca poveća za ΔM^s. Da bi kamatnjak ostao nepromijenjen, promjena BDP-a odnosno ΔY mora biti

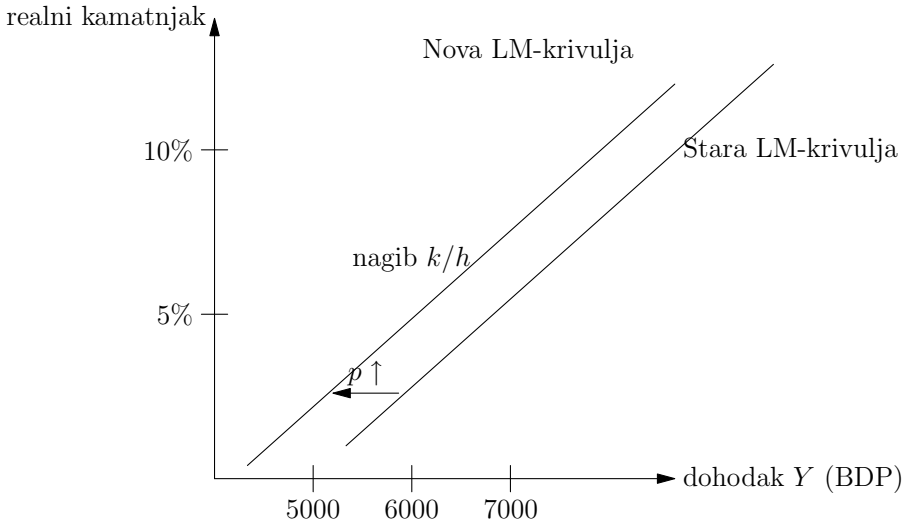
$$\begin{aligned} 0 &= \Delta r \\ &= \left(\frac{k}{h}Y' - \frac{1}{h}\frac{M^{s\prime}}{P}\right) - \left(\frac{k}{h}Y - \frac{1}{h}\frac{M^s}{P}\right) \\ &= \frac{k}{h}\Delta Y - \frac{\Delta M^s}{hP} \end{aligned}$$

Stoga je

$$\Delta Y = \frac{\Delta M^s}{kP}$$

odnosno LM-krivulja se pomakne desno za $\frac{\Delta M^s}{kP}$.

promijenjenom, povećanje P smanjuje realnu ponudu novca $\frac{M^s}{P}$. Da gospodarstvo ostane u ravnoteži, mora se smanjiti potražnja za realnim novcem. Za fiksni kamatnjak se BDP odnosno Y mora smanjiti kako bi manja potražnja vratila tržište nazad u ravnotežu. U slučaju rasta razine cijena LM-krivulja pomiče se lijevo. Ovo je svojstvo ključno u izvodu krivulje agregatne potražnje koju provodimo poslije. Slika 4.15 pokazuje učinak promjene razine cijena na LM-krivulju[16]



Slika 4.15: Učinak povećanja razine cijena na LM-krivulju

4.2.4 Spajanje IS-krivulje i LM-krivulje: kratkoročna ravnoteža

Sada možemo povezati IS-krivulju i LM-krivulju i time odrediti kratkoročni ravnotežni BDP (dohodak, trošenje) i kamatnjak. Sjetite se da je IS-krivulja dana jednadžbom

$$r = \frac{a + e + G + X}{d} - \frac{1 - b(1-\tau) + m}{d} Y \tag{4.9}$$

[16]No za koliko se LM krivulja pomakne? Pretpostavimo da se razina cijena povećala za ΔP. Da bi kamatnjak ostao nepromijenjen, mora se promijeniti BDP odnosno ΔY toliko da zadovolji jednadžbu

$$\begin{aligned} 0 &= \Delta r \\ &= \left(\frac{k}{h}Y' - \frac{1}{h}\frac{M^s}{P'}\right) - \left(\frac{k}{h}Y - \frac{1}{h}\frac{M^s}{P}\right) \\ &= \frac{k}{h}\Delta Y - \frac{M^s}{h}\left(\frac{\Delta P}{P'P}\right) \end{aligned}$$

Stoga

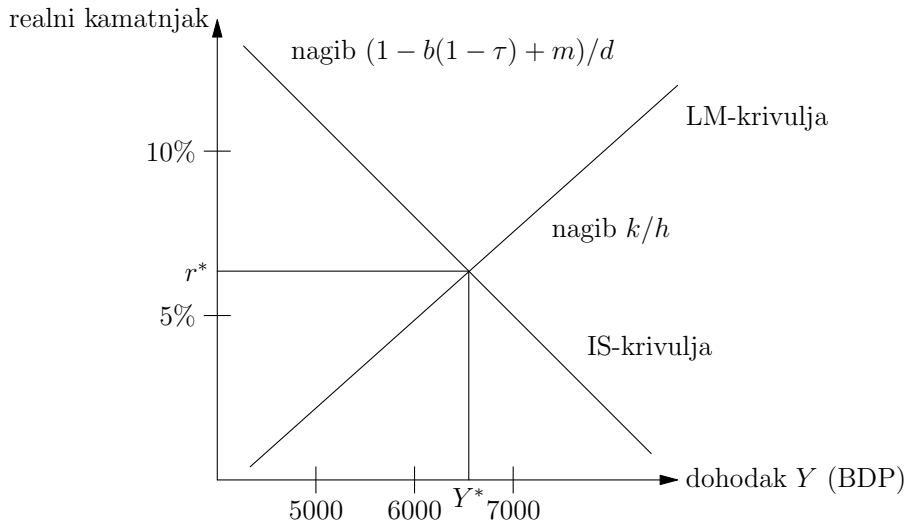
$$\Delta Y = -\frac{M^s}{k}\left(\frac{\Delta P}{P'P}\right)$$

odnosno LM-krivulja se pomakne ulijevo za $\frac{M^s}{k}\left(\frac{\Delta P}{P'P}\right)$.

dok je LM-krivulja dana s

$$r = \frac{k}{h}Y - \frac{1}{h}\frac{M^s}{P} \tag{4.10}$$

To su dvije jednadžbe s dvije nepoznanice (Y, r). IS-krivulja ima negativni nagib i padajuća je, a LM-krivulja ima pozitivni nagib i rastuća je pa se one sijeku samo jednom, kao što pokazuje slika 4.16. To sjecište određuje kratkoročnu razinu ravnotežnog BDP-a odnosno Y^*, i kratkoročni ravnotežni kamatnjak odnosno r^*.



Slika 4.16: Kratkoročna ravnoteža - sjecište IS-krivulje i LM-krivulje

Možemo riješiti (Y^*, r^*) algebarski iz jednadžbi 4.9 i 4.10. Povezivanjem IS-krivulje i LM-krivulje dobijemo

$$\frac{k}{h}Y - \frac{1}{h}\frac{M^s}{P} = \frac{a + e + G + X}{d} - \frac{1 - b(1-\tau) + m}{d}Y$$

Rješavanje za Y daje:

$$\left(\frac{k}{h} + \frac{1 - b(1-\tau) + m}{d}\right)Y = \frac{a + e + G + X}{d} + \frac{1}{h}\frac{M^s}{P}$$

$$Y^* = \frac{\left(\frac{a+e+G+X}{d} + \frac{1}{h}\frac{M^s}{P}\right)}{\left(\frac{k}{h} + \frac{1-b(1-\tau)+m}{d}\right)}$$

Primijetite da se BDP (ili ukupno trošenje, odnosno ukupni dohodak) u kratkom roku povećava s rastom državne potrošnje G i izvoza X, ali i s rastom ponude novca M^s, i da se smanjuje s rastom razine cijena P. Podsjećam vas da je u kratkom roku realni BDP jednak agregatnoj potražnji. Dakle, činjenica da se Y^* smanjuje s povećanjem P, opravdava padajuću krivulju agregatne potražnje kakva je narisana u slici 4.2. Nakon računanja ravnotežnih vrijednosti mogu se izračunati

ostale ravnotežne vrijednosti modela, odnosno slijedi da je

$$\begin{aligned} Y_h^* &= Y^* \\ r^* &= \frac{k}{h}Y^* - \frac{1}{h}\frac{M^s}{P} \\ I^* &= e - dr^* \\ C^* &= a + b(1-\tau)Y^* \\ M^* &= mY^* \end{aligned}$$

Ove formule određuju kratkoročne ravnotežne vrijednosti endogenih varijabli Y, Y_h, r, I, C i M kao funkcije egzogenih varijabli G, X, M i P i parametara a, b, d, e, m i τ. Time smo definirali i riješili potpuni makroekonomski model kratkog roka. Pitanjima ekonomske politike bavimo se u sljedećem odjeljku.

4.2.5 Monetarna i fiskalna politika u IS-LM okviru

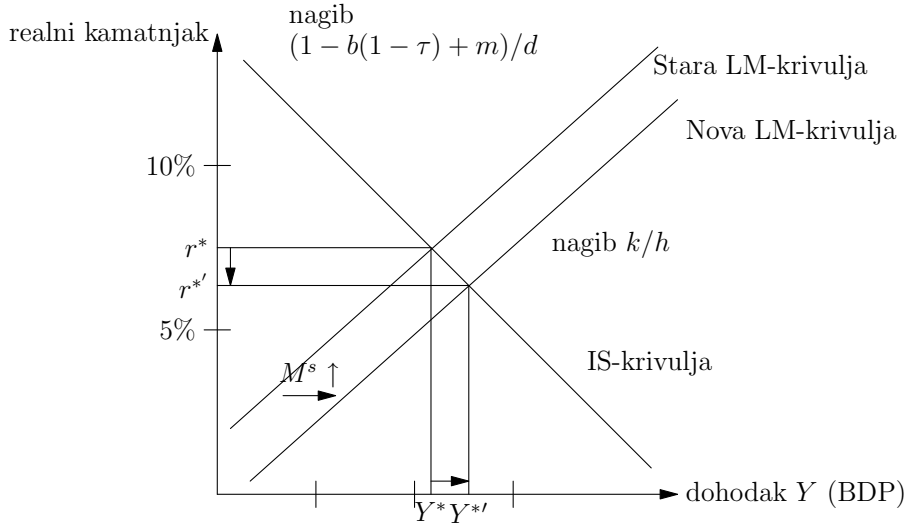
Monetarna politika

Počnimo s monetarnom politikom. U našemu jednostavnu modelu monetarna politika se svodi na to da FED bira ponudu novca M^s. Recimo da želimo analizirati izjave oblika: (takve izjave se mogu naći u nedavnim brojevima tjednika Economist)

Sjedinjene Države idu u recesiju. Mogući lijek: povećanje realnog BDP-a ublažavanjem monetarne politike.

Analizirajmo ovu tvrdnju s onime što smo do sada napravili. Prvo, pretpostavljamo da makroekonomski model koji smo razradili u prošlom odjeljku dobro opisuje gospodarstvo Sjedinjenih Država. Drugo, usredotočujemo pažnju na kratkoročne učinke monetarne politike (sjetite se da prema klasičnoj dihotomiji u dugom roku monetarna politika ne utječe na realni output). Treće, tumačimo "ublažavanje monetarne politike" kao povećanje ponude novca M^s. Koristimo se IS-LM modelom da vidimo što se događa. Kao obično, najprije se pitamo pomiču li se krivulje i koje se pomiču. IS-krivulja 4.9 ne pomiče se, ali se zato LM-krivulja, kao što smo prije objasnili, pomiče udesno (za $\frac{\Delta M^s}{kP}$). Iz slike 4.17 vidimo da se kratkoročni ravnotežni realni BDP povećao s Y^* na $Y^{*'}$ i da kamatnjak pada s r^* na $r^{*'}$. Za dane vrijednosti egzogenih veličina i parametra možemo izračunati koliko se povećao BDP i smanjio kamatnjak pod utjecajem povećanja ponude novca. To je jednostavno i prepuštam vježbama.

Na kakvu se ekonomskom razmišljanju temelje ovi zaključci (ovo razmišljanje nije precizno, za precizni izvod trebali bismo razraditi potpuni dinamički model, a to je izvan okvira ovakvoga kolegija)? Povećanje M^s poveća ponudu novca. Da bi kućanstva bila voljna držati više novca, kamatnjak se mora smanjiti. Niži kamatnjak potakne rast investicija i multiplikator počne djelovati što pak vodi većemu realnom BDP-u i konačnoj vrijednosti $Y^{*'}$.



Slika 4.17: Učinak povećanja ponude novca na kratkoročnu ravnotežu

Iz slike također vidimo što određuje veličinu promjene realnog BDP-a koju je izazvalo povećanje ponude novca. Pretpostavimo da je IS-krivulja strma, gotovo okomita. Onda bilo koje povećanje ponude novca ima vrlo mali učinak na ravnotežni realni BDP Y^*. Zašto je tako? Strma IS-krivulja znači mali d odnosno da investicije nisu osjetljive na smanjenja (promjenu) kamatnjaka. Tako povećanje ponude novca koje vodi padu kamatnjaka ne izaziva veliko povećanje investicija i stoga se realni BDP ne poveća mnogo. S druge strane, ako je investicijska potražnja vrlo osjetljiva na kamatnjak (veliki d), onda je IS-krivulja položena i povećanje ponude novca vodi padu kamatnjak koji će imati veliki utjecaj na investicije i odatle veliki utjecaj na realni BDP.

Učinak povećanja ponude novca na realni BDP je veći ako je LM-krivulja strmija. LM-krivulja je strma kad je h mali, odnosno kada potražnja za realnim novcem mlako reagira na kamatnjak. U tim okolnostima je potreban veliki pad r da potražnja za novcem apsorbira dodatnu ponudu novca. No veliki pad kamatnjaka vodi do velikog povećanja investicija i odatle do velikog povećanja realnog BDP-a.

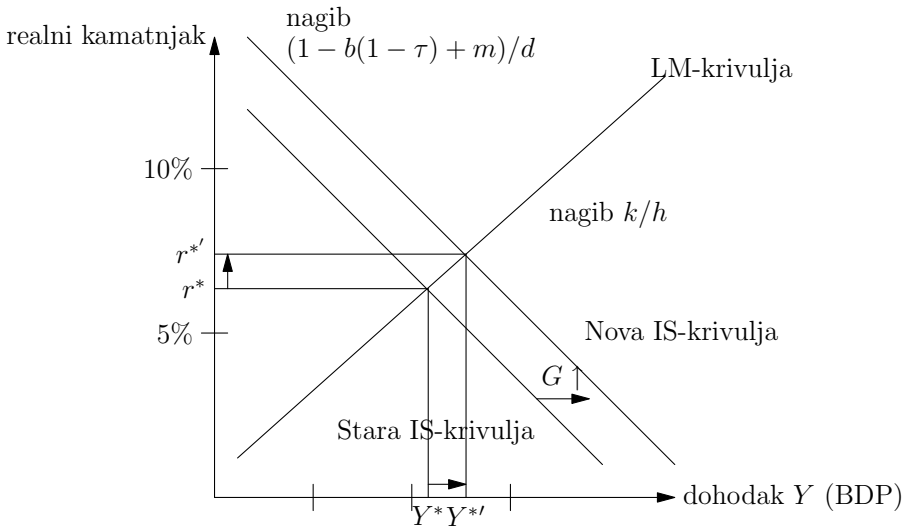
Dakle, djelotvornost monetarne politike da utječe na BDP (povećanjem ponude novca), ovisi o osjetljivost investicija na promjenu kamatnjaka i osjetljivosti potražnje za novcem na promjenu kamatnjaka. Utjecaj povećanja ponude novca na realni BDP bit će slab (ali pozitivan) ako investicijska potražnja nije osjetljiva na promjene kamatnjaka i/ili je potražnja za novcem jako osjetljiva na promjenu kamatnjaka. Učinak je jak (i pozitivan) ako je investicijska potražnja jako osjetljiva na promjenu kamatnjaka, a potražnja za novcem je relativno neosjetljiva na promjenu kamatnjaka. U te zaključke se trebate uvjeriti risanjem nekoliko IS-LM dijagrama s različitim nagibima IS-krivulja i LM-krivulja (ili da pogledate u udžbenik Halla i Taylora).

Možemo analizirati i obrnuti slučaj - kada dolazi do smanjenja ponude novca.

To ostavljam za vježbe, ali vrijedi spomenuti da se dvije recesije u razdoblju 1980.-82., takozvane Volcerove recesije, pripisuju restriktivnoj monetarnoj politici koju je FED provodio pod tadašnjim predsjednikom Paulom Volcerom.

Fiskalna politika

Pogledajmo opet učinke Reaganove politike raketnog štita. Vjerojatni cilj tog projekta nije bio da gospodarstvo izvuče iz Volcerovih recesija nego se prvenstveno radilo o postizanju strateških ciljeva nacionalne obrane. No analizirajmo njihove učinke na gospodarstvo Sjedinjenih Država. Opet pretpostavljamo da naš model dobro opisuje gospodarstvo Sjedinjenih Država i da analiziramo samo kratkoročne učinke politike. Također zanemarujem pitanje kako se politika raketnog štita financirala. Fiskalna politika u našemu modelu tiče se samo iznosa koji je država odlučila potrošiti, odnosno kako izabrati G. U tom slučaju početak programa raketnog štita u okvirima našeg modela znači povećanje G. Koristeći se IS-LM analizom možemo vidjeti što se desilo. Opet se pitamo koje su se krivulje pomakle? Očito se LM-krivulja (4.10) nije pomakla no IS-krivulja (4.9) pomakla se desno (to je objašnjeno u odjeljku u kojemu je izvedena IS-krivulja) za $\frac{\Delta G}{1-b(1-\tau)+m}$. Vidimo iz slike 4.18 da se realni BDP Y^* povećao na $Y^{*'}$ i da se kamatnjak povećao s r^* na $r^{*'}$.



Slika 4.18: Učinak fiskalne politike na kratkoročnu ravnotežu

Opet, kakvo ekonomsko razmišljanje to objašnjava? Povećanje državne potrošnje započne multiplikativni proces i poveća ukupno trošenje. To smo objasnili kad smo izvodili multiplikator. No naš je model sada bogatiji i uključuje novac i investicije koje ovise o kamatnjaku. Sada, kad se poveća trošenje, poveća se i potražnja za novcem. No ponuda novca je fiksna pa se kamatnjak mora povećati kako bi se tržište novca vratilo u ravnotežu. No viši kamatnjak podrazumijeva smanjenje investicijske potražnje. Dakle, dio poticaja koje su povećanje G i multiplikator imali na BDP neutraliziran je rastom kamatnjaka što je dovelo do sma-

njenja investicijske potražnje. To se zove **istiskivanje**: veća državna potrošnja vodi rastu kamatnjaka koji istiskuje privatne investicije. Unatoč tomu, povećanje državne potrošnje poveća realni BDP ali za manji iznos nego što predviđa analiza s naivnim multiplikatorom.

I opet veličina povećanja BDP-a, koje je uzrokovano povećanjem državne potrošnje, ovisi o nagibu IS-krivulje i LM-krivulje. To se može objasniti ekonomskim razmišljanjem. Učinak povećanja državne potrošnje je velik ako je IS-krivulja strma i/ili LM-krivulja položena, a malen ako je IS-krivulja položena i/ili LM-krivulja strma.

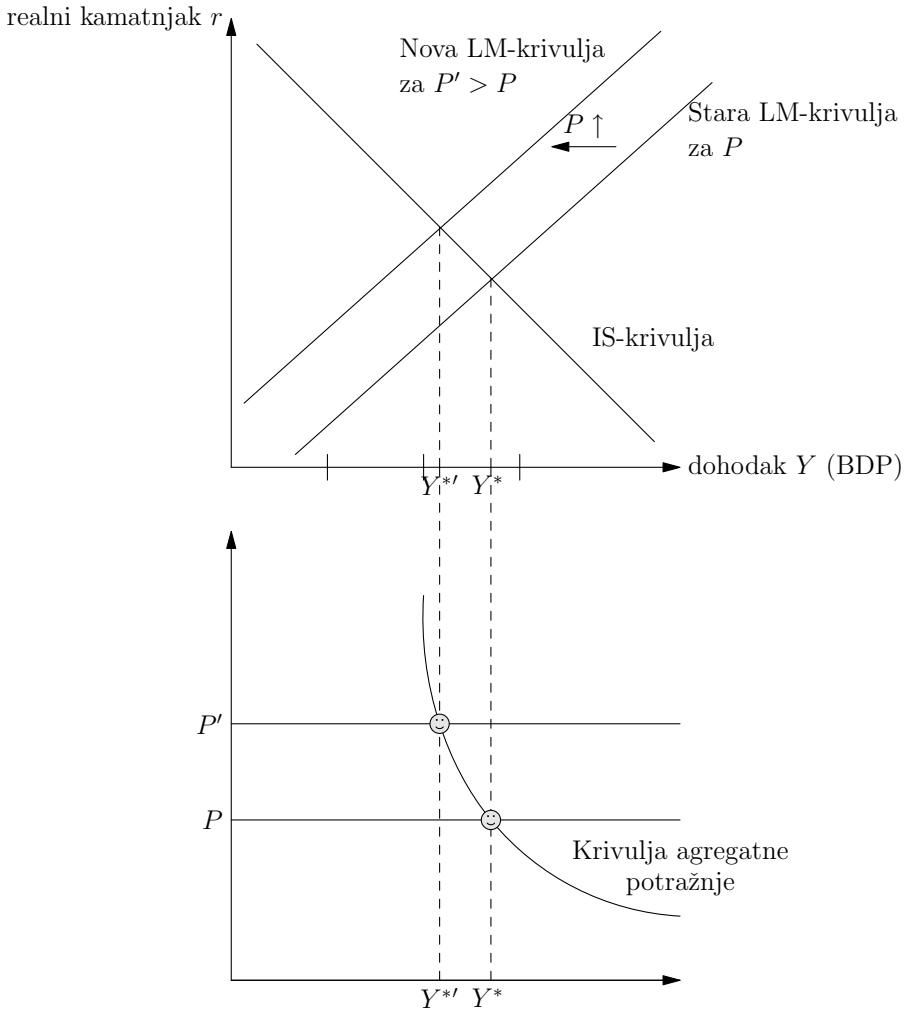
IS-krivulja je strma ako je d mali. Mali d znači da investicije nisu jako osjetljive na povećanje kamatnjaka. Ako je to slučaj, onda je istiskivanje malo. Iako veća državna potrošnja vodi višim kamatnjacima, to ne uzrokuje znatno smanjenje privatnih investicija. LM-krivulja je položena ako je h velik, odnosno ako potražnja za novcem jako reagira na promjenu kamatnjaka. Onda je potrebna mala promjena kamatnjaka da vrati tržište novca u ravnotežu (potražnja za novcem povećala se zbog veće potrošnje koju je putem multiplikatora uzrokovalo povećanje G). No ako se kamatnjak samo malo poveća, ne dolazi do bitnog istiskivanja privatnih investicija i učinak povećanja G je velik. Obrnuto vrijedi ako je d veliki i h mali.

Prethodna analiza objašnjava zašto je ovaj model bio tako popularan do sedamdesetih godina. On je dao temelj za upravljanje poslovnim ciklusom putem aktivne fiskalne i monetarne politike. Ako je gospodarstvo u recesiji, onda model zagovara nerestriktivnu ("mekanu") monetarnu politiku i/ili ekspanzivnu fiskalnu politiku (veliku državnu potrošnju). Ekonomisti i političari su onda kao inženjeri koji mogu precizno prilagođivati gospodarstvo prikladnim ekonomskim politikama i jedini problem koji im ostaje jest da se odluče kad i za koliko mijenjati fiskalnu i monetarnu politiku. Keynesijanski model poslovnog ciklusa bio je tako popularan da je čak i Nixon ustvrdio "svi smo mi sada keynesijanci". No sredinom sedamdesetih ti su jednostavni recepti počeli postajati nedjelotvorni. To je dovelo ne samo do promjene primjenjivanih ekonomskih politika tokom osamdesetih i devedesetih nego i do dramatičnih promjena u ekonomici kao znanosti. Pomak je bio od keynesijanskih politika i vraćanju klasičnim idejama (tako reći, povratak u budućnost). O ovoj ćemo temi više raspravljati poslije.

4.3 Krivulja agregatne potražnje

S opisanim IS-LM okvirom lako je moguće iz slike 4.2 izvesti krivulju agregatne potražnje. Koristeći se okvirom za danu razinu cijena P, znamo izvesti vrijednost ravnotežne agregatne potražnje Y^* (koja je u kratkom roku jednaka realnom BDP-u). Pretpostavimo sada da želimo naći agregatnu potražnju za neku drugu razinu cijena, recimo razinu $P' > P$. Ako se razina cijena poveća, što se dogodi s IS-LM slikom? Kao što smo vidjeli u prošlom odjeljku, LM-krivulja se seli lijevo. IS-krivulja ostaje nepromijenjena (razina cijena se ne pojavljuje u jednadžbi IS-krivulje). Kao posljedica, ravnotežna agregatna potražnja (BDP) $Y^{*'}$ povezana

s višom razinom cijena P' manja je nego prije (a kamatnjak veći). Ponavljajući ovu vježbu za različite razine cijena, možemo izvesti potpunu krivulju agregatne potražnje. Slika 4.19. to objašnjava.



Slika 4.19: Izvod krivulje agregatne potražnje

Opet se pitamo kakvo je ekonomsko razmišljanje na temelju toga? Viša razina cijena smanjuje ponudu realnog novca. Zato se potražnja za novcem mora smanjiti, a to zahtijeva povećanje kamatnjaka. Rast kamatnjaka smanjuje investicije i realni BDP. Utjecaj smanjenja investicija je djelomično neposredan, a djelomično putem multiplikatora.

Ostaje jedno veliko pitanje: koji nas proces vodi od uvjeta kratkog roka u kojima je agregatna potražnja (a stoga i realizirani BDP) različita od potencijalne proizvodnje (outputa odnosno agregatne ponude), u uvjete ravnoteže dugog roka u kojemu je potencijalna proizvodnja jednaka agregatnoj potražnji? Odgovor, očito, na neki način mora uključivati prilagođivanje cijena. Ovome ćemo se vratiti nakon male digresije. Kad agregatna potražnja padne ispod razine potencijalne proizvodnje, dio radnika ostaje neuposlen i pojavi se nezaposlenost. Prije

nego se vratimo na mehanizme prilagođivanja cijena, moramo objasniti neke osnovne činjenice o nezaposlenosti.

4.4 Nezaposlenost

Nezaposlenost se može objasniti keynesijanskom teorijom poslovnog ciklusa. U kratkom su roku cijene ljepljive. Ostvareni (realizirani) BDP jednak je agregatnoj potražnji. Vrijednosti ostvarenog BDP-a i agregatne potražnje mogu biti znatno manje od vrijednosti potencijalnog BDP-a. U tom slučaju, u kratkom roku faktori proizvodnje (inputi) ostaju neiskorišteni: strojevi ostaju neupotrijebljeni, a neki radnici koji bi željeli raditi za postojeću nadnicu, ne mogu naći posao pa tako nastane nezaposlenost. U ovom odjeljku pogledat ćemo podatke o tržištu rada. U novinama se obično objavljuje samo jedan podatak o nezaposlenosti, odnosno objavljuje se samo stopa nezaposlenosti. U stvarnosti se mnogo više događa nego što pokazuje ta brojka. Čak i u dobra vremena veliki broj radnika dobiva otkaz ili dobrovoljno napušta posao, a otvara se i veliki broj novih radnih mjesta na kojima se radnici zapošljavaju. Pogledat ćemo neke podatke o tržištu rada Sjedinjenih Država i onda ćemo izgraditi jednostavni, posve deskriptivni model tokova u nezaposlenost i izlaska iz nezaposlenosti.[17]

4.4.1 Pojmovi i činjenice

Počnimo s osnovnim definicijama.

Definicija 3: ***Radna snaga*** *je broj stanovnika starijih od 16 godina koji su ili zaposleni ili su nezaposleni ali aktivno traže novi posao. U razdoblju t označujemo ih s N_t.*

Definicija 4: *Neka je WP_t ukupni broj radno sposobnih stanovnika (stanovnika u dobi između 16 i 65 godina) u vremenu t. Stopa participacije radne snage je onaj postotak radno sposobnog stanovništva koji je u radnoj snazi, odnosno $f_t = \frac{N_t}{WP_t}$.*

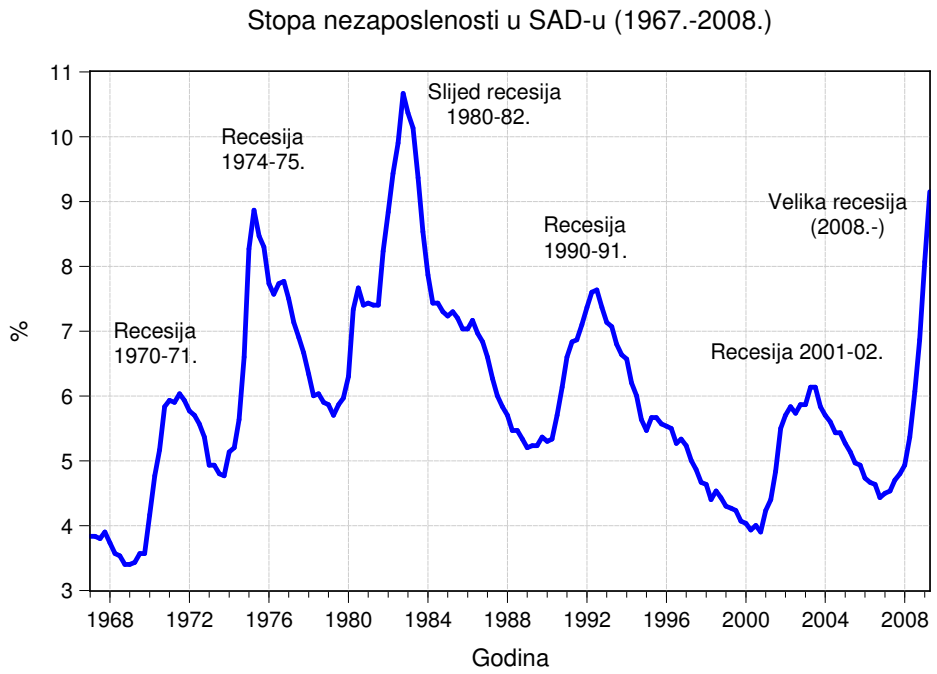
Primijetite da se u Sjedinjenim Državama 1994. radna snaga sastojala od oko 131 milijuna stanovnika, a da je radno sposobnog stanovništva bilo oko 197 milijuna. To daje stopu participacije od oko 66.5%. Taj se broj nije bitno mijenjao posljednjih sedam godina. Malo se povećao kasnih devedesetih jer je mogućnost nalaženja dobrog zaposlenja potakla mnoge da budu spremni prihvatiti posao. U Hrvatskoj 2008. radnu snagu ili ekonomski aktivno stanovništvo (svi zaposleni i nezaposleni) čini 1,791,546 milijuna stanovnika, a radno sposobno stanovništvo (čine ga svi stariji od 15 godina) brojilo je 3,742,000, pa je stopa participacije 47.8%. Ekonomisti za Hrvatsku smatraju važnom i stopu zaposlenosti - to je postotak ekonomski aktivnih u radno sposobnom stanovništvu (koliko ih među

[17] Odličan izvor informacija na tržištu rada i o tokovima radnika iz starih u nove poslove nalazi se u knjizi Stevena Davisa, Johna Haltiwangera i Scotta Schuha "Job Creation and Job Destruction" (Stvaranje novih radnih mjesta i uništavanje starih). Ovdje ćemo navesti njihove osnovne zaključke.

onima koji "mogu" raditi "stvarno" radi). Stopa zaposlenosti je u 2007. bila 44.2% i nije se bitno mijenjala posljednjih desetak godina. Zanimljivo je da je hrvatska stopa participacije relativno niska, stopa participacije EU-27 je 66% (2008.).

Definicija 5: *Nezaposleni su svi stanovnici bez posla, ali koji traže posao. Njihov broj označujemo s U_t. Ukupni broj zaposlenih označujemo s L_t. Očito vrijedi da je $N_t = L_t + U_t$. Stopu nezaposlenosti u_t u razdoblju t onda definiramo kao*

$$u_t = \frac{U_t}{N_t}$$



Slika 4.20: Stopa nezaposlenosti u Sjedinjenim Državama od 1967. do 2008.

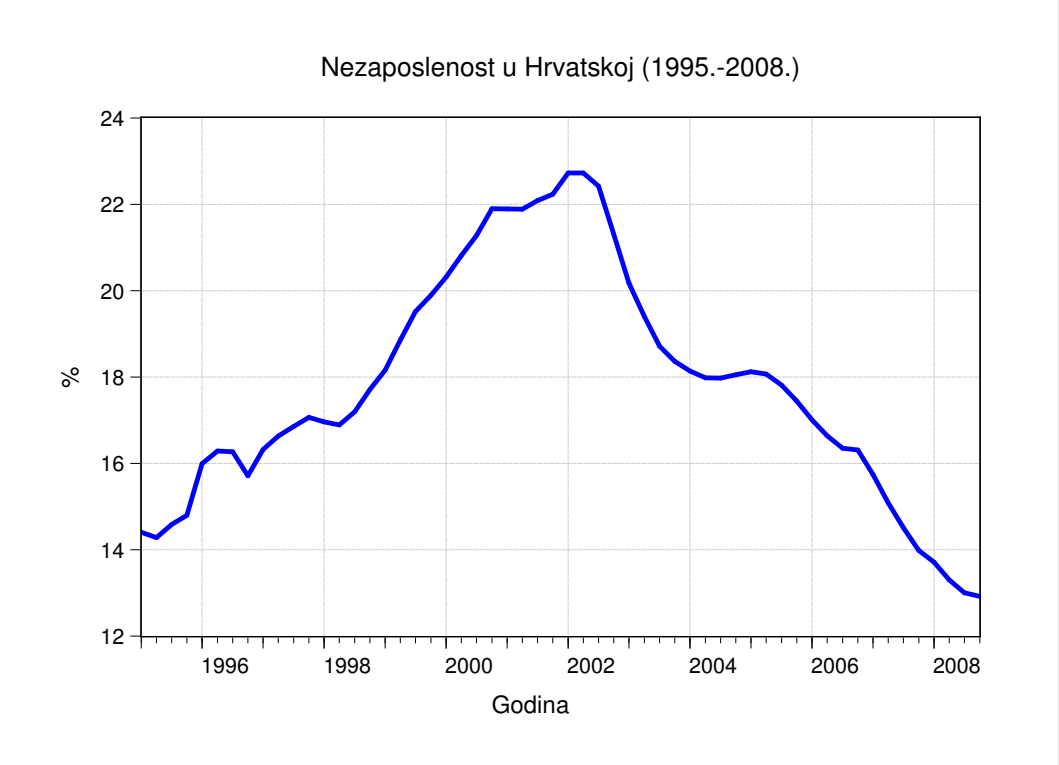
Definicija 6: *Stopa gubljenja posla ("job losing rate") b_t je postotak zaposlenih stanovnika koji su tokom razdoblja t, recimo mjesec dana (ključno za ovu definiciju je razdoblje na koje se odnosi), izgubili posao. Stopa nalaženja posla ("job finding rate") e_t jest postotak nezaposlenih koji tokom razdoblja t, recimo mjesec dana, nađu novi posao.*

Podsjećam vas da smo kao vremensku jedinicu uzeli mjesec dana. To je zato što se podaci objavljuju mjesečno. Ured odgovoran za skupljanje i njihovo objavljivanje je BLS (Bureau of Labour Statistics, Zavod za statistiku rada). U razdoblju od 1967. do 1993. stopa gubljenja posla bila je oko 2.7%, a prosječna stopa nalaženja posla bila je oko 43%. Prosječna stopa nezaposlenosti tokom tog razdoblja je bila 6.2%.

Na slici 4.20 prikazali smo stopu nezaposlenosti u Sjedinjenim Državama od

1967. do 2008.[18] Vidimo da se u doba recesije nezaposlenost poveća, dok se u doba poleta smanji. Varijabla koja se na taj način mijenja zove se "anticiklična": velika je kad je realni BDP malen (s obzirom na trend), a mala je kad je realni BDP velik. Također, primijetite da je nezaposlenost 2000. bila na najnižoj razini od 1970.

OKVIR 4.4: **Nezaposlenost u Hrvatskoj**



Slika 4.20a: Stopa nezaposlenosti u Hrvatskoj od 1995. do 2008.

Ali zašto je stopa nezaposlenosti visoka u recesijama, a niska u poletima? Odgovor se na prvi pogled čini očitim: u recesiji se manje proizvodi i stoga je potrebno manje radnika. No neto smanjenje prikriva što se dešava s bruto tokovima ulaska u nezaposlenost i izlaska iz nezaposlenosti. Visoka nezaposlenost u vrijeme recesija može značiti da mnogo ljudi gubi posao ili da se u to doba manje ljudi zapošljava. Treba stvari pogledati pažljivije.

[18]Stopu nezaposlenosti mjeri BLS, posjetite njihovu stranicu <http://stats.bls.gov/top20.html> ako želite pogledati izvorne podatke. U slučaju Hrvatske to radi za registriranu nezaposlenost HZZ (Hrvatski zavod za zapošljavanje) i izvorne podatke možete naći na njihovoj stranici <http://www.hzz.hr/default.aspx?id=4137>, a za anketnu nezaposlenost podatke daje DZS (Državni zavod za statistiku) i izvorne podatke možete naći na njihovoj stranici <www.dzs.hr>. Za članice Europske unije to radi EUROSTAT na <www.eceuropa.eu/eurostat>.

Definirajmo još četiri pojma.
Definicija 7: *Definicije sljedećih pojmova jesu:*

1. Bruto stvaranje novih radnih mjesta ("gross creation rate") Cr_t između razdoblja $t-1$ i t jednako je zbroju svih novih radnih mjesta otvorenih u svim tvrtkama koje šire proizvodnju ili počinju poslovati između vremena $t-1$ i t.

2. Bruto nestanak radnih mjesta ("gross job destruction") Dr_t između razdoblja $t-1$ i t jednaka je zbroju izgubljenih radnih mjesta uzrokovanom smanjenjem poslovanja ili zatvaranjem između vremena $t-1$ i t.

3. Neto novootvorena radna mjesta ("net job creation") Nc_t između razdoblja $t-1$ i t jednaka su $Cr_t - Dr_t$.

4. Bruto realokacija ("gross job realocation") Ra_t između razdoblja $t-1$ i t jednaka je $Cr_t + Dr_t$.

Primijetite sljedeće. Podaci o stvaranju novih radnih mjesta i gubitku radnih mjesta jesu podaci koji se izvode iz podataka koje daju tvrtke, odnosno dobivaju se iz upitnika koje ispunjavaju tvrtke. Podaci o nezaposlenosti su izvedeni iz podataka o kućanstvima, odnosno iz upitnika koje ispunjavaju kućanstva. Očito su ti podaci povezani, ali zbog različitih izvora jedna se veličina ne može izvesti iz druge. Jednako je tako očito da oba izvora podataka daju izvanredno važne podatke za razumijevanje zbivanja na tržištu rada. Zato ćemo se koristiti podatcima iz obaju izvora. Počnimo s podacima na razini tvrtke koje istražuju Davis et al. Oni rabe podatke svih prerađivačkih tvrtki Sjedinjenih Država koje zapošljavaju više od 5 radnika u razdoblju od 1963. do 1987. U godinama za koje su našli podatke bilo je između 300,000 i 400,000 tvrtki. Istražujući podatke, otkrili su sljedeće:

- Bruto stvaranje novih radnih mjesta Cr_t i nestanak radnih mjesta Dr_t izuzetno su veliki. U tipičnoj godini jedno od svakih deset radnih mjesta u prerađivačkoj industriji nestane i sličan se broj novih radnih mjesta otvori u drugim tvrtkama. To podrazumijeva veliku realokaciju radnih mjesta Ra_t ali mali broj novih radnih mjesta Nc_t.

- Većina stvorenih i nestalih radnih mjesta tokom dvanaestomjesečnog razdoblja odražava visoku postojanost ponašanja glede zaposlenosti na razini tvrtki. Ta postojanost znači da se većina radnih mjesta koja se zatvori u nekoj tvrtki tokom dvanaestomjesečnog razdoblja, u toj tvrtki ne otvori tokom sljedeće dvije godine.

- Stvorena nova radna mjesta i nestala radna mjesta koncentrirana su u tvrtkama u kojima se pojavljuju velike oscilacije zaposlenosti. Dvije trećine novih radnih mjesta i izgubljenih radnih mjesta odnosi se na tvrtke koje tokom dvanaestomjesečnog razdoblja šire ili smanjuju poslovanje za 25% ili više. Oko trećina izgubljenih radnih mjesta je u tvrtkama koje se zatvaraju.

- Nestanak radnih mjesta ima izraženije ciklične promjene od novonastalih radnih mjesta. Osobito je u recesijama prisutan nagli nestanak radnih mjesta koji prati malo usporavanje nastanka novih radnih mjesta.

Zadnja točka odgovara na prijašnje pitanje: tokom recesije se nezaposlenost poveća zato što osobito veliki broj ljudi ostane bez posla, a ne zato što se neuobičajeno mali broj ljudi zapošljava.

4.4.2 Malo teorije i prirodna stopa nezaposlenosti

Treba načiniti mali model koji opisuje stopu nezaposlenosti. Pretpostavimo da je prošli mjesec broj nezaposlenih bio U_{t-1} dok je broj zaposlenih bio $L_{t-1} = N_{t-1} - U_{t-1}$. Jednostavnosti radi pretpostavimo da radna snaga raste po istoj stopi kao i stanovništvo, n, pa je $N_t = (1+n)N_{t-1}$. Izračunajmo stopu nezaposlenosti u razdoblju t. Koliko je stanovnika nezaposleno u razdoblju t? Zaposli se postotak e (stopa nalaženja posla) nezaposlenih što znači da $(1-e)U_{t-1}$ nezaposlenih ostane nezaposleno. Osim toga, postotak b (stopa gubljenja posla) zaposlenih L_{t-1} izgubi posao i povećaju broj nezaposlenih. Stoga je

$$\begin{aligned} U_t &= (1-e)U_{t-1} + bL_{t-1} \\ &= (1-e)U_{t-1} + b(NU_{t-1} - U_{t-1}) \end{aligned}$$

Dijeljenje obiju strana s $N_t = (1+n)N_{t-1}$ daje

$$\begin{aligned} u_t = \frac{U_t}{N_t} &= \frac{(1-e)U_{t-1}}{(1+n)N_{t-1}} + \frac{b(N_{t-1} - U_{t-1})}{(1+n)N_{t-1}} \\ &= \frac{1-e}{1+n}u_{t-1} + \frac{b(1-u_{t-1})}{1+n} \\ &= \frac{1-e-b}{1+n}u_{t-1} + \frac{b}{1+n} \end{aligned}$$

Ovo je diferencijska jednadžba prvog stupnja koja određuje nezaposlenost ovog mjeseca kao funkciju nezaposlenosti prošlog mjeseca.

Sjetite se sada da smo okvirno definirali **prirodnu stopu nezaposlenosti** kao stopu nezaposlenosti normalnih vremena. U svjetlu naše jednostavne teorije sad ju možemo preciznije odrediti kao stopu nezaposlenosti koja prevlada ako stopa rasta stanovništva n, stopa novog zaposlenja e i stopa gubitka posla b imaju normalne vrijednosti, odnosno ako su na dugoročnim razinama i ne mijenjaju se. U tom slučaju možemo odrediti prirodnu stopu nezaposlenosti kao postojano stanje u^* diferencijske jednadžbe, odnosno kao stopu nezaposlenosti koju bi u dugom roku gospodarstvo ostvarilo kad ne bi bilo šokova koji mijenjaju vrijednost varijabli n, e i b.

Možemo riješiti jednadžbu za u^*. Postavimo $u_{t-1} = u_t = u$ pa dobijemo

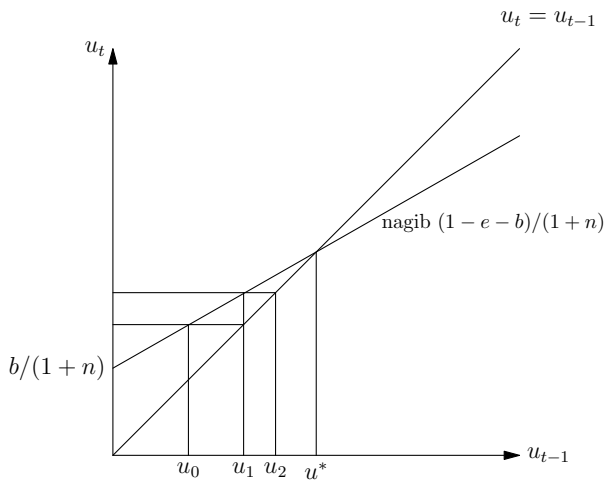
$$u^* = \frac{1-e-b}{1+n}u^* + \frac{b}{1+n} \tag{4.11}$$

$$\frac{n+e+b}{1+n}u^* = \frac{b}{1+n} \tag{4.12}$$

$$u^* = \frac{b}{n+e+b} \tag{4.13}$$

Koristeći se dugoročnim prosjecima koje smo prije naveli, odnosno $b = 2.7\%$, $e = 43\%$ i $n = 0.09\%$ (sjetite se da je vremensko razdoblje mjesec dana), možemo izračunati da je prirodna stopa nezaposlenosti 5.9%. To je gotovo ista vrijednost kao i ona prosječne stope nezaposlenosti u proteklih 30 godina (a to dalje opravdava vezanje prirodne stope nezaposlenosti sa stopom nezaposlenosti normalnih vremena).

Na slici 4.21 prikazana je dinamika stope nezaposlenosti. Pretpostavimo da gospodarstvo počne sa stopom nezaposlenosti u_t koja je niža od prirodne stope. Onda, ako se b, e i n ne mijenjaju, nezaposlenost se približava prirodnoj stopi na kojoj, kad je ostvari, ostane zauvijek ako se ne promijene vrijednosti stope nalaženja i gubitka posla.



Slika 4.21: Dinamika prirodne stope nezaposlenosti

Iz našega dinamičkog modela vidimo koji faktori određuju prirodnu stopu nezaposlenosti. Prirodna stopa nezaposlenosti poveća se ako se poveća stopa gubitka radnih mjesta b, a smanji se kad se poveća stopa nalaženja novog posla e. Ali što određuje vrijednost tih veličina? Odgovor na ovo pitanje mogao bi objasniti zašto, na primjer, tokom posljednjih 15 godina Europa ima neprekidno višu stopu nezaposlenosti od Sjedinjenih Država. Budući da razlika nije privremena, mogli bismo zaključiti da je prirodna stopa nezaposlenosti u Europi viša od one u Sjedinjenim Državama. Što, dakle, određuje stopu gubitka radnih mjesta i stopu nalaženja novog posla?

1. Pomoć nezaposlenima. Radnici koji su otpušteni primaju naknadu za nezaposlenost. Dužina i iznos te naknade razlikuju se među zemljama. U Sjedinjenim Državama je pomoć oko 34% neto zadnje plaće i traje samo 6 mjeseci; u zemljama kao što su Njemačka, Francuska i Italija ona je oko 67% zadnje plaće i traje dulje od jedne godine. Uz takve poticaje traženju novog posla jasno je da stopa nalaženja novog posla u Sjedinjenim Državama mora biti viša nego u Europi. S obzirom na to da radnici i dobrovoljno napuštaju posao, stopa gubitka posla će također biti viša u Sjedinjenim Državama nego u Europi. U pogledu naknada za nezaposlenost, Hrvatska je bliža Europi nego Sjedinjenim Državama. Duljina primanja naknade ovisi o dužini ranijeg zaposlenja, i traje od 3 mjeseca za radnike koji su ranije bili zaposleni 2 godine ili manje, pa sve do 15 mjeseci za osobe koje su u radnom odnosu provele 25 i više godina. U prva tri mjeseca primanja naknade, ona iznosi 70% od prosjeka zadnje tri isplaćene plaće, a u kasnijim mjesecima 50% toga prosjeka.

2. Minimalna plaća. Minimalna plaća uglavnom utječe na stopu nalaženja posla. Ako je minimalna plaća tako visoka da se određeni poslovi čine neunosnima, onda se nudi manje posla i stopa nalaženja posla pada. Mislim da se minimalna nadnica u Sjedinjenim Državama ne plaća (barem sada) jer je tako niska da čak i sektori koji plaćaju najmanje nadnice ovih dana plaćaju radnike više nego što je minimalna nadnica (radi se o lancima brze hrane, a vi si možete zamisliti na koje tvrtke mislim). U drugim zemljama to može biti važnije, no mislim da je važnost minimalne nadnice jako precijenjena.

3. Sindikalna premija. Klasična teorija insidera-outsidera (članova i nečlanova sindikata) tvrdi da sindikati maksimiziraju blagostanje svojih članova, a to znači da u sektorima u kojima su jaki sindikati prevladavaju visoke plaće i ugodni uvjeti rada. U mjeri u kojoj se u tim sektorima moraju plaćati više plaće postoji manje unosnih radnih mjesta te su prilike za zapošljavanje nečlanova, odnosno outsidera, odnosno nezaposlenih manje. Osim toga, mogućnost nalaženja takvog posla može potaknuti nezaposlene da ne prihvate druge manje unosne poslove. Oba učinka smanjuju stopu nalaženja posla. Sindikalni pokret je kudikamo jači u Europi pa to može biti dio objašnjenja visoke europske nezaposlenosti, odnosno "euroskleroze".

4. Nadnice koje potiču efikasnost ("efficiency wage"). Teorija poticajnih nadnica počiva na pretpostavci da odnos radnika i poslodavca najbolje funkcionira kad radnici znaju što mogu izgubiti. Zato poslodavci plaćaju radnike više od tržišne nadnice kako bi ih potakli da bolje rade, jer kad ne bi tako radili, znaju da bi bili otpušteni i izgubili povlastice više plaće; osim toga, znaju da mnogi čekaju u redu za njihov dobro plaćeni posao. No, više plaće znače manje profite i manje radnih mjesta. Dakle, postojeća su radna mjesta dobro plaćena pa relativno malo radnika odlazi (nema dobrovoljnih otkaza), u tim uvjetima je stopa nalaženja posla izrazito niska i svaki ostaje na poslu koji ima.

Do sada smo se bavili odrednicama prirodne stope nezaposlenosti, odnosno onime što određuje dugoročnu stopu nezaposlenosti. Sad se valja okrenuti ponašanju stope nezaposlenosti tokom poslovnog ciklusa.

4.4.3 Nezaposlenost tokom poslovnog ciklusa

Pa zašto je onda nezaposlenost velika tokom recesije, a mala tokom poleta? Podaci na razini tvrtki koje su skupili Davis et al. upućuju da nije istina da se tokom recesije zapošljava manje od uobičajenog broja ljudi. Radi se o tome da tokom recesije bitno veći broj ljudi dobije otkaz nego tokom poleta. Tako je bruto stvaranje radnih mjesta stabilna veličina tokom ciklusa dok je bruto zatvaranje radnih mjesta izrazito anticiklična varijabla: visoka je tokom recesije, a niska tokom poleta. U većim recesijama kao onoj 1974.-75. i dvjema uzastopnim 1980.-82., u jednoj je godini gotovo 25% svih radnih mjesta u prerađivačkoj industriji bilo izgubljeno, dok je u vrijeme poleta taj broj oko 5%. U okvirima našeg modela to znači da se tokom recesije b povećava, a tokom poleta smanjuje.

Vrijeme provedeno u nezaposlenosti također se mijenja tokom poslovnog ciklusa. U prosjeku je tokom recesije vrijeme nezaposlenosti dulje nego u godinama poleta. Ovo nije u suprotnosti s prijašnjom tvrdnjom. Tokom recesije više ljudi ostane bez posla i traži novi posao pa unatoč toga što tvrtke otvaraju nova radna mjesta više-manje normalnim tempom, nezaposlenima treba dulje da nađu novi posao.

U tablici 4.2. prikazujemo kako se dužina nezaposlenosti mijenja tokom poslovnog ciklusa. Navodimo podatke za dvogodišnja razdoblja od 1989. i 1992. Prva godina, 1989. bila je zadnja dobra godina prije recesije 1990.-1992. (zbog koje je George Bush stariji izgubio posao), a 1992. bila je zadnja loša godina recesije.

Tablica 4.2: Dužina nezaposlenosti

Trajanje nezaposlenosti	1989.	1992.
$<$ 5 tjedana	49%	35%
5 - 14 tjedana	30%	29%
15 - 26 tjedana	11%	15%
$>$26 tjedana	10%	21%

Iz tablice 4.2 vidimo da dužina nezaposlenosti raste tokom recesije. U recesiji 1992. godine više od petine radnika bilo je nezaposleno duže od pola godine dok je u dobroj 1989. godini samo desetina radnika bila nezaposlena dulje od pola godine. Ako te brojeve usporedimo s onima drugih zemalja, recimo Njemačke, Francuske ili Nizozemske, onda bismo vidjeli da je oko dvije trećine nezaposlenih radnika bilo nezaposleno dulje od pola godine!

OKVIR 4.5
Trajanje nezaposlenosti u Hrvatskoj

Trajanje nezaposlenosti	1999.	2007.
< 1 mjeseca	5.6%	5.9%
$1 - 5$ mjeseci	12.4%	13.7%
$6 - 11$ mjeseci	15.2%	11.6%
$12 - 23$ mjeseci	16.5%	10.1%
> 24 mjeseca	50.3%	58.6%

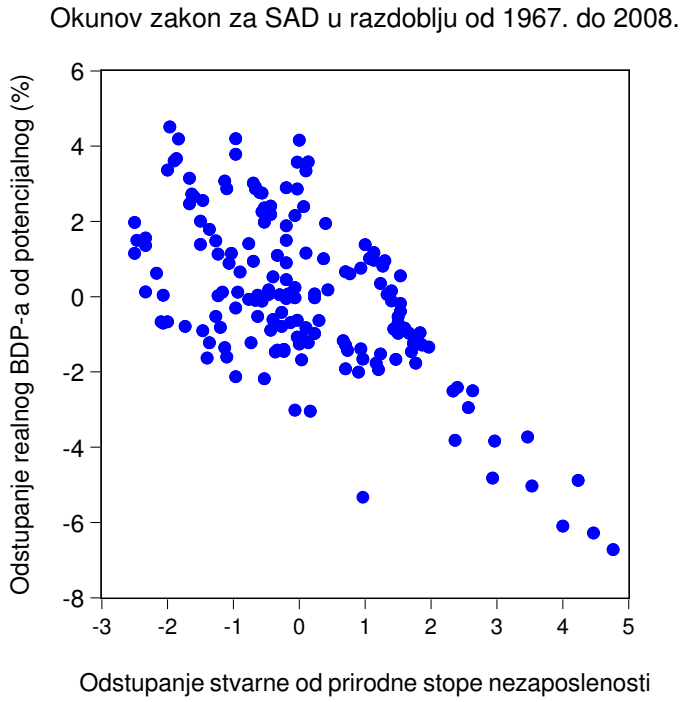
Hrvatska je po pitanju dužine nezaposlenosti sličnija zemljama Europske unije (Francuskoj, Njemačkoj, Nizozemskoj) nego SAD-u, jer je preko 4/5 nezaposlenih nezaposleno dulje od šest mjeseci. Ako se usporedi ekonomski uspješna 2007. i recesijska 1999. očekivano uočavamo da u dobrim godinama ljudi brže nađu posao (udio kratkotrajno nezaposlenih se smanji). Kronični problem tržišta rada ostaju dugoročno nezaposleni za koji mnogi ekonomisti smatraju da su ujedno i neupošljivi te da će vrlo rijetki od njih naći posao. Zbog toga se upravo u dobrim godinama udio najduže nezaposlenih povećava, jer se većina kratkoročno nezaposlenih ipak uspije zaposliti.

Zašto je više ljudi otpušteno tokom recesije nego tokom poleta? Naš keynesijanski model poslovnog ciklusa daje odgovor. U doba recesije zbog ljepljivih cijena agregatna ponuda je niža od potencijalnog BDP-a, tvrtkama treba manje radnika da zadovolje smanjenu potražnju i zato otpuštaju dio zaposlenih. Ustvari, veza između stope nezaposlenosti i jaza BDP-a (razlike između potencijalnog BDP-a i realiziranog BDP-a) tako je jaka da su joj ekonomisti dali ime. Okunov zakon, nazvan je po ekonomistu Arthuru Okunu, tvrdi da je za svaki postotni poen nezaposlenosti iznad njezine prirodne stope realni BDP oko 2.5-3% niži od potencijalnog BDP-a. Zapazite da je ime Okunov zakon pogrešno. To nije zakon koji uvijek vrijedi već se prije radi o empirijskoj pravilnosti koja je višemanje točna u Sjedinjenim Državama posljednjih 50 godina (i prilično uvjerljivo ju potvrđuju i podaci drugih zemalja). Formalno, Okunov zakon kaže

$$\frac{Y - Y_p}{Y} = -3(u - u^*)$$

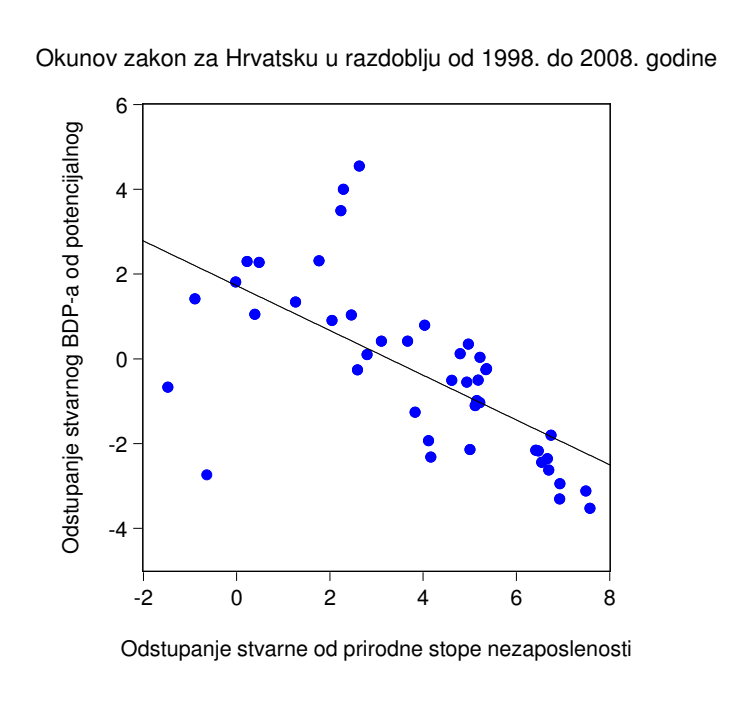
gdje je Y_p potencijalni BDP, Y stvarni BDP, u^* je prirodna stopa nezaposlenosti, a u stvarna stopa nezaposlenosti. Račun nije neposredan jer zahtijeva podatke o potencijalnom BDP-u i prirodnoj stopi nezaposlenosti. Unatoč tome smo narisali podatke za Okunov zakon na slici 4.22 Na x-osi imamo odstupanja stope nezaposlenosti od 6%, a na osi y imamo postotak odstupanja stvarnog BDP-a od vrijednosti dugoročnog trenda (to znači da smo poistovjetili dugoročni trend s potencijalnim BDP-om - to je dvojbeno ali teško izbježivo). Vidimo da su doista nezaposlenost i output negativno korelirani i da je koeficijent otprilike 2.5-3. Podaci su za razdoblje 1967.-2008.. Također se vidi da Okunov zakon vrijedi u prosjeku i daleko je od zakona u strogom smislu te riječi - u nekim godinama

vrijednosti mogu biti vrlo različite od onih koje predviđa taj zakon.



Slika 4.22: Okunov zakon

OKVIR 4.6
Okunov zakon u Hrvatskoj
Kada na isti način računamo Okunov zakon za Hrvatsku za razdoblje od 1998. do 2008., dobivamo sličnu opadajuću krivulju. Od američke se razlikuje po nagibu, pa je tako hrvatska krivulja položenija tj. manje strma, što je slučaj i sa većinom krivulja Okunovog zakona za europske zemlje. Ta razlika se pripisuje posebnostima europskih, pa i hrvatskog tržišta rada u kojem je prisutna slabija veza između promjene zaposlenosti i BDP-a zbog manje sklonosti europskih tvrtki da otpuštaju radnike tokom poslovnih ciklusa. Nagib hrvatske krivulje Okunovog zakona je između 1-1.5, što znači da 1% promjene zaposlenosti uzrokuje 1.5% promjene BDP-a.



Slika 4.22a: Okunov zakon u Hrvatskoj

4.5 Proces prilagođivanja cijena

Naš se makroekonomski model sastoji od dva dijela: neoklasičnog modela rasta koji određuje potencijalni BDP i keynesijanskog modela poslovnog ciklusa (IS-LM-modela) koji određuje agregatnu potražnju, a tim putem i realni BDP u kratkom roku pod pretpostavkom da je razina cijena fiksna i da nije na razini koja izjednačuje agregatnu potražnju s potencijalnim outputom. U tim se uvjetima pretpostavkom ljepljivih cijena mogla objasniti i nezaposlenost.

Nedostajući dio modela je proces kojim se razina cijena koja je, pretpostavljamo, fiksna u kratkom roku, mijenja u srednjemu roku i tako omogući da se na koncu gospodarstvo vrati u uvjete u kojima je agregatna potražnja jednaka potencijalnom BDP-u, odnosno u uvjete u kojima se gospodarstvo vraća u dugoročnu ravnotežu.

Pretpostavka da tvrtke neće promijeniti cijene ako im je proizvodnja niža od razine koju mogu proizvesti, nije realistična. Do sada smo pretpostavili da proizvođači ne mijenjaju cijene *odmah* već da najprije zadovolje potražnju potrošača za unaprijed dogovorne fiksne cijene. No u uvjetima kad je agregatna potražnja jednaka proizvodnji nižoj od potencijalne razine, opravdano je pretpostaviti da bi se cijene mijenjale jer bi tvrtke možda mogle smanjenjem cijene povećati potražnju za svojim proizvodima i time poboljšati iskorištenost kapaciteta i na taj način povećati profite, odnosno smanjiti gubitke. Slično je u uvjetima kad je agregatna

potražnja viša od razine proizvodnje. Umjesto da povećaju proizvodnju, tvrtke mogu jednostavno povećati cijene. Keynesijanski modeli isključuju trenutačno prilagođivanje cijena već umjesto toga pretpostavljaju da tvrtke reagiraju mijenjanjem cijene tek u sljedećemu razdoblju i da je promjena ovisna o jazu između potencijalne proizvodnje i agregatne potražnje. Dvije su napomene ovdje primjerene. Prvo, ključno je za ovo tumačenje odrediti razdoblje na koje se odnosi. Kako bi ljepljivost cijena u keynesijanskim modelima imala smisla, razdoblje mora biti dovoljno dugo, recimo barem tromjesječje ili, još bolje, godina dana. Drugo, raspravu vodimo sa stajališta pojedinačne tvrtke ali govorimo o makroekonomskim agregatima kao što su agregatna potražnja i potencijalna proizvodnja. U tom slučaju tvrtka na koju implicitno mislimo u našim raspravama "prosječna je tvrtka". U prosjeku se tvrtke ponašaju na opisani način, i to, kad uzmemo u prosjeku ponašanje svih tvrtki, vodi opisanu agregatnom ponašanju. Kao i u slučaju agregatne potrošnje, pitanje zbrajanja je složeno pitanje kojim se nećemo eksplicitno baviti u ovom kolegiju.

Dakle, pretpostavljamo pravilo mijenjanja cijena u kojemu je (postotna) promjena cijena u odnosu prema prošlom razdoblju (stopa inflacije) funkcija (postotka) razlike između jučerašnje realizirane proizvodnje (agregatne potražnje) i potencijalnog outputa. Matematički se taj odnos može zapisati na ovaj način:

$$\pi_t = f\frac{Y_{t-1} - Y_{p,t}}{Y_{p,t}} \tag{4.14}$$

gdje je f pozitivna konstanta, a $Y_{p,t}$ je potencijalni output. Potom iz Okunova zakona možemo zamijeniti izraz $\frac{Y_{t-1}-Y_{p,t}}{Y_{p,t}}$ s $-3(u_{t-1} - u^*)$ tako da 4.14 postane

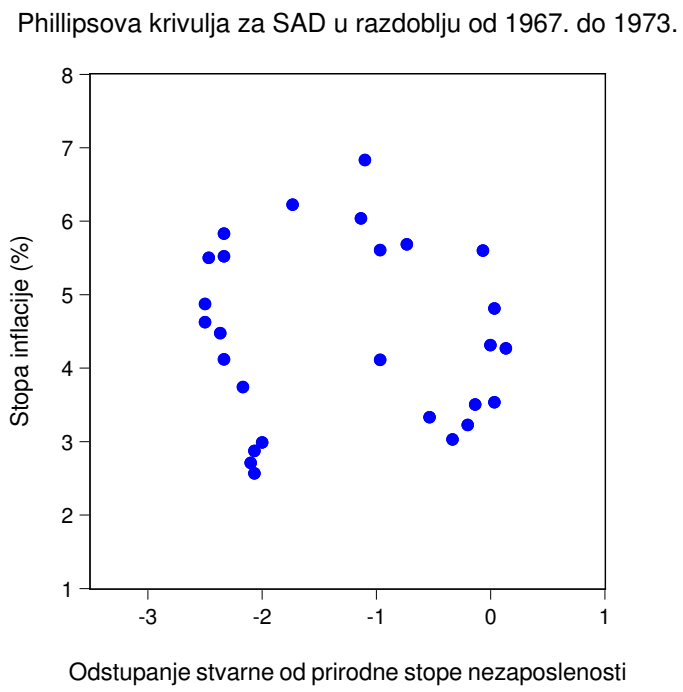
$$\pi_t = -g(u_{t-1} - u^*) \tag{4.15}$$

gdje je konstanta $g = 3f$. Jednadžba 4.15 naziva se Phillipsova krivulja po britanskom ekonomistu A. W. Phillipsu[19]. Ta krivulja pokazuje da stopa inflacije ovisi negativno o stopi nezaposlenosti: viša nezaposlenost vodi nižoj inflaciji i obrnuto. Do sedamdesetih godina Phillipsova krivulja je vjerojatno bila najvažnije empirijsko pravilo koje povezuje dvije makroekonomske varijable i uložen je veliki istraživački trud u izgradnju ekonomskih modela koji su doveli do ponašanja kakvo opisuje Phillipsova krivulja. Ona također nudi nosiocima ekonomske politike vrlo zanimljiv izbor: ako postoji izbor između inflacije i nezaposlenosti, onda nositelj ekonomske politike ima izbor: prihvaća li malo višu inflaciju u zamjenu za smanjenje stope nezaposlenosti? Onda, ako vjerujemo u keynesijanski model poslovnog ciklusa, znamo kako povećati agregatnu potražnju za danu razinu cijena: to se postiže ekspanzivnom monetarnom ili fiskalnom politikom. Slika 4.23 daje Phillipsovu krivulju (odnosno stope nezaposlenosti i stope inflacije) za razdoblje od 1967. do 1973. Jasno se vidi negativni odnos nezaposlenosti i stope

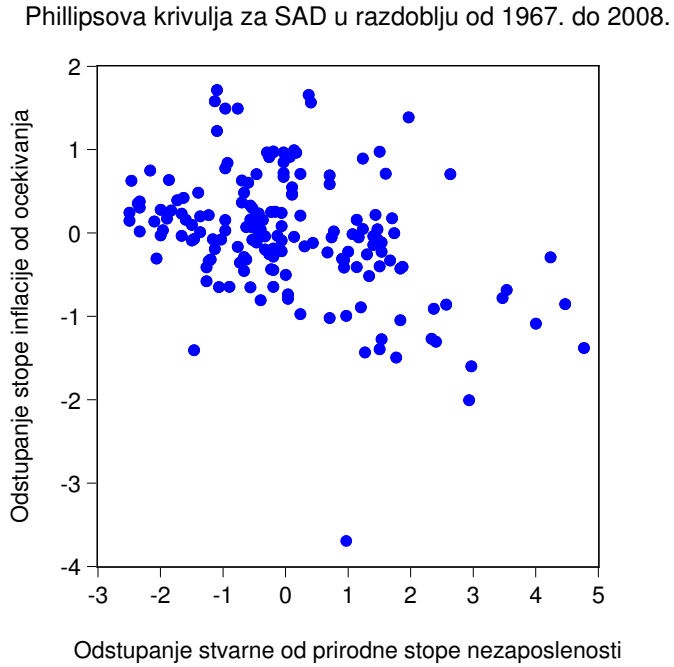
[19]Sam Phillips je istraživao odnos između postotne promjene nadnica i nezaposlenosti, a ne postotne promjene cijena. Phillipsova krivulja je jako dobro opisivala podatke gospodarstva Ujedinjenoga Kraljevstva od 1861. do 1957.

inflacije: taj je odnos bio prilično stabilan pedesetih i šezdesetih godina. Na slici 4.24. smo narisali Phillipsovu krivulju za cijelo razdoblje od 1967. do 2008. Tu ne postoji nikakav vidljivi odnos između inflacije i stope nezaposlenosti. Iz nekog razloga koji još trebamo objasniti, odnos se Phillipsove krivulje raspao i nije se odonda opet uspostavio (barem ne u izvornom obliku). Čak štoviše, razdoblje sedamdesetih je razdoblje takozvane "stagflacije", visokih stopa nezaposlenosti i visokih stopa inflacije. Dva naftna šoka su dala svoj doprinos objašnjenju tih teškoća, ali doprinos su dale i ekspanzivna fiskalna i monetarna politika ciljane da smanje stopu nezaposlenosti.

Napomena: I jednadžba 4.14 i jednadžba 4.15 nazivaju se Phillipsova krivulja. S obzirom na Okunov zakon to je opravdano jer je odnos između nezaposlenosti i jaza potencijalnog i stvarnog BDP-a stabilan.

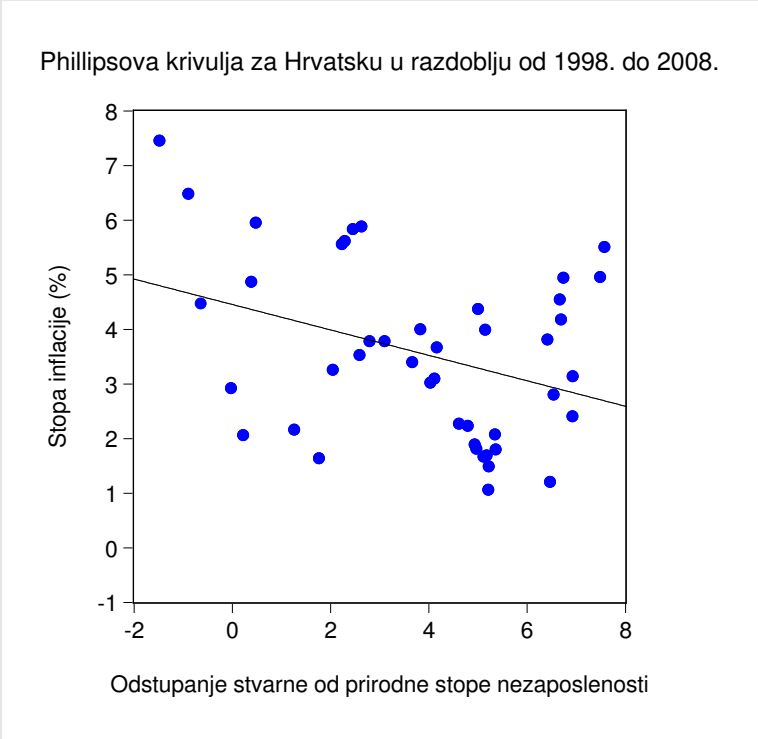


Slika 4.23: Phillipsova krivulja 1967.-1973.



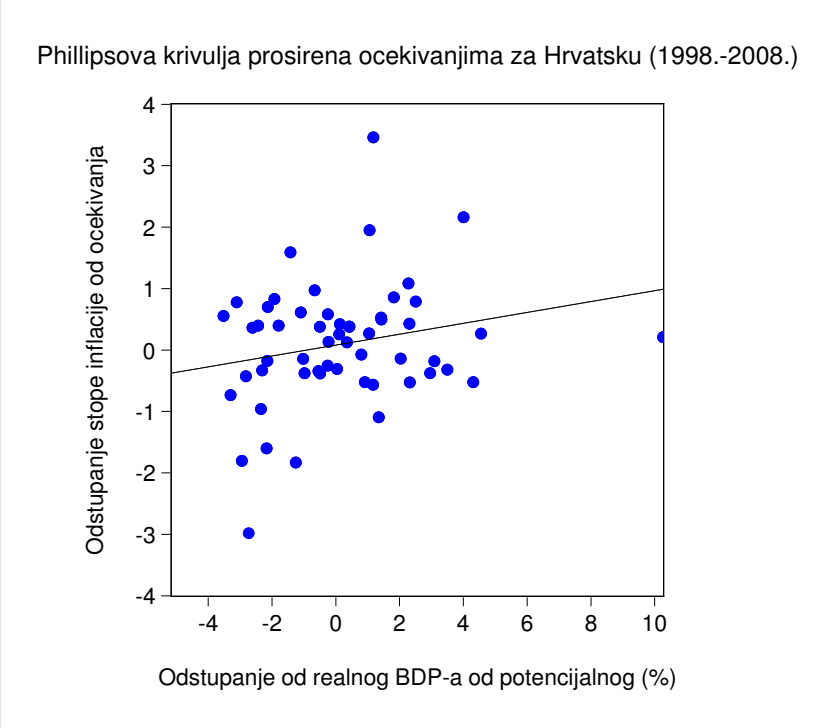
Slika 4.24: Phillipsova krivulja 1967.-1999.

OKVIR 4.7: **Phillipsova krivulja za Hrvatsku**



Slika 4.23a: Phillipsova krivulja za Hrvatsku (1998. - 2008.)

Računanjem Phillipsove krivulje za Hrvatsku vidimo da ona izgleda slično kao u SAD-u (a tako i u drugim svjetskim gospodarstvima), pa je vidljiva negativna veza između nezaposlenosti i inflacije (opadajuća krivulja). Međutim, ta veza nije osobito jaka, što je vidljivo iz velike raspršenosti podataka oko linije trenda. Stoga ovu krivulju, kao i Kruger, proširujemo uvođenjem očekivanja. Rezultat novog računa prikazan je na slici 4.24a. Ovakvo proširenje donosi poboljšanje jer je raspršenost podataka oko trenda u tom slučaju manja. Primijetite da su Phillipsove krivulje proširene očekivanjima rastuće (pozitivnog nagiba), jer sada na x-osi umjesto odstupanja nezaposlenosti od prirodne stope nanosimo odstupanja BDP-a od trenda (prisjetite se Okunovog zakona, tj. negativne veze između nezaposlenosti i BDP-a iz jednadžbe 4.15.)



Slika 4.24a: Očekivanjima proširena Phillipsova krivulja za Hrvatskoj (1998. - 2008.)

Kasnih šezdesetih i prije nego je Phillipsova krivulja propala jer je neuspješno objašnjavala podatke, Milton Friedman iz Chicaga i Edmund Phelps s Columbije kritizirali su teorijske osnove Phillipsove krivulje (Friedman je dobio Nobelovu nagradu 1976., a Phelps 2006. godine.). Kritiku su temeljili na tome što Phillipsova krivulja izostavlja inflacijska očekivanja. Takozvana očekivanjima proširena Phillipsova krivulja ima oblik (koji ovdje temeljimo na 4.14 a ne 4.15)

$$\pi_t = \pi_t^e + f\frac{Y_{t-1} - Y_p}{Y_p}$$

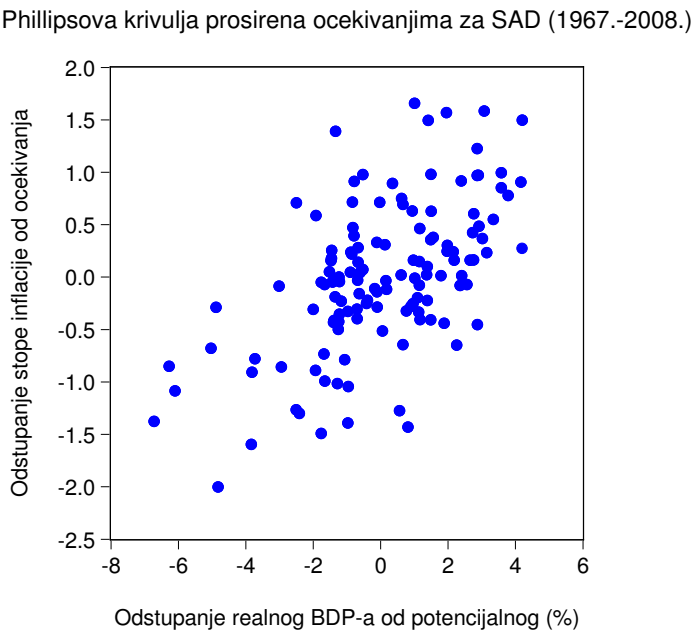
gdje je π_t^e stopa inflacije koju kućanstva i tvrtke očekuju u razdoblju $t-1$ za raz-

doblje t. Jedno od opravdanja za uključivanje inflatornih očekivanja kao odrednice stvarne inflacije temelji se na sljedećem: ako vlasnici i sindikati očekuju da će inflacija biti 5% a ne 2%, onda će u pregovorima oko plaća dogovoriti 3% povećanje plaća kako bi kompenzirali veću inflaciju (koja je za sada očekivana, a ne ostvarena). No ako plaće rastu 3% (zbog većih inflatornih očekivanja), onda i tvrtke, kako bi namaknule sredstava za veće plaće, moraju povećati svoje cijene za 3%. U tom se slučaju i stvarna inflacija poveća za 3%. U tom smislu očekivana inflacija utječe na realiziranu inflaciju. Radovi Friedmana i Phelpsa su prvi primjeri eksplicitnog uključivanja očekivanja u makroekonomske modele.

No, sada smo suočeni s dilemom: moramo modelirati kako ljudi oblikuju inflatorna očekivanja. Rani radovi u tom području, uključujući Friedmana i Phelpsa, pojednostavnili su si život pretpostavljajući "adaptivna očekivanja". Prema njima inflatorna očekivanja u razdoblju $t-1$ u pogledu inflacije u razdoblju t, jednaka su inflaciji u razdoblju $t-1$ (ili, u složenijim modelima, nekoj ponderiranoj sredini prošlih stopa inflacije). Onda Phillipsova krivulja postane

$$\pi_t = \pi_{t-1} + f\frac{Y_{t-1} - Y_p}{Y_p}$$

Ako crtamo ovaj odnos za razdoblje 1967. do 2008. kao što je načinjeno u slici 4.25., onda vidimo da negativna presuda iz slike 4.24. nestaje jer na slici 4.25. vidimo izvjesnu potvrdu postojanju očekivanjima proširene Phillipsove krivulje.



Slika 4.25: Očekivanjima proširena Phillipsova krivulja

Dvije napomene. Modelirati očekivanu stopu inflacije kao veličinu određenu

prošlim iskustvima očito je nezadovoljavajuće. Očekivanja treba oblikovati na temelju budućnosti, a ne prošlosti. Mnogo je radova uloženo da se riješi ovaj nedostatak jer prema njemu su u određenoj mjeri kućanstva glupa kad oblikuju svoja očekivanja.

Druga je stvar da jednom kad prihvatimo očekivanjima proširenu Phillipsovu krivulju, više je ne možemo jednostavno uporabiti u odlučivanju o ekonomskoj politici. Monetarna i fiskalna politika sada mogu utjecati na očekivanja i tim putem na realiziranu stopu inflacije. Ekonomisti vjeruju da se to dogodilo sedamdesetih godina. Sedamdesetih godina su kućanstva uvelike shvatila kako vlada vodi keynesijansku anticikličnu politiku. U recesiji sedamdesetih ljudi su očekivali da će vlada pokušati iskoristiti jednostavnu Phillipsiovu krivulju i smanjiti nezaposlenost na račun malo veće inflacije. No, to shvaćanje sada je ušlo u inflacijska očekivanja kućanstava i tvrtki: oni su očekivali višu inflaciju i viša inflacija se dogodila. Ustvari, baš zbog učinka očekivanja, inflacija je bila mnogo viša od najavljene. I to je bit problema jednostavne Phillipsove krivulje. Jednom kad ju javnost razumije i shvati vladinu namjeru da se njome koristi, više se ne može uspješno primijeniti. Sazrijevanje do stava da ljudi ipak nisu glupi, bilo je bolno iskustvo za makroekonomiste i vodilo je potpunoj promjeni paradigme i otklona od keynesijanske makroekonomike u smjeru "makroekonomike racionalnih očekivanja". Teorija realnog ciklusa je onaj dio paradigme makroekonomike racionalnih očekivanja koja se bavi poslovnim ciklusom. No prije rasprave te teme, treba vidjeti kako izgleda keynesijanski model dopunjen s Phillipsovom krivuljom koja je proširena.

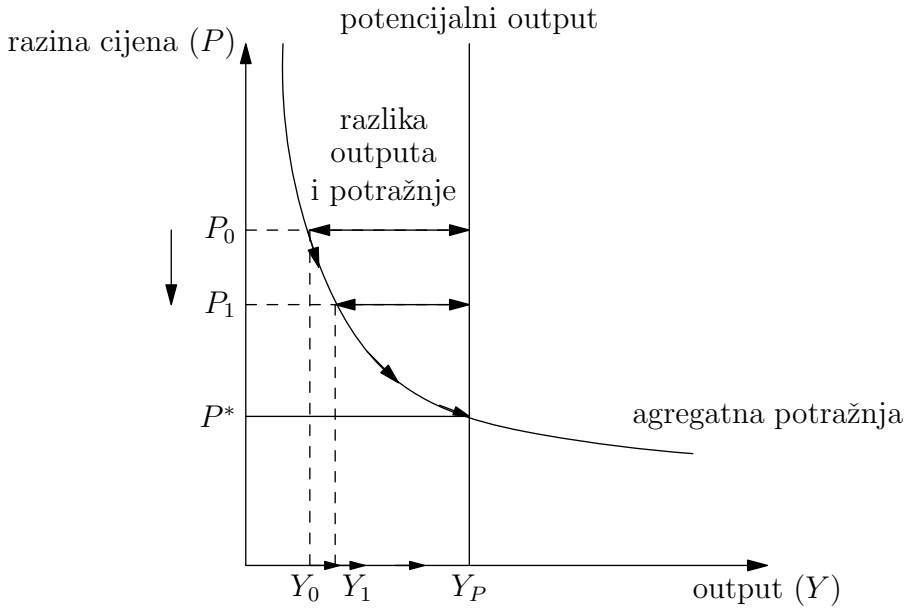
4.5.1 Agregatna potražnja, potencijalni BDP i proces prilagođivanja cijena

U prikazu ćemo se, jednostavnosti radi, držati jednostavne Phillipsove krivulje

$$\pi_t = f\frac{Y_{t-1} - Y_p}{Y_p}$$

Pretpostavimo da počnemo sa slučajem prikazanim na slici 4.26. u kojemu je razina cijena P_0 i uz nju odgovarajući postotni jaz BDP-a $\frac{Y_0 - Y_p}{Y_p} < 0$. Budući da je $Y_0 - Y_p < 0$, Phillipsova krivulja upućuje da imamo $\pi_1 = \frac{P_1 - P_0}{P_0} < 0$ i zato je $P_1 < P_0$, odnosno razina cijena pada (proces koji ekonomisti nazivaju deflacija). No uz razinu cijena P_1 još uvijek postoji jaz između agregatne potražnje i potencijalnog BDP-a (jaz je manji) jer je $Y_1 - Y_p < 0$. Zato je $\pi_2 < 0$ pa cijene dalje padaju. Ako ne dolazi do daljnjih šokova, tokom vremena gospodarstvo konvergira u točku u kojoj je agregatna potražnja jednaka potencijalnom BDP-u.

Isti se postupak može primijeniti na prikaz utjecaja monetarne i fiskalne politike na proizvodnju i razinu cijena te se može prikazati proces prilagođivanja kroz vrijeme.



Slika 4.26: Konvergencija agregatne potražnje k razini potencijalnog BDP-a

4.5.2 Monetarna politika

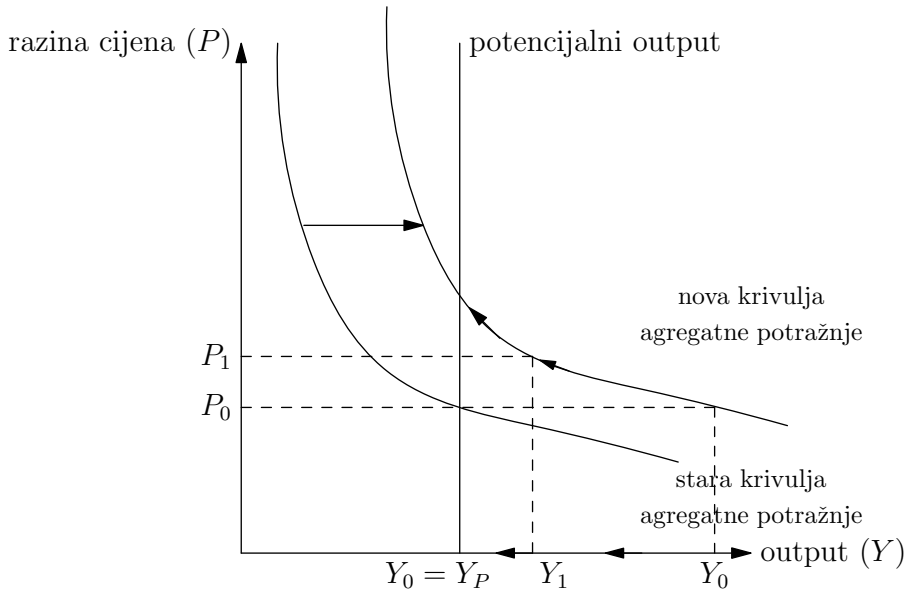
Već je pola posla načinjeno IS-LM analizom. Recimo da nas zanima učinak monetarne ekspanzije, odnosno pretpostavimo da FED (HNB u slučaju Hrvatske ili ECB u slučaju eurozone) poveća ponudu novca M^s. Što se dogodi u gospodarstvu? Objasnimo to korak po korak.

1. Fiksirajte razinu cijena na P. Povećanje M^s pomiče LM-krivulju desno. IS-krivulja se ne pomiče. Zato se, za danu razinu cijena, agregatna potražnja Y poveća. Ta je analiza već provedena.

2. Prethodno razmišljanje je istinito za svaku razinu cijena P. Stoga se kao odgovor na popuštanje monetarne politike (povećanja M^s) agregatna krivulja potražnje pomiče lijevo (jer je agregatna potražnja veća za svaku razinu cijena).

3. Ostatak analize je nov i primjenjuje proces prilagođivanja cijena. Na slici 4.27. prikazujemo što se događa. Zbog monetarne se ekspanzije krivulja agregatne potražnje seli desno. Pretpostavljamo da je prije nove monetarne politike gospodarstvo bilo u dugoročnoj ravnoteži u kojoj je agregatna potražnja jednaka potencijalnoj proizvodnji i pridružena dugoročna ravnotežna razina cijena je P_0. U trenutku povećanja agregatne ponude (zbog povećanja ponude novca) cijene su fiksne i agregatna proizvodnja se poveća na Y_0. Zašto do toga dođe, objašnjava IS-LM model: za fiksne cijene povećanje ponude novca poveća ponudu realnog novca, zbog toga kamatnjak na tržištu novca mora pasti, i to potakne investicijsko trošenje, multiplikator počne djelovati i agregati se povećaju. Sada se pod utjecajem Phillipsove

krivulje javi prilagođivanje cijena. Nakon monetarne ekspanzije, agregatna potražnja je viša od potencijalne razine proizvodnje, tvrtke počinju povećavati cijene, recimo da ih povećaju na P_1 pa se agregatna potražnja smanji na Y_1. To smanjenje je posljedica toga što povećanje cijena smanji ponudu realnog novca, kamatnjak počne rasti i na koncu se investicije smanje niže od početne razine izazvane monetarnom injekcijom. Smjer učinka prvoga kruga je preokrenut. Taj se proces prilagođivanja cijena nastavlja sve dok se agregatna potražnja opet ne izjednači s potencijalnom proizvodnjom (to pretpostavlja da nema daljnjih promjena ekonomske politike koja bi opet selila krivulju agregatne potražnje). Dakle, u dugom je roku monetarna politika nedjelotvorna, u dugom roku monetarna ekspanzija vodi samo povećanju cijena koje nema utjecaja na razinu realnog BDP-a. Upravo to predviđa klasična dihotomija. No na putu prilagođivanja monetarna politika ima utjecaj na realni BDP. Nekad se potencijalni output također naziva i **prirodna veličina proizvodnje** jer je to razina proizvodnje na koju se gospodarstvo vrati.



Slika 4.27: Konvergencija agregatne potraznje k razini potencijalnog BDP-a

4.5.3 Fiskalna politika

Opis nedjelotvornosti fiskalne politike je gotovo jednak onome monetarne politike. Pretpostavimo da dođe do fiskalne ekspanzije i da se državna potrošnja povećala. Ponovimo prijašnji tok razmišljanja:

1. Odredite fiksnu razinu cijena P. Povećanje G seli IS-krivulju desno. LM-krivulja se ne seli. Zato se agregatna potražnja Y poveća za svaku razinu cijena. Ovu analizu smo već proveli, tu nema ništa novo.

2. Prijašnja argumentacija vrijedi za svaku razinu cijena P. Zato se kao odgovor na politiku fiskalne ekspanzije (povećanje G) krivulja agregatne potražnje seli desno (jer je sada agregatna potražnja veća za svaku razinu cijena).

3. Opet, ostatak analize je gotovo jednak opisu procesa koje je izazvala monetarna politika. Opet se pozivamo na sliku 4.27. Zbog fiskalne se ekspanzije krivulja agregatne potražnje seli desno. Pretpostavljamo da je prije promjene ekonomske politike gospodarstvo bilo u stanju dugoročne ravnoteže u kojoj je agregatna potražnja jednaka potencijalnoj proizvodnji i povezana s dugoročnom ravnotežnom razinom cijena P_0. Budući da su cijene fiksne, odmah nakon ekspanzije agregatni output skoči na Y_1. Zašto do toga dolazi objašnjava IS-LM model: za fiksnu razinu cijena državna potrošnja potakne djelovanje multiplikatora i zato se poveća agregatna potražnja. Tokom tog procesa kamatnjak se poveća i dođe do istiskivanja privatnih investicija čime se donekle smanje učinci prvoga kruga. Za sada ništa novo. Sada se pod utjecajem Phillipsove krivulje počnu mijenjati cijene. Nakon fiskalne ekspanzije, agregatna potražnja je iznad razine potencijalne proizvodnje i tvrtke započinju povećavati cijene, recimo na P_1 i agregatna potražnja padne na Y_1. To smanjenje, uzrokovano povećanjem cijena, smanjuje ponudu realnog novca, kamatnjak se dalje povećava i investicije se još više smanje. Učinak prvoga kruga je donekle neutraliziran. Taj proces prilagođivanja cijena nastavlja se sve dok agregatna potražnja na koncu nije opet jednaka potencijalnoj proizvodnji (naravno, pod pretpostavkom da nema daljnjih promjena ekonomske politike koje bi opet pomaknule krivulju agregatne potražnje). Dakle, u dugom roku ekspanzivna fiskalna politika nije djelotvorna, u dugom roku privatne investicije je jedan-za-jedan istisnula fiskalna ekspanzija (za svaki dolar fiskalne ekspanzije su se privatne investicije smanjile za dolar). No na putu prilagođivanja fiskalna politika utječe na realni BDP baš kao što je to radila i monetarna politika.

S obzirom na to da se nadam kako sada razumijemo djelovanje fiskalne i monetarne politike u potpunom modelu, uključujući i proces prilagođivanja, možemo se detaljnije posvetiti učincima obiju vrsta politika.

4.6 Stabilizacijska politika

Što uzrokuje otklone gospodarstva od dugoročne ravnoteže u kojoj je agregatna potražnja jednaka potencijalnom BDP-u? U prethodnom smo odjeljku vidjeli da monetarna i fiskalna politika mogu dovesti do otklona, ali zašto bismo to htjeli? Na koncu, uloga monetarne i fiskalne politika je da ublaži poslovni ciklus, a ne da ga stvori.

U ovom ćemo odjeljku raspravljati o šokovima koji mogu djelovati na gospodarstvo i dovesti do otklanjanja agregatne potražnje od potencijalnog BDP-a, a nakon toga ćemo raspraviti kako se monetarnom i fiskalnom politikom može osujetiti utjecaj šokova i ublažiti, pa čak i ukloniti, poslovni ciklus.

Hall i Taylor prepoznaju dva izvora šokova:

1. Šokovi agregatne potražnje. Ti šokovi pomiču cijelu krivulju agregatne potražnje i tako privremeno pomiču gospodarstvo iz kratkoročne ravnoteže. Primjeri tih šokova su sve vrste šokova koji pomiču IS-krivulju ili pomiču LM-krivulju, odnosno: smanjenje izvoza uzrokovano recesijom u drugim zemljama, recimo u Aziji, smanjenje autonomne potrošnje zbog naglog pada vrijednosti dionica na burzama, naglo smanjenje ponude realnog novca (zbog dolaska kreditnih kartica i sličnog).

2. Šokovi cijena. Ti šokovi ne pomiču krivulju agregatne potražnje već vode skoku po toj krivulji. Najpoznatiji primjer su naftni šokovi iz sedamdesetih i ranih osamdesetih.

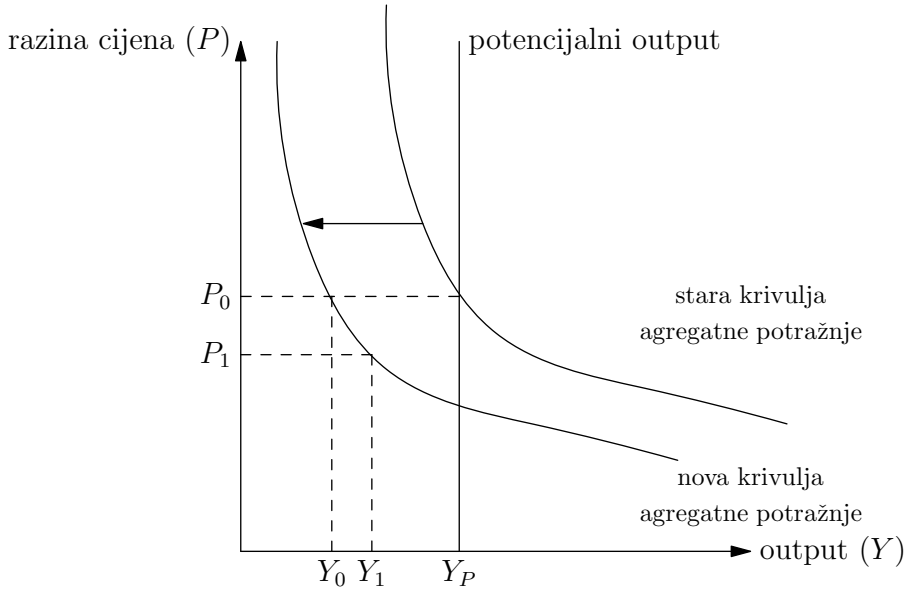
Takvi se šokovi analiziraju u dva koraka. Najprije moramo utvrditi kako utječu na položaj gospodarstva u okvirima grafa agregatne potražnje i potencijalnog dohotka a da pritom fiskalna i monetarna politika ostaju nepromijenjene. Zatim moramo prepoznati što monetarna i fiskalna politika mogu uraditi da neutraliziraju šok. U našoj analizi pretpostavljamo, prvo, da počinjemo u dugoročnoj ravnoteži u kojoj je agregatna potražnja jednaka potencijalnom BDP-u i, drugo, da su šokovi trajni.

4.6.1 Šokovi agregatne potražnje i njihova stabilizacija

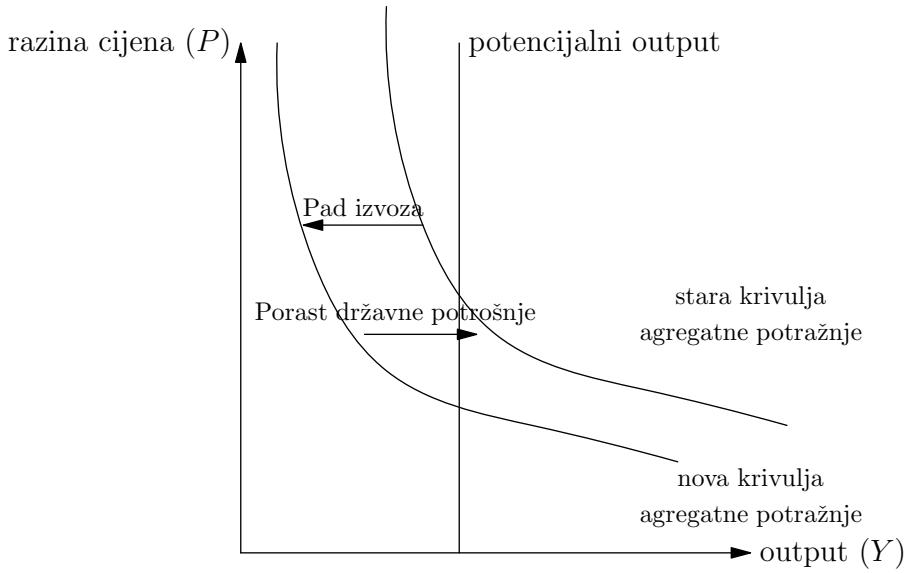
Svaki šok koji pomiče desno IS-krivulju ili LM-krivulju, pomiče desno krivulju agregatne potražnje. Primjeri su povećanje izvoza, povećanje autonomne potrošnje, povećanje investicija i tako dalje. Svaki šok koji pomiče IS-krivulju ili LM-krivulju lijevo, pomiče lijevo krivulju agregatne potražnje. Primjeri su prije navedeni. Budući da je glavna zadaća stabilizacijskih politika izbjegavanje ozbiljnih recesija, usredotočit ćemo pažnju na promjene koje bi, da nema državne intervencije, dovele do recesije.

Pretpostavimo da u Aziji nastane financijska kriza i kao njezina posljedica Japan i druge zemlje zahvati duboka recesija. To pak vodi smanjenju američkog izvoza u Aziju 1997. Pretpostavimo da FED ne reagira. Što se dogodi? Smanjenje izvoza pomiče IS-krivulju lijevo i stoga se za svaku razinu cijena agregatna potražnja smanji i zbog toga se krivulja agregatne potražnje seli lijevo. U početnom padu 1997., zbog pada izvoza američki BDP pada ispod potencijalnog outputa Y_p na razinu Y_0 (vidi sliku 4.28). Sjedinjene Države padnu u recesiju. Tokom vremena se cijene smanje i gospodarstvo se vrati iz recesije nazad na vrijednosti potencijalnog BDP-a. Može li se fiskalna (ili monetarna) politika uporabiti kako bi se izbjegla recesija? Odgovor je da, i da za to postoji jednostavan recept. Pretpostavimo da onog trenutka kad su objavljene teškoće s japanskim izvozom, država poveća svoju potrošnju G upravo za onaj iznos za koji je pao izvoz. Onda je, kao što pokazuje slika 4.29, pomak krivulje agregatne potražnje lijevo uzrokovan padom izvoza, odmah neutraliziran pomakom krivulje agregatne potražnje desno

uzrokovan rastom državne potrošnje. Gospodarstvo ostane na razini potencijalnog BDP-a i pune zaposlenosti (nezaposlenost ostane na razini prirodne stope). Nije došlo ni do recesije ni do povećanja razine cijena.



Slika 4.28: Utjecaj pomicanja krivulja agregatne potražnje lijevo



Slika 4.29: Pomak krivulje agregatne potražnje lijevo uz neutralizirajući pomak desno

Slična se priča može ispričati kad se, primjerice, poveća ponuda novca. To bi pomaklo LM-krivulju lijevo i zbog toga bi došlo do pomaka krivulje agregatne potražnje lijevo i gospodarstvo bi bilo gurnuto u recesiju. Kako bi to spriječio,

FED bi povećao ponudu novca upravo za potrebni iznos da neutralizira početni pomak i tako izbjegne recesiju. Keynes se jako brinuo da bi uzrok recesije mogao biti pomak preferencija potrošača prema držanju više novca.

Kako ijedan razumni mozak može sumnjati u korisnost stabilizacijskih politika? Gotovo bi se svi ekonomisti složili da bi bilo vrlo poželjno kad bismo poslovni ciklus mogli ukloniti upotrebom monetarne i fiskalne politike. Kakve zamjerke nekeynesijanci ističu ovakvoj verziji sa stabilizacijskim politikama. Dvije su kritike:

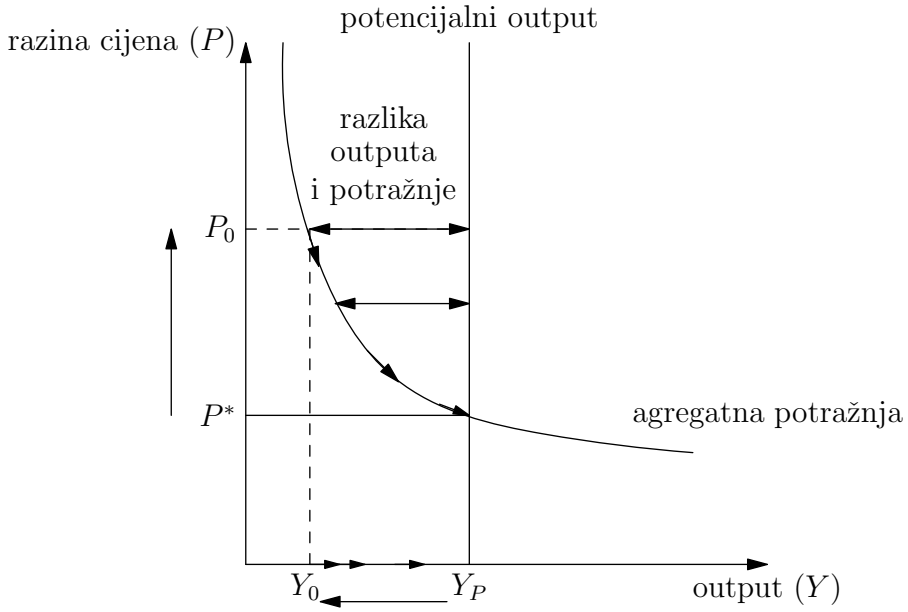
1. Prvo, sve se mjere ekonomske politike donose s vremenskim pomakom. Treba vremena da političari i središnja banka shvate da je negativni šok zahvatio gospodarstvo (vjerojatno političarima treba dulje nego središnjim bankarima). Onda treba vremena da se dogovori prikladna politika jer se Kongres ili FOMC (Federal Open Market Committee, odbor koji određuje monetarnu politiku Sjedinjenih Država) moraju sastati, raspravljati i odlučiti. Kad je Kongres donio odluku o politici raketnog štita, to nije značilo da su rakete bile spremne za polijetanje sljedeće jutro, u pitanju je dug birokratski postupak. Uz takve pomake stabilizacijska politika može "udariti" gospodarstvo kad se ono već oporavlja od recesije pa može uzrokovati suprotni problem: pregrijano gospodarstvo. (U slučaju Hrvatske okvire monetarne politike jednom na godinu donosi Sabor, odluke o njihovoj provedbi Savjet HNB-a, a za operativnu primjernu brine se guverner (koji ima i druge zadaće); u slučaju fiskalne politike prijedlog promjene priprema Ministarstvo financija čiji prijedlog prihvaća Vlada i onda promjene šalje u Sabor koji nakon rasprave donosi odluke. Naravno, i jedan i drugi proces podrazumijevaju vrijeme prepoznavanja i sazrijevanja do odluke da se što učini.)

2. Nije samo određivanje pravog trenutka teško. Otkrivanje prave veličine odgovora, odnosno ispravno doziranje ekonomske politike nije lagana zadaća. Friedrich August Hayek, važni neoklasični ekonomist, kritizirao je vjerovanje da političari i središnji bankari uopće mogu riješiti te praktične probleme doziranja ekonomske politike i provesti djelotvornu stabilizacijsku politiku. Pomisao da je to moguće smatrao je prepotencijom.

Ova pitanja ne spore načelnu korisnost stabilizacijske politike već propituju njezinu primjenjivost. U suprotnosti s njima teoretičari realnoga poslovnog ciklusa propituju korisnost bilo kakve stabilizacijske politike, a posebno monetarne. Oba kritična pristupa predlažu kao najbolje što države i središnje banke mogu poduzeti umjesto stabilizacijske politike - održavati transparentnu i stabilnu monetarnu politiku tako da ne uzrokuju nove i dodatne šokove uz one koji već potresaju gospodarstvo i pokažu povjerenje u čaroliju slobodnih tržišta da vrati gospodarstvo u dugoročnu ravnotežu.

4.6.2 Šokovi cijena i njihova stabilizacija

Pretpostavimo da nepovoljni šok udari gospodarstvo Sjedinjenih Država i naglo poveća razinu cijena. Porast cijena nafte tokom dva naftna šoka, 1973.-74. i 1979.-80. klasični su primjeri takvih šokova. Slika 4.30 prikazuje što bi se dogodilo da nije bilo intervencije. Naglo povećanje razine cijena uzrokovano povećanjem cijena nafte dovelo je do njihova skoka s P^* na P_0. Proizvodnja se smanjila i gospodarstvo je prešlo u recesiju. Tokom vremena cijene počnu padati i na kraju se proizvodnja vrati na potencijalnu razinu, no u međuvremenu je došlo do recesije. Za ta dva događaja vrijedile su ove veličine. U prvom se razdoblju od 1973. do 1974. cijena benzina povećala 35%, CPI se povećao 4.8%, a BDP se smanjio za 0.8%. U drugom razdoblju, od 1979. do 1980., cijena benzina se povećala za 35%, CPI se povećao za 3.7%, a BDP je pao za 0.5%.

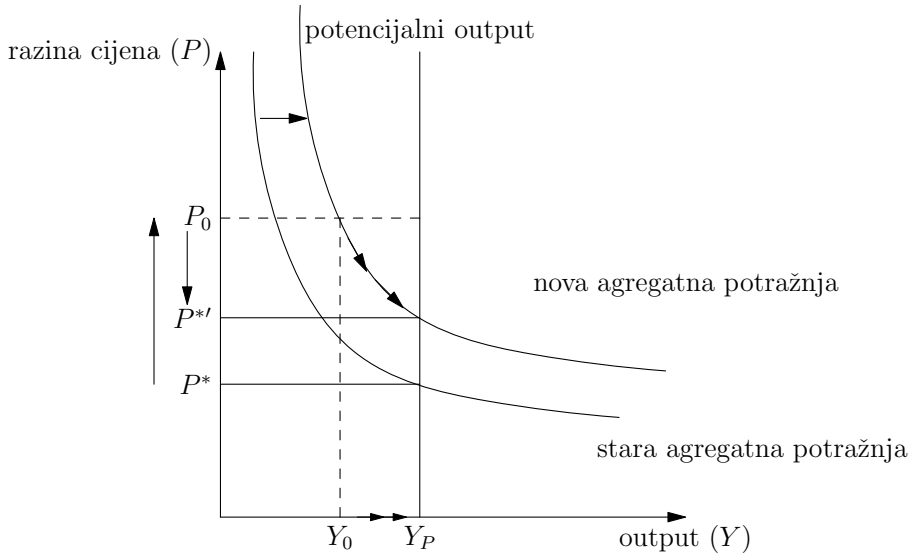


Slika 4.30: Šok cijena bez intervencije

Može li monetarna ili fiskalna politika nešto uraditi u tom slučaju? Usredotočimo se na monetarnu politiku. Pretpostavimo da monetarna politika uopće nije reagirala. Takva se monetarna politika naziva neakomodirajuća. Razvoj događaja bio bi kao na slici 4.30, odnosno došlo bi do oštre recesije no na koncu bi se BDP i razina cijena vratili na početne razine od P^* i Y^*.

Sada pretpostavimo da je FED reagirao na povećanje cijena i potražnje za novcem. Takva se monetarna politika zove akomodirajuća. Povećanje ponude novca pomiče LM-krivulju desno i stoga se krivulja agregatne potražnje seli lijevo. Opet, zbog šoka cijena, razina cijena skoči na P_0 no proizvodnja padne samo na Y_0 a to je, u usporedbi s neakomodirajućom politikom, manji pad. To pokazuje slika 4.31. Zato akomodirajuća politika ublaži recesiju. No to ima svoju cijenu. Tokom vremena se uz neakomodirajuću politiku gospodarstvo vrati na početne

vrijednosti dok se u slučaju akomodirajuće politike konačna razina cijena poveća ($P_1 > P^*$). Uz to na putu do nove ravnoteže stope inflacije su više (manje stope dezinflacije). Tako u slučaju šoka cijena ni keynesijanci nemaju bezbolni odgovor što raditi: može se upotrijebiti monetarna politika da se ublaži recesija, no cijena toga je viša inflacija.



Slika 4.31: Akomodirajuća monetarna politika za ublažavanje skoka cijena

S ovime smo završili našu raspravu o keynesijanskomu modelu poslovnog ciklusa. Da ponovimo:

1. U kratkom roku su cijene ljepljive i agregatnu potražnju određuje BDP. Agregatna potražnja može biti manja od potencijalnog BDP-a i onda se pojavljuje nezaposlenost.

2. U srednjemu roku cijene se prilagođuju prema Phillipsovoj krivulji. Cijene rastu ako je agregatna potražnja veća od potencijalne proizvodnje i smanjuju se ako je agregatna potražnja manja od potencijale proizvodnje.

3. Postupak prilagođivanja koji opisuje Phillipsova krivulja u dugom roku dovodi cijene nazad na razinu u kojoj je agregatna potražnja jednaka potencijalnom BDP-u.

4. Aktivna monetarna i fiskalna politika mogu spriječiti ili ublažiti recesiju izazvanu šokovima potražnje i cijena. Da te politike budu djelotvorne, moraju se riješiti ozbiljni problemi u vezi s informacijama i načinima primjene politika.

Općenito uzevši, keynesijanski je model bio uspješan do sedamdesetih godina, odnosno do trenutka do kojega nije došlo do raspada Phillipsove krivulje. No i danas mnogi praktičari, ali i akademski ekonomisti, vjeruju u keynesijanski

model poslovnih ciklusa; to se vjerovanje odražava u udžbenicima makroekonomike u kojima je keynesijanski model još uvijek model kojim se objašnjava i analizira poslovni ciklus. Prije nego posve napustimo temu poslovnih ciklusa, treba ukratko objasniti alternativnu paradigmu poslovnih ciklusa.

4.7 Teorija realnih poslovnih ciklusa

Teorija realnih poslovnih ciklusa temelji se na pristupu da bi ono što dobro objašnjava ekonomski rast trebalo biti dobro i za objašnjavanje poslovnog ciklusa. Potpuno suprotno od keynesijankog modela poslovnog ciklusa, ovdje se pretpostavlja da su cijene potpuno fleksibilne čak i u kratkom roku i da agregatna potražnja nikad nije niža od razine potencijalnog BDP-a. Kako onda nastaju ciklusi? Odgovor: tehnološkim šokovima. Pretpostavimo da se proizvodnja u gospodarstvu zbiva prema agregatnoj proizvodnoj funkciji oblika:

$$Y_t = z_t K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha}$$

U jednadžbi je z_t tehnološki šok koji će s 50% vjerojatnosti imati vrijednost od 0.95, a s 50% vjerojatnosti će imati vrijednost 1.05. U teoriji realnih ciklusa imamo kućanstva koja, recimo, žive 60 razdoblja. Ta kućanstva vole jesti potrošna dobra c_t i vole dokolicu. Imaju na raspolaganju 16 sati na dan i 365 dana u godini i mogu odlučiti koliko će vremena provesti radeći. Neka N označuje ukupni godišnji broj raspoloživih sati, a l_t označuje broj radnih sati koje kućanstvo stvarno odradi (odluči raditi). Njihova funkcija korisnosti je

$$u(c_0, N - l_0) + \beta u(c_1, N - l_1) + \cdots + \beta^T u(c_T, N - l_T)$$

Što se desi ako je z_t malen? Povrat je na uloženi rad (realna nadnica) nizak i optimizirajući (uvećavajući maksimalno svoju korisnost) kućanstva odluče raditi manje u tekućem razdoblju i više u budućemu. Tako je učinak tehnološkog šoka pojačan ponudom rada kućanstava. Nema prisilne nezaposlenosti u tomu modelu. Sva kućanstva mogu raditi za ravnotežnu nadnicu no ona može biti tako niska da neki ljudi jednostavno ne nalaze da je za te novce vrijedno raditi ili neće raditi puno radno vrijeme.

Kydland i Prescott (1982.) pokazali su da ako su tehnološki šokovi stvarno postojani (ako je danas loše, onda postoji velika vjerojatnost da će i sutra biti loše), onda se više od 70% poslovnih ciklusa može pripisati tehnološkim šokovima pojačanim njihovim utjecajem (učinkom) na ponudu rada. Važno je upozoriti na to da u tim modelima nema mjesta monetarnoj politici jer je uzrok šoka tehnološki i na njega se ne može utjecati monetarnom politikom. To vrijedi pod uvjetom da se svi u gospodarstvu, kućanstva i tvrtke, ponašaju optimizirajuće i da nema tržišnih neuspjeha. Monetarnom politikom bi se stvari samo pogoršale.

Moja ocjena modela: Teorija realnih ciklusa ima veliku metodološku prednost. Ta je prednost njezina čvrsta utemeljenost na načelima mikroekonomike, osobito

na onim dijelovima koji objašnjavaju ponašanje potrošača, maksimizirajuće ponašanje tvrtke i "čišćenje" tržišta. Ad hoc pretpostavke kakve treba keynesijanski model tu nisu potrebne. Veliki problem ostaje definirati što su točno ti tehnološki šokovi i kako se mogu prepoznati u podacima? S obzirom na to da su oni u središtu modela, može se očekivati da teoretičari realnoga poslovnog ciklusa imaju zadovoljavajući odgovor na ovo pitanje. No uvjerljivog objašnjenja još nema. U okviru ovoga kolegija moramo ovdje stati. U sljedećem poglavlju u kojemu dajemo detaljniji opis ponašanja potrošnje i investicija, koristimo se istim načelima koja su korištena u teoriji realnih ciklusa. Radi se o eksplicitnu modelu odlučivanja pojedinačnoga (reprezentativnog) kućanstva i tvrtke.

Poglavlje 5

Mikroekonomske osnove makroekonomije

U ovom poglavlju želimo raspraviti temelje nekih jednadžbi koje su korištene u razradi IS-LM modela. Riječ je o jednadžbama koje opisuju ponašanja ekonomskih subjekata. Posebice, podrobnije ćemo analizirati funkciju agregatne potrošnje i funkciju agregatnih investicija. Raspravit ćemo kako dobro (ili loše) prvobitno ponuđene jednadžbe opisuju stvarne podatke te ćemo potom ponuditi novu i složeniju teoriju potražnje za potrošnim dobrima i potražnje za investicijama.

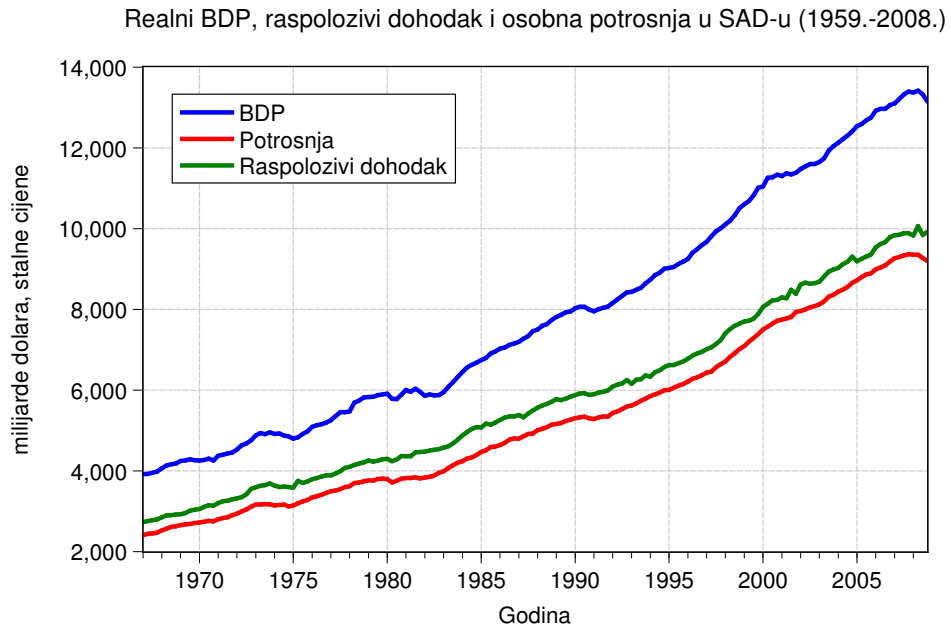
5.1 Potražnja potrošnih dobara

Potrošnja je krajnji cilj i svrha sve proizvodnje. [Adam Smith]

Potrošnja (ovdje će se slijediti u makroekonomici ustaljeni običaj da se pod pojmom "potrošnja" zapravo misli na "osobnu potrošnju", odnosno "potrošnju kućanstva") jest ne samo konačna svrha svih ekonomskih aktivnosti već je i najveća stavka BDP-a koja čini njegove oko dvije trećine. Zato su ekonomisti i potrošili puno vremena i napora pokušavajući razumjeti odrednice potražnje za potrošnim dobrima. U ovom odjeljku želimo postići tri stvari: prvo želimo pažljivije pogledati podatke o potrošnji, zatim želimo istražiti objašnjava li jednostavna keynesijanska funkcija potrošnje dobro podatke i stvarnost. Na koncu ćemo pogledati alternativne modele potražnje za potrošnim dobrima. To su modeli životnog ciklusa i model permanentnog dohotka. Ti su modeli bolje utemeljeni na mikroekonomskim načelima i omogućuju da vidimo koje se druge odrednice potrošnje osim tekućega raspoloživog dohotka, mogu primijeniti u objašnjavanju potrošnje.

5.1.1 Podaci o potrošnji

U ovom ćemo odjeljku opisati osnovne činjenice o potrošnji. Na slici 5.1. crtamo realni BDP, raspoloživi osobni dohodak i izdatke na ukupnu potrošnju za razdobolje od 1959. do 2008. Godišnji podaci su u milijardama ulančanih dolara[1], a tromjesečni podaci u realnim iznosima. Koji su glavni zaključci? Sve tri vremenske serije su rastuće. To je zbog rasta stanovništva, ali i zbog gospodarskog rasta koji je opisan u trećem poglavlju. Što se ciklusa tiče, vidimo da sve tri varijable pokazuju znatne oscilacije oko dugoročnog trenda rasta. Štoviše, realni BDP ima veću tendenciju oscilacijama i od raspoloživoga osobnog dohotka i od osobne potrošnje. Potonje dvije varijable manje osciliraju. Također vidimo da je osobna potrošnja glavna stavka BDP-a, čiji se udio mijenja, ali je između 60 i 70%. Na koncu vidimo da osobna potrošnja prilično dobro slijedi promjene raspoloživoga osobnog dohotka. To svojstvo je, uostalom, glavni poticaj korištenja keynesijanske funkcije potrošnje koja određuje osobnu potrošnju kao isključivu funkciju raspoloživog dohotka. U sljedećem ćemo odjeljku vidjeti opisuje li ta funkcija dobro podatke.

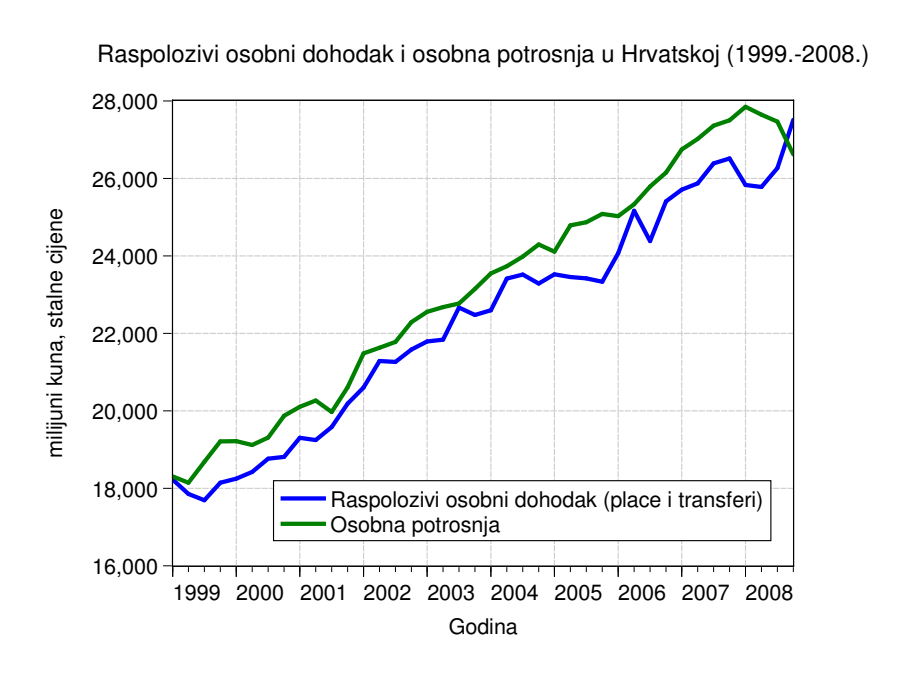


Slika 5.1: Realni BDP, raspoloživi osobni dohodak i osobna potrošnja u SAD-u (1959. - 2008.)

[1]O tome što su ulančani dolari govorili smo u 2. poglavlju o mjerenju ekonomskih veličina.

OKVIR 5.1: **Raspoloživi osobni dohodak u Hrvatskoj**
U Hrvatskoj trenutno ne postoje podaci o raspoloživom osobnom dohotku konzistentni sa metodologijom nacionalnih računa ili statistike dohotka kao što je to slučaj u SAD-u i drugim zemljama. Kako bi se odredio raspoloživi dohodak, treba uzeti u obzir da kućanstva dohotke ostvaruju iz najrazličitijih izvora: primaju plaće, ostvaruju kamate na štednju, dividende iz vlasničkih udjela, dohotke iz vlastitih obrta[2], mirovine, naknade za bolovanja, primitke od rodbine iz inozemstva i slično (više o računu raspoloživog dohotka pronađite u Poglavlju 2.). Budući da statistički zavod za sada ne objavljuje cjelovite podatke o raspoloživom osobnom dohotku, možemo izračunati jednu grubu aproksimaciju raspoloživog dohotka uzimajući u obzir dostupne podatke: plaće, mirovine i transfere iz inozemstva zabilježene u platnom prometu.
Ovakav izračun raspoloživog dohotka koji uključuje dohodak od rada i transfera pokazuje sliku bitno različitu od one u SAD: osobna potrošnja kroz vremensko razdoblje 1999.-2008. premašuje raspoloživi dohodak, odnosno kućanstva troše više nego što zarade iz plaća i prime iz transfera[3]. Nažalost, zasada je stupanj našega neznanja velik i teško je donijeti jasan zaključak o tome pokriva li preostali dio raspoloživog dohotka (primici od kapitala i imovine) ovu razliku između dohotka i potrošnje, ili smijemo zaključiti da kućanstva u Hrvatskoj agregatno troše više nego što zarađuju, a razliku financiraju kreditima iz inozemstva.

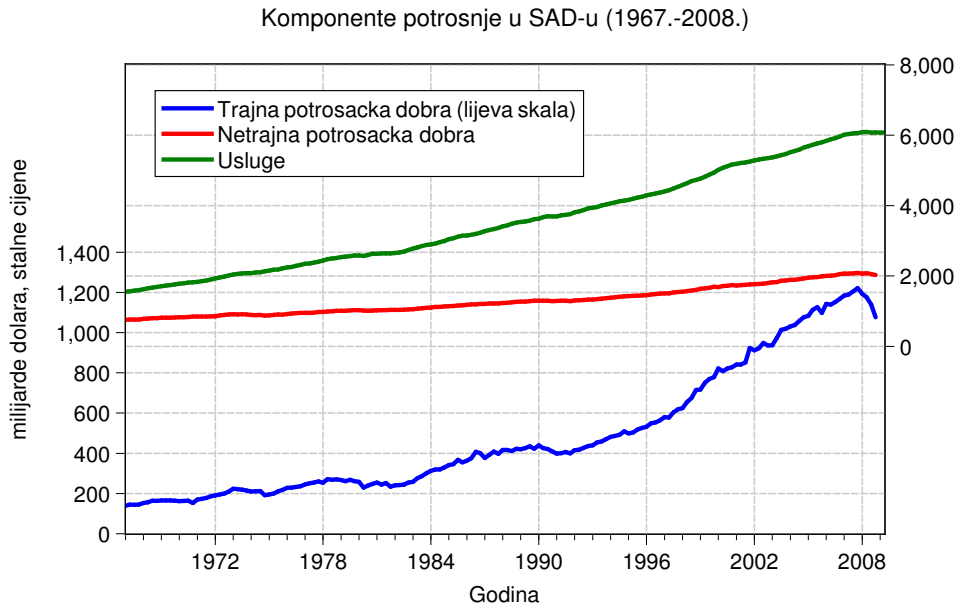
Slika 5.1a: Raspoloživi dohodak u Hrvatskoj



[3]Sjetite se da smo ove dohotke zvali mješovitima jer u obrtima nije lako odvojiti dohotke od

Bez obzira na manjak cjelovitih podataka za Hrvatsku, korisno je usvojiti koncept raspoloživog osobnog dohotka jer će u budućnosti ovakvi podaci biti dostupni, a samim time i jednostavna analiza funkcije agregatne potražnje moguća. Jedan od razloga zašto podaci o dohocima od kapitala za kućanstva nisu dostupni je i činjenica da se takvi dohoci zasada ne oporezuju zasebno (sigurno ste čuli rasprave o uvođenju poreza na kapitalnu dobit ili poreza na imovinu). Osposobljavanjem infrastrukture za korištenje jedinstvenog poreznog broja bit će moguće doći do preciznijih statistika o dohocima kućanstava.

U osobnoj potrošnji možemo razlikovati nekoliko podstavki. Možemo razlikovati izdatke za netrajna potrošnja dobra, izdatke za trajna potrošna dobra i izdatke za usluge. Godine 2008. je potrošnja trajnih potrošnih dobara bila 12.3% ukupne potrošnje, potrošnja pak netrajnih potrošnih dobara 22.2%, a usluga 65.5%. Tokom vremena se potrošnja usluga znatno povećala, a povećala se i potrošnja trajnih potrošnih dobara dok se tokom vremena udio netrajnih potrošnih dobara smanjivao.



Slika 5.2: Komponente potrošnje u SAD-u u razdoblju od 1967. do 2008.

Kad crtamo kretanje komponenata tokom vremena (slika 5.2), vidimo neke pravilnosti. Prva se tiče kupnje trajnih potrošnih dobara. Premda je najmanja komponenta, ona je i najnestabilnija: osobito je mala tokom recesije, a posebno velika tokom poleta. Kupnja netrajnih potrošnih dobara i izdaci za usluge su tokom poslovnog ciklusa relativno stabilne komponetne. To je lako razumljivo jer trajna

rada i kapitala.

[3]Primijetite da je zadnje tromjesečje 2008. iznimka zbog izrazitog pada osobne potrošnje.

potrošna dobra (automobili, namještaj) imaju i svojstvo investicijskih dobara: nabava traži znatan izdatak koji se obično financira kreditima i ta se roba upotrebljava tokom dužeg vremena. Ova investicijska priroda trajnih potrošnih dobara potakla je ekonomiste da zaključe kako, gledajući izdatke na ukupnu osobnu potrošnju, krivo mjerimo potrošnju. Kad kupite automobil 1999. godine, onda se cijeli trošak njegove kupnje bilježi kao izdatak potrošnje 1999. No automobilom se koristite niz idućih godina (osim ako niste kupili "limun" - u Americi se dobro "ušminkani" rabljeni automobili koji su zapravo u lošemu stanju zovu "limuni" i na njihovoj kupnji je utemeljen poznati članak o očekivanjima). Zato bi s teorijskog stajališta cijenu automobila trebalo razbiti na, recimo, deset dijelova (za deset godina vožnje i njegova korištenja) i u potrošnju prve godine bi se trebala ubrojiti samo vrijednost onog dijela usluge koji automobil daje u prvoj godini. Očito, takvo knjiženje bi se teško moglo primijeniti u praksi. No kada bi se primijenio takav obračun, onda bi kupnja trajnih potrošnih dobara bila kudikamo manje promjenjiva nego kad se mjeri na konvencionalan način. Tako bi ukupna potrošnja potrošnih dobara postala znatno izglađenija komponenta BDP-a nego je sada.

5.1.2 Keynesijanska funkcija agregatne potrošnje i podaci

Sad ćemo pažljivije pogledati svojstva keynesijanske funkcije agregatne potrošnje. Sjetite se da je njezin najjednostvavniji oblik bio

$$\begin{aligned} C &= a + b(1-\tau)Y_h \\ &= a + bY_d\,, \end{aligned}$$

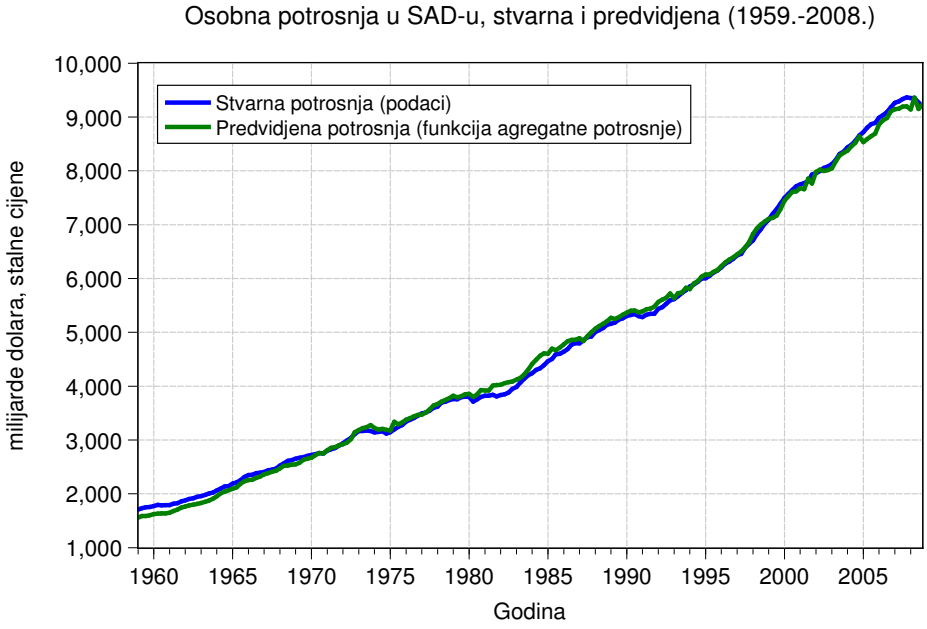
gdje je Y_d raspoloživi dohodak. Pogledajmo kako se ova funkcija ponaša u stvarnosti. Na slici 5.3. navodimo za razdoblje od 1959. do 2008. dvije veličine, prva su ukupni izdaci na potrošnju prema predviđanjima funkcije agregatne potrošnje, a druga su stvarni izdaci na osobnu potrošnju. Svi su podaci u milijardama ulančanih dolara.

Biramo parametre (a, b) tako da minimiziraju razliku između stvarnih podataka i predviđenih vrijednosti i time dajemo funkciji proizvodnje najbolje uvjete za uspješno predstavljanje potrošnje. Procjenjujući parametre metodom koja daje najbolje procjene[4], dobili smo vrijednosti $(a, b) = (-244, 0.95)$. Negativna vrijednost procijenjenog a može brinuti, ali to u ovom trenutku zanemarujemo. Granična sklonost potrošnji procijenjena je na 0.95 odnosno od svakoga dodatnog raspoloživog dolara prosječno američko kućanstvo potroši 95 centi.

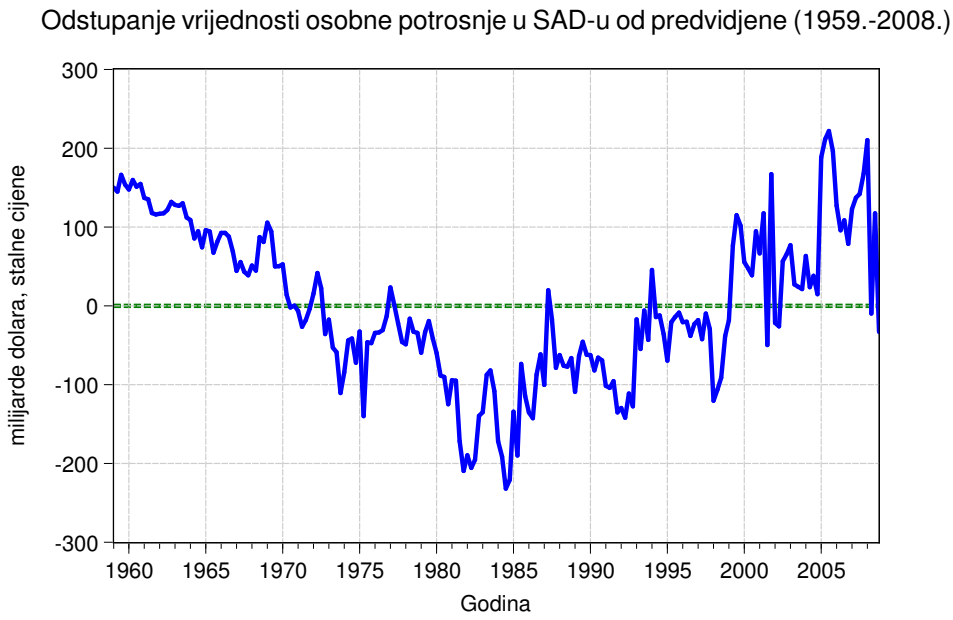
Slika 5.3 ostavlja dojam uspješnosti keynesijanske funkcije potrošnje. No razlike između veličina na y-osi su bitne. Na slici 5.4 nanijeli smo odstupanja stvarne potrošnje od vrijednosti koje daje funkcija agregatne potrošnje.

Vidimo da su odstupanja prilična i tokom razdoblja dolazi i do precjenjivanja i do podcjenjivanja stvarne potrošnje. Ta razlika je i do 200 milijardi američkih

[4]Tehnički rečeno, određujemo parametre metodom najmanjih kvadrata (OLS) kojom se minimizira suma kvadrata odstupanja stvarnih i procijenjenih vrijednosti.



Slika 5.3: Potrošnja prema keynesijanskoj funkciji potrošnje i stvarni podaci



Slika 5.4: Odstupanja potrošnje i potrošnja procijenjena keynesijanskom funkcijom potrošnje

dolara, odnosno do oko 6% potrošnje danog razdoblja. S obzirom na to da je potrošnja i veća od 2/3 BDP-a (u 2008. 74%), ovo podcjenjivanje i precjenjivanje može dovesti i do podcjenjivanja i precjenjivanja BDP-a i za 3-4%. Ekonomska politika vodi se na temelju predviđenih vrijednosti i tako velika odstupanja stvarnih podataka i predviđanja mogu lako dovesti u zabludu nositelje ekonomske politike (oni donose odluke za budućnost na temelju predviđanja, a tek poslije, nakon donesene odluke, saznaju stvarne podatke). Zbog greške računanja, predviđanja mogu prikazati gospodarstvo kao zdravo, dok poslije stvarni podaci mogu pokazati da je gospodarstvo već dobrano u recesiji ili obratno. Na primjer, u sedamdesetim i ranim osamdesetim stvarna je potrošnja bila bitno manja od predviđenih vrijednosti. Prema predviđanjima nije bilo potrebe za ekspanzivnu fiskalnu i monetarnu politiku, no kasnije su stvarni podaci pokazali da je gospodarstvo bilo na putu u recesiju i da je ekspanzivna fiskalna ili monetarna politika, čiju upotrebu nisu preporučivali procijenjeni podaci, mogla zapravo spriječiti ili barem ublažiti recesiju. Takve krive preporuke na koje upućuje keynesijanska fukncija potrošnje zajedno s njezinom neutemeljenosti na mikroekonomskim načelima optimizirajućeg ponašanja potrošača, potakla je izgradnju alternativnih modela potrošnje koji se izvode iz modela potrošnje životnog ciklusa/permanentnog dohotka.

5.1.3 Model potrošnje životnog ciklusa/permanetnog dohotka

U ovom pododjeljku najprije ćemo prikazati, a zatim primijeniti jednostavnu verziju Ando-Modiglianijeva modela životnog ciklusa i Friedmanova modela permanentnog dohotka. Taj jednostavni model zahvaljujemo Irvingu Fisheru (1867.-1947.) jer su i model životnog ciklusa i model permanentnog dohotka u priličnoj mjeri poopćenja Fisherova modela. Na kraju pododjeljka primijenit ćemo Fisherov model na analizu sustava socijalnog osiguranja i vidjeti kako taj sustav utječe na potražnju kućanstva za potrošnim dobrima.

Uzmimo pojedinca, da primjer bude konkretniji, nazovimo ga Gjivo Završki[5]. Gjivo živi dva razdoblja (možete si zamisliti da jedno razdoblje traje 30 godina pa model neće izgledati tako nerealističan). Gjive se tiče potrošnja u prvom razdoblju života, c_1, i potrošnja u drugom razdoblju njegova života, c_2. Njegova funkcija korisnosti onda ima oblik:

$$u(c_1, c_2) = log(c_1) + \beta log(c_2)\,, \tag{5.1}$$

gdje je β parametar između nule i jedan i odražava Gjivino nestrpljenje (u mikroekonomici ste naučili da je dozvoljiv svaki oblik krivulje korisnosti koji čuva redoslijed krivulja ravnodušnosti, ovdje je među takvim mogućim funkcijama izabran logaritamski oblik jer ima neka korisna svojstva koja će se poslije iskoristiti). Visoka vrijednost β pokazuje da je potrošnja drugog razdoblja Gjivi jako važna i da je strpljiv. S druge strane niska vrijednost parametra β znači da je nes-

[5]U originalu, Dirk Krueger ima reprezentativnog potrošača kojeg naziva Freddy Krueger, no mi smo slijedeći misao izvornika, za naše uvjete odabrali ime Gjivo Završki.

trpljiv. U krajnjemu slučaju $\beta = 0$ znači da se Gjive tiče jedino njegova potrošnja u tekućemu (prvom) razdoblju i da ga se ne tiče potrošnja kad je star.

U prvom razdoblju njegova života Gjivin dohodak je $y_1 > 0$, a u drugom je dohodak $y_2 \geq 0$ (želimo dopustiti mogućnost da $y_2 = 0$, tj. da Gjivo u drugom razdoblju bude u mirovini i da živi u sustavu u kojemu nema društvene skrbi i stoga u drugom razdoblju nema dohodak). Dohodak se mjeri u potrošnim dobrima, a ne u novcu. Kao i u slučaju keynesijanske agregatne proizvodne funkcije, u analizi ne uzimamo u obzir novac. Osim toga, Gjivo počinje svoj život s početnom imovinom $A \geq 0$ koju je naslijedio od roditelja. Kao i prije, A se mjeri u potrošnim dobrima, a ne u novcu. Gjivo može uštedjeti dio dohotka ili nasljedstva u prvom razdoblju ili može u prvom razdoblju posuditi sredstva na račun dohotka drugog razdoblja. Pretpostavljamo da je u slučaju posuđivanja ili štednje kamatnjak isti, odnosno r. Gjivinu štednju označujemo sa s (posuđivanje sa $s < 0$). U tom slučaju njegovo budžetsko ograničenje prvog razdoblja je

$$c_1 + s = y_1 + A\,. \tag{5.2}$$

Gjivo može sva primanja prvog razdoblja koja se sastoje od dohotka i nasljedstva $y_1 + A$, potrošiti (pojesti), c_1, u prvom razdoblju ili može dio, s, uštedjeti i sačuvati za drugo razdoblje. U drugom razdoblju suočen je s budžetskim ograničenjem

$$c_2 = y_2 + (1 + r)s\,, \tag{5.3}$$

odnosno može pojesti svoj dohodak drugog razdoblja i ono što je uštedio iz prvog. Ovo je vrlo uobičajeni problem odlučivanja koji ste često sretali u mikroekonomici, jedina razlika je što Gjivo ne bira između ananasa i banana nego potrošnje danas i potrošnje sutra. U mikroekonomici ste se obično koristili jednim budžetskim ograničenjem pa treba 5.2 i 5.3 povezati tako da se dobije jedno ograničenje, takozvano intertemporalno budžetsko ograničenje. Ime je dobilo jer povezuje potrošnju dva razdoblja. Rješavanjem 5.3 dobivamo

$$s = \frac{c_2 - y_2}{1 + r}$$

što uvrštavanjem u 5.2 daje

$$c_1 + \frac{c_2 - y_2}{1 + r} = y_1 + A$$

odnosno

$$c_1 + \frac{c_2}{1 + r} = y_1 + \frac{y_2}{1 + r} + A \tag{5.4}$$

Izvedeno budžetsko ograničenje treba interpretirati. Sve su vrijednosti izražene u cijeni potrošnje prvog razdoblja, a ta je cijena normalizirana jer smo cijenu potrošnog dobra prvog razdoblja izjednačili s 1 (sjetite se da smo mogli pomnožiti sve cijene bilo kojom konstantom i Gjivin problem izbora bi ostao nepromijenjen). Cijena potrošnog dobra u drugom razdoblju je $\frac{1}{1+r}$, a to je i relativna cijena potrošnje drugog razdoblja u odnosu prema prvom. Tako je bruto kamatnjak $1 + r$

zapravo cijena: to je relativna cijena potrošnog dobra danas i potrošnog dobra sutra (to je definicija). Tako tumačeno intertemporalno budžetsko ograničenje kaže da ukupno trošenje na potrošnju dobra u oba razdoblja $c_1 + \frac{c_2}{1+r}$ mjereno u cijenama potrošnog dobra prvog razdoblja, mora biti jednako zbroju ukupnog dohotka obaju razdoblja $y_1 + \frac{y_2}{1+r}$ mjerenih u cijeni potrošnog dobra prvog razdoblja i početne Gjivine imovine. Vrijednost ukupnog dohotka od rada $y_1 + \frac{y_2}{1+r}$ ponekad se naziva ljudski kapital. Definiramo $I = y_1 + \frac{y_2}{1+r} + A$, odnosno I su Gjivina ukupna primanja, koja se sastoje od ljudskoga kapitala i početne imovine, koja ćemo zvati njegovim bogatstvom.

Sad možemo analizirati Gjivinu odluku o raspodjeli potrošnje između dva razdoblja. On želi maksimizirati korisnost (5.1) ali je ograničen intertemporalnim budžetskim ograničenjem 5.4. Treba, dakle, riješiti

$$\max_{c_1,c_2} \{\log(c_1) + \beta \log(c_2)\}$$
$$\text{tako da je}\,, c_1 + \frac{c_2}{1+r} = I$$

Jedna mogućnost za rješavanje je korištenje Lagrangeove metode, to ste radili u mikroekonomici i trebali biste sami primijeniti ovdje. Drugi način je da se provede supstitucija u funkciji cilja za c i dobije

$$\max_{c_2} \left\{ \log\left(I - \frac{c_2}{1+r}\right) + \beta \log(c_2) \right\}$$

Ovo je onda problem maksimizacije bez ograničenja. Uzmimo najprije prvi uvjet maksimizacije s obzirom na c_2

$$\frac{-\frac{1}{1+r}}{I - \frac{c_2}{1+r}} + \frac{\beta}{c_2} = 0$$

ili

$$\begin{aligned}
\frac{c_2}{1+r} &= \beta\left(I - \frac{c_2}{1+r}\right) \\
c_2 &= \beta\left((1+r)I - c_2\right) \\
(1+\beta)c_2 &= \beta(1+r)I \\
c_2 &= \frac{\beta}{1+\beta}(1+r)I && (5.5) \\
&= \frac{\beta}{1+\beta}\left((1+r)(y_1+A) + y_2\right) && (5.6)
\end{aligned}$$

Budući da je $c_1 = I - \frac{c_2}{1+r}$, vidimo da je

$$\begin{aligned} c_1 &= I - \frac{c_2}{1+r} \\ &= I - \frac{\beta}{1+\beta} I \\ &= \frac{I}{1+\beta} \\ &= \frac{1}{1+\beta}\left(y_1 + \frac{y_2}{1+r} + A\right). \end{aligned} \tag{5.7}$$

Budući da je s jednako $y_1 + A - c_1$, vidimo da je

$$s = \frac{\beta}{1+\beta}(y_1 + A) - \frac{y_2}{(1+\beta)(1+r)}.$$

Ovaj izraz može biti pozitivan ili negativan, ovisno tome kakav je odnos dohotka prvog razdoblja i početne imovine u odnosu prema dohotku drugog razdoblja. Tako je Gjivina odluka optimalne potrošnje prilično jednostavna: pojesti postotak $\frac{1}{1+\beta}$ životnih primanja I danas, a ostatak ostaviti za sutra.

O kojim varijablama onda ovisi današnja potrošnja? Prema našemu modelu to je dohodak danas, dohodak sutra, početna imovina A, kamatnjak r i nestrpljivost β. Jednostavni keynesijanski model potrošnje je zanemario sve nabrojene varijable osim dohotka danas. No čak i u najjednostavnijemu modelu u kojemu potrošači odlučuju koliko je optimalno potrošiti danas, na tu potrošnju utječe budući dohodak, intertemporalna cijena potrošnje (kamatnjak), početna imovina i nestrpljivost. Složeniji modeli optimizacije potrošnje dodaju još varijabli.

No, držimo se i nadalje jednostavnog modela. Kao i u mikroekonomici, možemo grafički analizirati problem Gjivina odlučivanja. Za to se koristimo budžetskim ograničenjima i krivuljama ravnodušnosti. Najprije nacrtamo budžetsko ograničenje 5.4. To su sve kombinacije (c_1, c_2) koje si Gjivo može priuštiti. Nanosimo vrijednost c_1 na x-os, a vrijednost c_2 na y-os. Gledajući lijevu stranu jednadžbe 5.4, vidimo da je budžetsko ograničenje pravac. Sada treba naći dvije točke na tom pravcu. Pretpostavimo da je $c_2 = 0$, odnosno da Gjivo ne jede u drugom razdoblju. Onda si može u prvom razdoblju priuštiti potrošnju $c_1 = y_1 + \frac{y_2}{1+r} + A$ pa je jedna točka na crti $(c_1^a, c_2^a) = (y_1 + \frac{y_2}{1+r} + A, 0)$. Pretpostavimo sada $c_1 = 0$. U tom slučaju si Gjivo u drugom razdoblju može priuštiti potrošnju $c_2 = (1+r)(y_1 + A) + y_2$. Tako druga točka na pravcu postaje $(c_1^b, c_2^b) = (0, (1+r)(y_1 + A) + y_2)$. Povezivanje tih dviju točaka pravcem daje cijelo budžetsko ograničenje. Možemo također izračunati i nagib pravca.

$$\begin{aligned} \text{Nagib} &= \frac{c_2^b - c_2^a}{c_1^b - c_1^a} \\ &= \frac{(1+r)(y_1 + A) + y_2}{-\left(y_1 + A + \frac{y_2}{1+r}\right)} \\ &= -(1+r) \end{aligned}$$

Takvo je budžetsko ograničenje opadajući pravac nagiba $(1+r)$. Sjetimo se sada malo mikroekonomike. Budžetsko ograničenje samo kaže što si Gjivo može priuštiti. Funkcija korisnosti 5.1 kaže kako Gjivo vrednuje potrošnju danas i potrošnju sutra. Sjetite se da je krivulja ravnodušnosti skup paketa potrošnje (c_1, c_2) koji imaju jednaku korisnost, odnosno skup potrošnji između kojih je Gjivo ravnodušan. Odredimo neku određenu vrijednost korisnosti, recimo u (a to je samo broj). Onda je funkcija korisnosti krivulja koja se sastoji od svih (c_1, c_2) za koje vrijedi

$$u = \log c_1 + \beta c_2$$

Rješavanje po c_2 daje

$$\begin{aligned}\log(c_2) &= \frac{u - \log(c_1)}{\beta} \\ c_2 &= e^{\frac{u-\log(c_1)}{\beta}} = e^{\frac{u}{\beta}} c_1^{\frac{-1}{\beta}}\end{aligned}$$

Odatle se vidi da kada c_1 postaje sve veći, c_2 se približava nuli. I obratno, kad se c_1 približava nuli, c_2 postaje sve veći i veći. Na slici 5.5 dan je tipični oblik krivulje ravnodušnosti. Nagib krivulje je dan s

$$\begin{aligned}\frac{dc_2}{dc_1} &= \frac{-1}{\beta} e^{\frac{u}{\beta}} c_1^{\frac{-1}{\beta}-1} \\ &= \frac{-1}{\beta c_1} e^{\frac{u}{\beta}} c_1^{\frac{-1}{\beta}} \\ &= \frac{-c_2}{\beta c_1}\end{aligned}$$

Usput, ovaj je nagib jednak (negativnoj) vrijednosti granične stope supstitucije (kao i uvijek)

$$\text{MRS} = \frac{u_{c_1}(c_1, c_2)}{u_{c_2}(c_1, c_2)} = \frac{c_2}{\beta c_1}$$

gdje je u_{c_i} jednako parcijalnoj derivaciji u s obzirom na c_i. Iz slike vidimo da Gjivo mora izabrati potrošnju tako da krivulja ravnodušnosti bude tangenta na budžetski pravac. To znači da je optimalna potrošnja na mjestu gdje je nagib krivulje ravnodušnosti jednak nagibu budžetskog ograničenja, odnosno

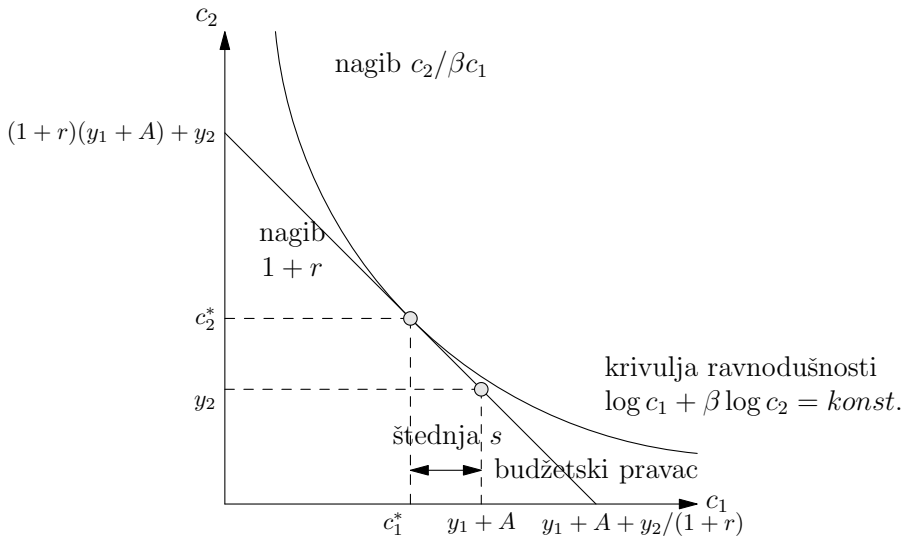
$$\begin{aligned}\frac{u_{c_1}(c_1, c_2)}{u_{c_2}(c_1, c_2)} &= 1 + r \\ u_{c_1}(c_1, c_2) &= (1+r) u_{c_2}(c_1, c_2) \qquad (5.8)\end{aligned}$$

Ova jednadžba ima korisno tumačenje. U optimalnom izboru potrošnje trošak štednje (iskazan u terminima korisnosti) dodatne jedinice treba biti jednak korisnosti dodatno ušteđene jedinice (da nije tako, Gjivo bi štedio više ili manje). No, štednja dodatne jedinice znači i pad potrošnje prvog razdoblja što iskazano u terminima korisnosti znači $u_{c_1}(c_1, c_2)$. Štednjom dodatne jedinice dobije se $(1+r)$

više jedinica potrošnje sutra. U jedinicama korisnosti to vrijedi $(1+r)u_{c_2}(c_1, c_2)$. Jednakost troškova i koristi podrazumijeva jednadžbu (5.8). Korištenje posebnog oblika funkcije korisnosti (5.1) daje uvjet optimalnog izbora potrošnje.

$$\frac{c_2}{\beta c_1} = 1 + r$$

Ovo se zajedno s intertemporalnim budžetskim ograničenjem (5.4) može riješiti i dobiti optimalni izbor potrošnje, a to, očito, daje isti rezultat kao i prije.



Slika 5.5: Određivanje optimalne intertemporalne potrošnje

Dohodak i promjene kamatnjaka

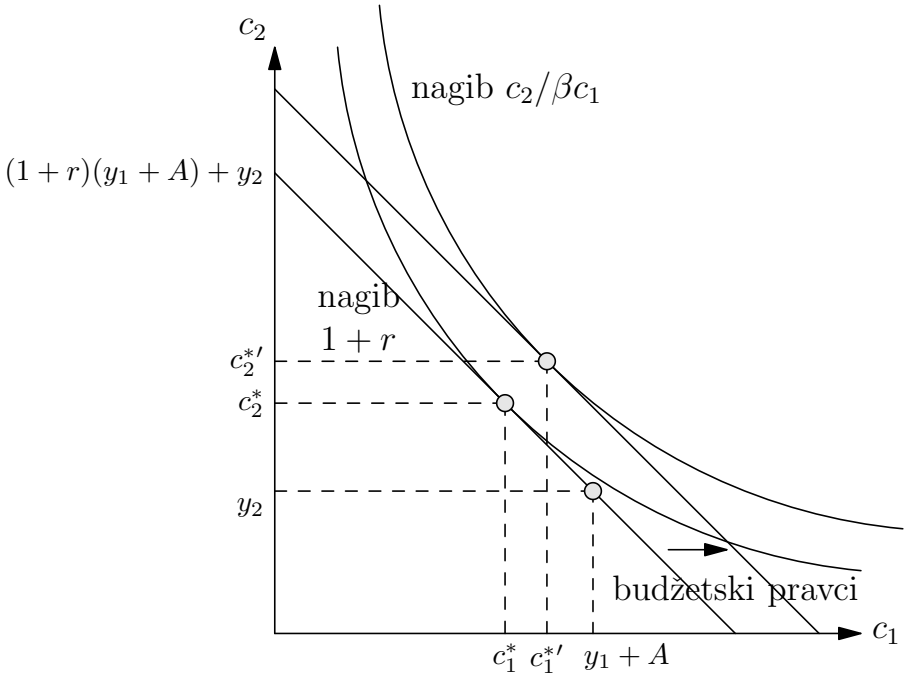
Sad možemo istražiti kako promjene današnjeg dohotka y_1, dohotka sljedećeg razdoblja y_2 i početne imovine A utječu na optimalni izbor potrošnje. Iz jednadžbi 5.7 i 5.5 vidimo da se c_1 i c_2 povećaju kad se poveća y_1, y_2 ili A. To je u suprotnosti s keynesijanskom funkcijom potrošnje jer ovdje povećanje sutrašnjeg dohotka poveća *današnju* i sutrašnju potrošnju. Granična sklonost potrošnji iz današnjeg dohotka ili početne imovine je

$$\frac{dc_1}{dA} = \frac{dc_1}{dy_1} = \frac{1}{1+\beta} > 0\,,$$

a granična sklonost današnjoj potrošnji iz sutrašnjeg dohotka je jednaka

$$\frac{dc_1}{dy_2} = \frac{1}{(1+\beta)(1+r)} > 0\,.$$

Ovaj je učinak grafički prikazan na slici 5.6. Povećanje c_1 i c_2 pod utjecajem povećanja y_1, y_2 ili A zove se učinak dohotka.

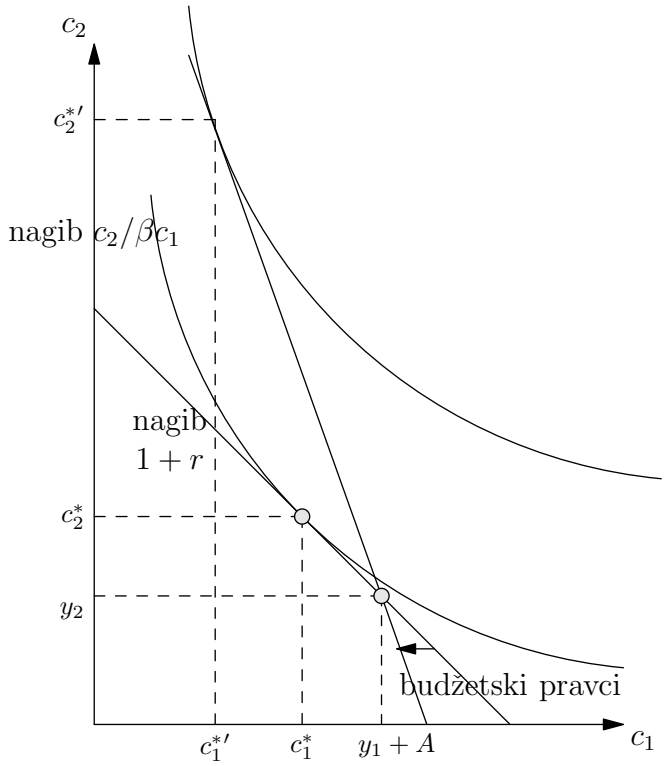


Slika 5.6: Učinak dohotka

Analiza posljedica promjene kamatnjaka je složenija. Razlog je što ta promjena podrazumijeva i učinak dohotka i učinak supstitucije. Do učinka supstitucije dolazi jer je bruto kamatnjak $1+r$ relativna cijena potrošnje u prvom razdoblju iskazana s obzirom na potrošnju drugog razdoblja. Tako promjena kamatnjaka ne mijenja samo dohodak (jer se $\frac{y_2}{1+r}$ mijenja), već mijenja i relativne cijene potrošnje između dva razdoblja.

Analizirajmo posljedice povećanja kamatnjaka s r na r'. Počnimo analizu grafički. Kad se poveća kamatnjak, što se desi s krivuljom iz slike 5.5? Krivulje ravnodušnosti se ne promijene jer u njihovu izvodu nije korišten kamatnjak. No mijenja se budžetski pravac. Budući da pretpostavljamo povećanje kamatnjaka, on postaje strmiji. Jednostavno se može izvesti točka na budžetskom pravcu koja je dostupna sa starim i s novim kamatnjakom. Pretpostavimo da Gjivo pojede sav dohodak i početno bogatstvo u prvom razdoblju, $c_1 = y_1 + A$, i sav svoj dohodak u drugom razdoblju, $c_2 = y_2$. Drugim riječima, pretpostavimo da ne štedi. Ovaj profil potrošnje je dostupan bez obzira na kamatnjak (s obzirom na to da Gjivo u tom slučaju ne štedi niti posuđuje). Ovaj se profil potrošnje ponekad zove autarkični profil jer za njegovu provedbu Gjivi ne trebaju tržišta, on jednostavno pojede sve što mu je u nekom razdoblju na raspolaganju. Stoga se budžetski pravac rotira oko točke autarkične potrošnje, i to tako da postane strmiji. To pokazuje slika 5.7.

Potrošnja u drugom razdoblju se poveća, a potrošnja u prvom razdoblju se smanji. Štednja se poveća. To se vidi i iz jednadžbi 5.7 i 5.5. Koji je razlog? Povećanje kamatnjaka dovodi do dva učinka. Ponajprije, postoji učinak dohotka: ako Gjivo štedi (kao što smo pretpostavili na slici), onda veći kamatnjak za danu koli-

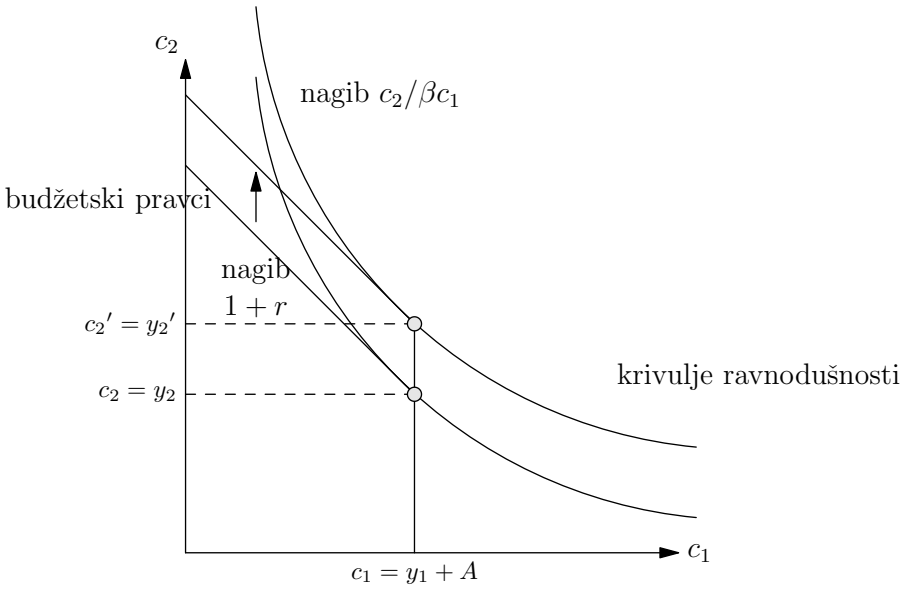


Slika 5.7: Učinak promjene kamatnjaka

činu štednje poveća dohotak drugog razdoblja. To pozitivno utječe i na c_1 i na c_2 (poveća ih) i zove se učinak dohotka. No osim toga, povećanje kamatnjaka znači i da je današna potrošnja poskupjela s obzirom na sutrašnju pa potrošači zamjenjuju današnju potrošnju sutrašnjom. To je učinak supstitucije: on je negativan za c_1 i pozitivan za c_2. Uzeto zajedno, c_2 se nedvosmisleno poveća dok promjena c_1 ovisi o veličini učinka dohotka i učinka supstitucije. S ovdje odabranom funkcijom korisnosti i korištenim pretpostavkama o dohotku, uzrokovali smo povećanje c_1 i povećanje štednje. Primijetite da ako potrošač posuđuje (ima negativnu štednju), onda je učinak dohotka negativan a ne pozitivan: veći kamatnjak povećava otplatu na njegov zajam. Učinak supstitucije ima isti smjer kao i prije. Stoga možemo zaključiti da ako potrošač posuđuje, onda se zbog utjecaja povećanja kamatnjaka potrošnja prvog razdoblja smanji (jer je učinak dohotka i učinak supstitucije negativan). U drugom razdoblju se potrošnja može povećati ili smanjiti ovisno o tome je li pozitivno djelovanje učinka supstitucije jače od negativnog djelovanja učinka dohotka (opet, u slučaju ovdje odabranih preptostavki učinak supstitucije je jači).

Ovdje smo pretpostavljali da Gjivo može slobodno posuđivati uz kamatnjak r. No svi mi (ili zasigurno barem neki od nas) znamo da bismo ponekad htjeli uzeti zajam, ali nam ga banka ne odobri, te je u tom slučaju naša sposobnost posuđivanja ograničena. Idemo vidjeti kako takozvano ograničenje posuđivanja utječe na izbor potrošnje. Pretpostavimo da Gjivo ne može posuđivati pa je ograničen

uvjetom $s \geq 0$. Očito, Gjivo štedi i za njega se ništa ne mijenja jer ograničenje posuđivanja nije primjenjivo. Uvjeti bi bili drugačiji kada bi, da nema ograničenja posuđivanja, Gjivo posuđivao. Sada, uz ograničenje posuđivanja, najbolje što može jest izabrati $c_1 = y_1 + A$ i $c_2 = y_2$. On bi volio veću potrošnju danas, veći c_1, ali zbog ograničenja posuđivanja ne može posuđivanjem prebaciti svoju sutrašnju potrošnju na danas. Usmjerujem vam pozornost na to da u ovim okolnostima Gjivina današnja potrošnja ne ovisi o dohotku drugog razdoblja niti o kamatnjaku. To znači da ako je Gjivo suočen s ograničenjem posuđivanja, onda za povećanje y_2 današnja potrošnja c_1 ostane nepromijenjena. To se vidi iz slike 5.8:



Slika 5.8: Utjecaj ograničenja posuđivanja

U slučaju ograničenja posuđivanja budžetsko ograničenje ima točku prijeloma u točki $(y_1 + A, y_2)$. Za vrijednosti $c_1 < y_1 + A$ imamo uobičajeno budžetsko ograničenje jer u tom slučaju vrijedi $s > 0$ i ograničenje posuđivanja ne djeljuje. No uz ograničenje posuđivanja, Gjivo si ne može priuštiti potrošnju $c_1 > y_1 + A$ pa budžetsko ograničenje ima okomiti dio kod $y_1 + A$. Ako je Gjivo prije, dok nije bio suočen s ograničenjem, posuđivao, onda je njegov optimum u novoj situaciji na točki prijeloma. Zašto je to tako? Iako on danas ne može posuđivati, što je za njega optimalno, i dalje može trošiti sve ono što proizvede u prvome razdoblju ili nasljedi. S povećanjem dohotka drugog razdoblja y_2 on samo poveća potrošnju drugog razdoblja, a ona prvog ostaje nepromijenjena. Osim toga, sve dok ograničenje djeluje, Gjivo potroši svaki cent povećanja dohotka prvog razdoblja u prvom razdoblju, to znači da je njegova granična sklonost potrošnji tekućeg dohotka 1. Kaže se da je onda Gjivo ograničen u posuđivanju.

Kao posljedica ograničenja posuđivanja Gjivina funkcija potrošnje još više sliči na keynesijansku: potrošnja ovisi samo o tekućem dohotku i ne ovisi ni o kamatnjaku ni o budućem dohotku. Budući da u gospodarstvu postoje i pojedinci čije

je posuđivanje ograničeno, ali i oni kojima nije tako, opravdano je očekivati da agregatna funkcija potrošnje bude jako ovisna o tekućem dohotku ali da na nju također utječe i budući dohodak i kamatnjak. To smo vidjeli u prvom odjeljku kad smo raspravljali kako uspješno keynesijanska funkcija potrošnje objašnjava podatke. Golemi je istraživački napor uložen u provjeru složenijih oblika jednostavnoga Fisherova modela. Na to ćemo se vratiti poslije.

Ograničenje posuđivanja može biti jedno od objašnjenja zašto su japanske stope štednje veće od američkih. Pojedinci koji su suočeni s ograničenjem posuđivanja troše manje (štede više) nego što bi bio slučaj da nisu ograničeni. Najveći izdatak, osobito za mlade obitelji, jest kupnja prvog doma. U Sjedinjenim Državama uobičajeno je da je gotovinski udio pri kupnji oko 10% ukupne vrijednosti. U Japanu je pak uobičajeno da je udio oko 40% ili više od vrijednosti doma. To podrazumijeva da su kućanstva s obzirom na tu transakciju u Japanu kudikamo jače suočena s ograničenjem posuđivanja nego kućanstva u Sjedinjenim Državama. Zato Japanci moraju unaprijed više štedjeti kako bi mogli finacirati kupnju doma. To je dio objašenjenja više stope štednje Japanaca. Skrećem vam pažnju da se obično smatra da je veća štednja dobra za rast, ali ova posebnost japanskoga gospodarstva koja vodi višoj štednji (zbog potrebe za većim udjelom) obično se ne smatra poželjnim svojstvom.

Mirovinski sustav u modelu životnog ciklusa

Sad ćemo uzeti model za analizu političkog pitanja koje je u posljednje vrijeme bilo u središtu javnosti. Stopa privatne štednje, tj. onaj dio raspoloživog dohotka koji kućanstva uštede, pao je s oko 7-10%, koliki je bio u šezdesetim i sedamdesetim, na oko 2.1% u 1997. Štednja daje sredstva za investicije pa niža stopa štednje, tvrde mnogi ljudi, šteti rastu i smanjuje investicije[6]. Neki ekonomisti tvrde da je upravo širenje prava u sustavu društvene skrbi dovelo do tog pada stope štednje. To je tvrdnja čiju valjanost želimo istražiti koristeći se našim jednostavnim modelom. Gledamo sistem mirovine temeljen na međugeneracijskoj solidarnosti ("pay-as-you-go") u kojemu ona generacija koja sada radi plaća poreze i doprinose čiji se prihodi upotrebljavaju za plaćanje mirovina postojećih umirovljenika. Ključ sadašnjeg sustava je da se prikupljeni prihodi odmah troše i ne investiraju se. Za potrebe analize uvest ćemo sljedeća pojednostavnjenja. Tumačimo drugo razdoblje kao razdoblje umirovljenja tako da bez mirovina i štednje osoba nema prihoda, $y_2 = 0$. Jednostavnosti radi, pretpostavljamo da je $A = 0$. Bez sustava

[6]Ovakva razmišljanja očito zanemaruju utjecaj povećanja državne štednje i povećani priljev kapitala u Sjedinjene Države.

društvene skrbi[7] vrijede prije izvedene jednadžbe

$$c_1 = \frac{y_1}{1+\beta}$$
$$c_2 = \frac{\beta(1+r)y_1}{1+\beta}$$
$$s = \frac{\beta y_1}{1+\beta}$$

Pretpostavimo da sada uvedemo sustav međugeneracijske solidarnosti. Kao posljedica toga u prvom razdoblju Gjivo mora platiti doprinos na primanja tog razdoblja (koji ima jednaki učinak kao i porez na dohodak). Pretpostavimo da je doprinos jednak postotku τ Gjivina dohotka pa je njegova stopa doprinosa $(1-\tau)y_1$. Sada taj porez u SAD-u iznosi 15.3% i pola od toga plaća radnik, a pola poslodavac. To plaćanje nije samo za mirovine, nego uključuje i plaćanja za dio zdravstvenog osiguranja i invalidsku nadoknadu. U Hrvatskoj je drugačije. Mirovinski sustav je odvojen od zdravstvenog. Doprinosi za zdravstveno i invalidsko osiguranje iznose 15% od plaće radnika, a glede mirovinskog je stvar složena. Postupno se prelazi sa sustava međugeneracijske solidarnosti na sustav ukamaćene štednje, pa sada postoje oba sustava. Doprinos za mirovinski fond iznosi 15%, a na to radnik još obvezno plaća 5% za mirovinu prema ukamaćenoj štednji (tj. vlastitom računu u privatnom mirovinskom fondu), a ako želi, može plaćati još više u dobrovoljni mirovinski fond. Zbog posebnosti mirovinskog sustava (veliki broj mladih umirovljenika, mala stopa participacije odnosno onih koji uplaćuju), sustav međugeneracijske štednje ima manjkove koje pokriva državni proračun. U drugom razdoblju svog života Gjivo prima mirovinu SS. Pretpostavimo da stanovništvo raste po stopi od $n\%$ što znači da kad je Gjivo stariji (u drugom razdoblju), ima $(1+n)$ više mladih nego kad je on bio mlad. Također pretpostavite da je stopa rasta plaća prije plaćanja poreza (bruto plaće) g. To znači da je dohodak mladih ljudi koji rade kad je Gjivo u drugom razdoblju $(1+g)y_1$ puta veći od dohotka koji je Gjivo imao kad je bio mlad. Na koncu pretpostavite da mirovinski sustav ima uravnoteženi proračun i da su isplaćene mirovine jednake uplaćenim doprinosima. To znači da je

$$SS = (1+g)(1+n)\tau y_1 \,.$$

Gjivo ima koristi od toga što kad je on u mirovini, ima više ljudi koji uplaćuju iz višeg dohotka. Gjivino budžetsko ograničenje je sada

$$c_1 + s = (1-\tau)y_1$$
$$c_2 = (1+r)s + SS$$

[7]Pojmovno se potpuno financiran sustav može tumačiti kao da svatko štedi za sebe. Ovdje zanemarujemo neizvjesnosti koje proizlaze iz različitih duljina života i stoga od osiguravajućeg oblika sustava socijalne skrbi.

Opet se ovo može napisati kao jedna jednadžba.

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = (1-\tau)y_1 + \frac{SS}{1+r} = I \tag{5.9}$$

Maksimiziranje 5.1 s obzirom na 5.9 daje, koristeći se istim pristupom kao i prije,

$$\begin{aligned} c_1 &= \frac{I}{1+\beta} \\ c_2 &= \frac{\beta}{1+\beta}(1+r)I \end{aligned}$$

Sada se koristimo činjenicom da je $SS = (1+g)(1+n)\tau y_1$. koja određuje uravnoteženi proračun mirovinskog sustava da dobijemo

$$\begin{aligned} I &= (1-\tau)y_1 + \frac{SS}{1+r} \\ &= (1-\tau)y_1 + \frac{(1+g)(1+n)\tau y_1}{1+r} \\ &= y_1 - \left(1 - \frac{(1+g)(1+n)}{1+r}\right)\tau y_1 \\ &= \tilde{y}_1 \end{aligned}$$

gdje smo definirali $\tilde{y}_1$ kao desnu stranu. Na koncu imamo

$$\begin{aligned} c_1 &= \frac{\tilde{y}_1}{1+\beta} \\ c_2 &= \frac{\beta}{1+\beta}(1+r)\tilde{y}_1 \end{aligned}$$

Ako usporedimo ovaj rezultat s onim od prije, vidimo da je sada potrošnja sa sustavom međugeneracijske solidarnosti u oba razdoblja viša nego bez njega, $\tilde{y}_1 > y_1$, ako i samo $\frac{(1+g)(1+n)}{1+r} > 1$. Ljudima je, dakle, bolje sa sustavom međugeneracijske solidarnosti ako je

$$(1+g)(1+n) > 1+r\,.$$

Ovaj uvjet ima smisla. Ako ljudi sami štede za svoju mirovinu, onda im je stopa povrata na štednju $1+r$. Ako štede putem međugeneracijske solidarnosti (ili su prisiljeni tako štedjeti), onda je stopa povrata na tu prisilnu štednju $(1+n)(1+g)$ (više ljudi s višim dohodcima plaća za stare). Ovaj rezultat objašnjava zašto ima smisla imati sustav međugeneracijske solidarnosti u nekim zemljama (u kojima stanovništvo i plaće brzo rastu), ali ne u drugima, i možda je to imalo smisla u Sjedinjenim Državama šezdesetih i sedamdesetih, ali ne i devedesetih. Nekoliko brojki može dati osjećaj o čemu se radi: stopa rasta stanovništva je oko $n = 1\%$, a stopa rasta plaća je oko $g = 2\%$ dok je prosječna stopa povrata na dioničkoj burzi posljednjih 100 godina bila oko $r = 7\%$ (a i znatno viša do Velike recesije

2008.-2009.). Na temelju tih brojki brojni su ekonomisti zagovarali reformu mirovinskog sustava. Najzapaženiji je među njima bio Martin Feldstein koji je na čelu National Bureau of Economic Research, najvažnijeg trusta ekonomskih mozgova u Sjedinjenim Državama (NBER-u dugujemo i definiciju recesije o kojoj je bilo govora u prvom poglavlju). Vodi se intenzivna rasprava o tome kako privatizirati sustav mirovina, odnosno stvoriti sustav individualiziranih mirovinskih fondova tako da svaki pojedinac može štedjeti za svoju mirovinu sa stopom povrata $1 + r > (1 + g)(1 + n)$. Najveći problem u tome je jedna generacija koja nedostaje. Kad je sustav međugeneracijske solidarnosti uvođen tokom tridesetih, postojala je jedna stara generacija koja je primala mirovine za koje nikad nije uplaćivala. Sad se u SAD-u pojavljuje dilema: ako ukinemo međugeneracijsku solidarnost, ili će mladi plaćati dvostruko ili jednostavno nećemo ispuniti obećanja prema starima. Oba su rješenja politički teško provediva, a i etički su dvojbena. Država može plaćati starima povećavanjem državnog duga, no to treba financirati većim budućim porezima koje će plaćati oni koji su sada mladi i buduće generacije. Ovo je pitanje otvoreno i budući da je to bila tema moje doktorske disertacije, s veseljem ću više o tome govoriti svakome tko želi slušati.

No, vraćamo se na izvorno pitanje. Kakav je utjecaj međugeneracijske solidarnosti na štednju? Bez sustava međugeneracijske solidarnosti štednja je

$$s = \frac{\beta y_1}{1 + \beta}$$

Sa sustavom međugeneracijske solidarnosti je štednja

$$s = \frac{\beta(1 - \tau)y_1 - \frac{SS}{1+r}}{1 + \beta}$$

Odavde se očito čini da je privatna štednja manja. Primijetite da sa stajališta države to nije štednja, jer država isplati mirovine od svih primljenih doprinosa. Dakle, štednja je nedvosmisleno manja u sustavu međugeneracijske solidarnosti. Zbog mogućega negativnog utjecaja na investicije, akumulaciju kapitala i rast, sustav međugeneracijske solidarnosti može imati važne dugoročne učinke koji premašuju učinak smanjenja stope rasta, odnosno može stvarati nižu stopu rasta od one koja je ostvariva sa sustavom privatne štednje za mirovinu.[8]

Ovime smo pokazali da unatoč činjenici da se radi o jednostavnomu modelu, on je ipak prilično moćan u analizi niza zanimljivih pitanja ekonomske politike. Sad se okrećemo modelima koji razrađuju osnovni model i opisuju donošenje odluka o potrošnji na složeniji način.

5.1.4 Proširenja osnovnog modela

Pedestih je godina (20. stoljeća) Franco Modigliani zajedno s Albertom Andoom i Richardom Brumbergom razradio model potrošnje temeljen na životnom ciklusu.

[8] U ovom jednostavnomu modelu nema niti jedne prednosti sustava međugeneracijske solidarnosti. To se mijenja kad se u model uvede vjerojatnost smrti ili stavovi o nejednakosti raspodjele.

Osnovni smisao prije predočenog modela daje temelje hipotezi životnog ciklusa. Naime, tokom života ljudi žele uravnoteženi profil potrošnje, no njihovi prihodi su neuravnoteženi. Kad se tek zaposle, prihodi su im niski, potom rastu do pedesetih godina života, a onda malo padaju do 65., dok nakon 65. godine više nema prihoda od rada. Hipoteza životnog ciklusa kaže da štednjom (i posuđivanjem) pojedinci uspijevaju pretvoriti vrlo nejednak profil primanja u uravnoteženi profil potrošnje. Stoga hipoteza životnog ciklusa predviđa da tekuća potrošnja (i buduća potrošnja) ovisi o ukupnim životnim primanjima i početnoj imovini, baš kao i jednostavni model. Model životnog ciklusa naglašava ulogu štednje; preciznije, štednja bi trebala slijediti izraženi životni ciklus u kojem nema štednje ili je ona zanemariva (pa čak ima i posuđivanja) u ranim godinama života (za koji se smatra da počinje s oko 16-20 godina), postoji značajna štednja u godinama visokih dohodaka (od 35. do 50. godine) i negativna štednja nakon umirovljenja kad se akumulirana imovina upotrebljava za financiranje potrošnje u starosti.

Verzija modela koja se temelji na životnom ciklusu dobiva prolaznu ocjenu kad se provjerava s podacima iz anketa o potrošnji kućanstva ili drugim skupovima podataka koji rabe podatke o primanjima i potrošnji pojedinačnih kućanstava. Jedna empirijska činjenica ipak ostaje zagonetka zagovornicima modela životnog ciklusa: osobina starih kućanstava da štede više nego što teorija predviđa. Ima nekoliko objašenjenja te zagonetke. Jedno je da su pojedinci, u suprotnosti s tvrdnjama teorije, altruisti i žele djeci nešto ostaviti. Druga se temelji na velikoj neizvjesnosti u vezi s duljinom života i zdravlja. Ako su stara kućanstva jako nesklona riziku i boje se mogućnosti da neće imati dovoljno veliku ušteđevinu za vrlo dug život, ili ako se boje bolesti i visokih troškova liječenja, onda ima smisla održavati štednju gotovo nedirnutom i biti spreman za ove, ne jako vjerojatne, ali ipak jako važne događaje.

Hipoteza permantentnog dohotka koju je iznio Milton Friedman neposredno je proširenje prije raspravljanog modela. Umjesto da naglašava aspekt životnog ciklusa u objašnjavanju štednje i potrošnje, Friedman usredotočuje svoju pažnju na činjenicu da je budući dohodak od rada u nekoj mjeri neizvjestan. On tvrdi da se dohodak pojedinca ili kućanstva y sastoji od stalnog dohotka y_p i prolaznih primanja/dohotka y_t tako da je $y = y_p + y_t$. Stalni se dohodak može zamisliti kao očekivani budući prosječni dohodak, a privremeni dio dohotka kao oscilacije oko tog prosjeka. Primjerima se može objasniti razlika. Najveći se dio vašeg dohotka sastoji od plaće za rad. Tipični primjer prolazne komponente je dobitak na lutriji, ili iznimno dobra ljetna sezona za prodavača sladoleda. Dakle, radi se o nečem što poveća (ili smanji) vaš dohodak, ali nije trajna promjena. Friedman je sasvim ispravno pretpostavio da pojedinci drugačije reagiraju na povećanje trajne i povećanje prolazne komponetne dohotka. Pretpostavimo da radite na novom poslu koji udvostručuje vaša primanja tokom dugog razdoblja. Za koliko biste povećali svoju potrošnju? Sad zamislite da ste osvojili $1000 na lutriji a vjerojatnost da se to ponovi je vrlo mala. Koliko biste sada povećali svoju potrošnju? Friedman je tvrdio da povećanje permanentnog dohotka vodi gotovo jednakoj reakciji potrošnje dok pojedinci teže uravnoteženju potrošnje iz prolaznog dohotka. Od $1,000

dobitka na lutriji potrošite $50 da vidite kako će u košarci Stanford pobijediti Berkeley (ili u nogometu Hrvatska Englesku), a ostalo uštedite za buduću upotrebu. Iz toga slijedi da je potrošnja gotovo potpuno određena stalnim primanjima, odnosno prosječnim primanjima koja očekujete da ćete imati ostatak života. To se može pisati:

$$c = \alpha y_p$$

gdje je parametar α blizu 1. Opet imamo zaključak da potrošnja danas ovisi o budućim primanjima (očekivanjima), a ne o tekućem dohotku koji može biti neuobičajeno velik (zbog pozitivnoga prolaznog šoka) ili neuobičajeno malen (zbog negativnoga prolaznog šoka).

Mnoga su se primijenjena istraživanja bavila provjerom hipoteze životnog ciklusa i permanentnog dohotka[9]. Premda konačni sud nije donesen, izgleda da podaci daju mnogo podrške iznesenim teorijama. Iz tog razloga, ali i zato što te teorije imaju čvrstu osnovu u mikroekonomici, one čine danas vodeće teorije koje objašnjavaju potrošnju i štednju.

5.2 Investicijska potražnja

Prije teorijske analize investicijske potražnje korisno je pogledati podatke. Premda je udio investicija u BDP-u manji od udjela potrošnje, analiza potražnje za investicijama je ključna za razumijevanje poslovnog ciklusa. Razlog je taj što su investicije kudikamo nestabilnija veličina od potrošnje. Sjetite se da bruto (ukupne) investcije možemo podijeliti u kategorije:

1. Fiksne investicije u stanogradnju - to je trošenje kućanstva na izgradnju ili kupnju novih kuća i stanova.

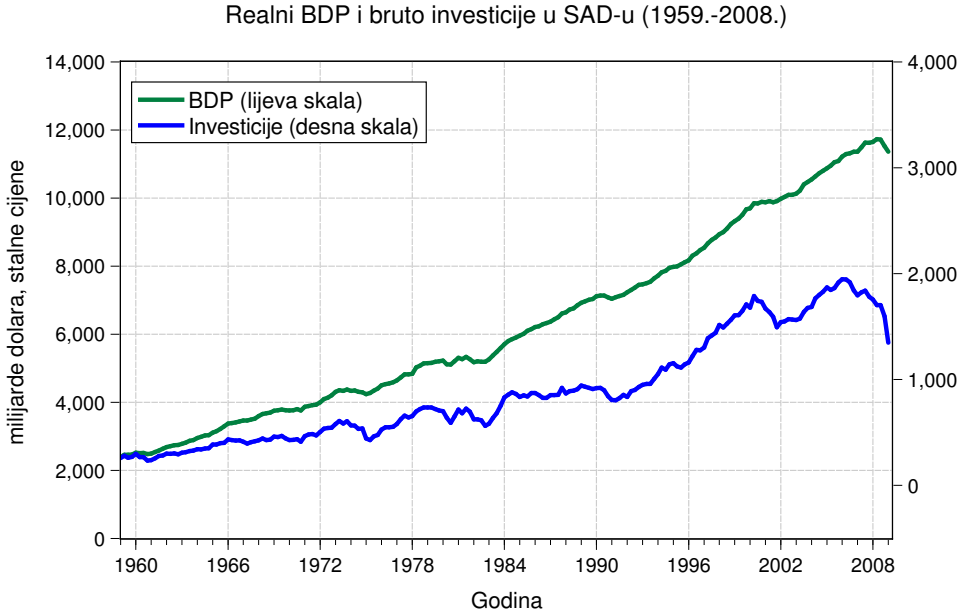
2. Fiksne poslovne investicije (non-residential investments) - to su trošenja tvrtke na zgrade i opremu (strojeve i slično).

3. Investicije u zalihe - to je promjena vrijednosti zaliha koje drže tvrtke. Investicije u zalihe mogu biti pozitivne (ako se zalihe povećaju) ili negativne (ako se zalihe smanje).

5.2.1 Činjenice o investicijama

Na slici 5.9 nanosimo podatke za realni BDP i realne investicije u Sjedinjenim Državama od 1955. do 2008. Skrećem vam pozornost da je mjerilo na lijevoj i desnoj strani različito. Mjerilo s desne strane je ono za realni BDP dok je ono na lijevoj strani mjerilo za realne bruto investicije. Takav način crtanja je odabran kako bismo bolje mogli usporediti odnose promjena BDP-a i bruto investicija. Uspoređujući krivulje možemo zaključiti:

[9]Odlična knjiga koja raspravlja teorije potrošnje i njihovu empirijsku provjeru je "Understanding Consumption" (Razumijevanje potrošnje) Angusa Deatona (1992.).



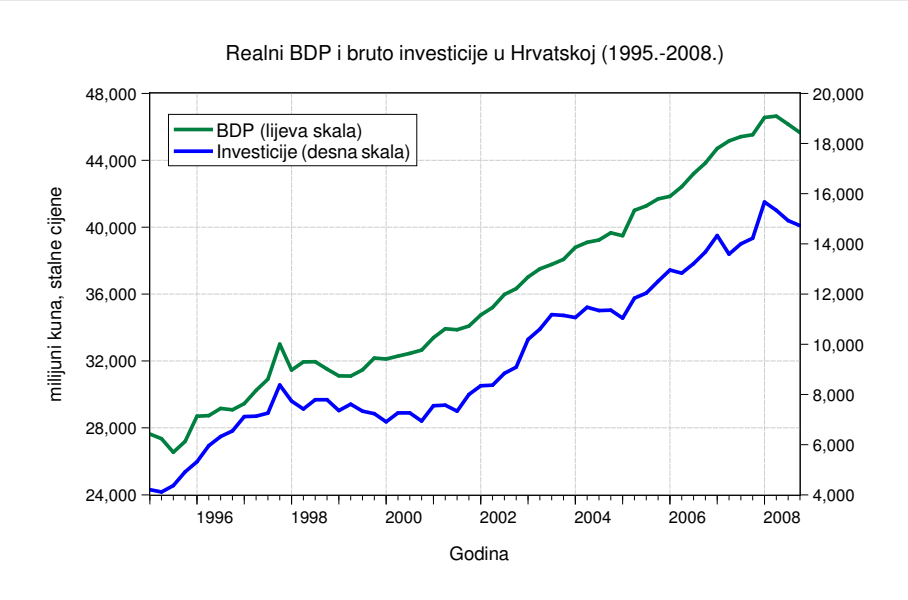
Slika 5.9: Realni BDP i realne bruto investicije u SAD-u 1959. - 2008.

1. Bruto investicije u prosjeku iznose oko 15% BDP-a. Ovaj postotak, takozvani omjer investicija i BDP-a, mijenja se s poslovnim ciklusom, pada u vrijeme recesija i povećava se u vrijeme poleta no u dugom roku je prilično stabilan (konstantan).

2. Bruto investicije su kudikamo nestabilnije od realnog BDP-a s izraženijim padovima tokom recesije i povećanjima tokom poleta. U tom smislu realne bruto investicije su onaj dio BDP-a koji je najodgovorniji za poslovni ciklus.

Sada razlažemo bruto investicije na komponente: fiksne investicije u stanogradnju, poslovne fiksne investicije i promjene zaliha. Na slici 5.10 nanosimo vrijednosti prve dvije komponente, a na slici 5.11 nanosimo promjenu zaliha. Iz slike 5.10 vidimo da su tokom vremena poslovne fiksne investicije (kupnje zgrada i opreme) postale relativno važnije od fiksnih investicija u stanogradnju. Na početku, 1955., poslovne fiksne investicije činile su oko 50% ukupnih investicija, a 1999. činile su oko 74% ukupnih investicija, dok su fiksne investicije u stanogradnju bile oko 23% (ostatak je promjena zaliha). Iz slike se također može vidjeti da obje ove kategorije manje osciliraju od ukupnih investicija.

OKVIR 5.2: **Bruto investicije u Hrvatskoj**



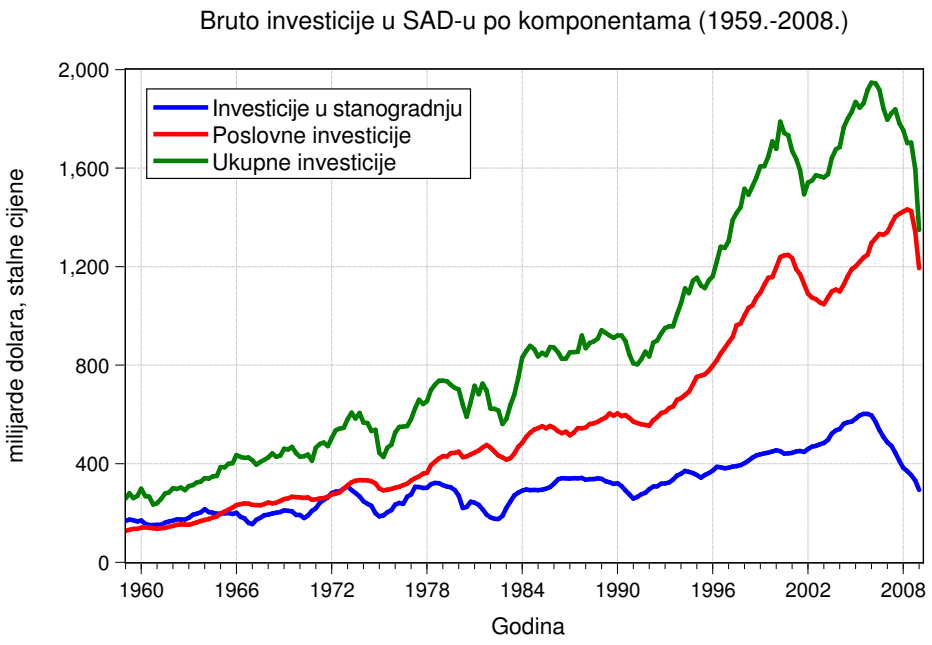
Slika 5.9a: Realni BDP i bruto investicije u Hrvatskoj (1995. - 2008.)

Bruto investicije i u Hrvatskoj više osciliraju oko trenda nego BDP, ali ipak bolje prate BDP nego je to slučaj u SAD-u i drugim razvijenim gospodarstvima (usporediti sa slikom 5.9). Jedan od razloga za to je i veće učešće bruto investicija u hrvatskom BDP-u. Prosječni udio bruto investicija u BDP-u u razdoblju između 1995. i 2008. tako je iznosio 27% (u SAD-u ovaj udio iznosi 15%). Velike investicije su među inim posljedica poslijeratne obnove i tehnološke obnove kapitala uzrokovane tranzicijskim zahtjevima u drugoj polovici 90-tih. Nakon 2003. dolazi do izrazitog porasta učešća investicija u BDP-u (na oko 30%) zbog izgradnje infrastrukture (autoputevi) i građevinarskog uzleta. Jedan od razloga zašto je Hrvatska mogla imati tako veliko učešće investicija uz rast osobne potrošnje je veliki uvoz kapitala (štednje) iz inozemstva, koji je vidljiv i u visokom vanjskom dugu i deficitu trgovinske bilance.

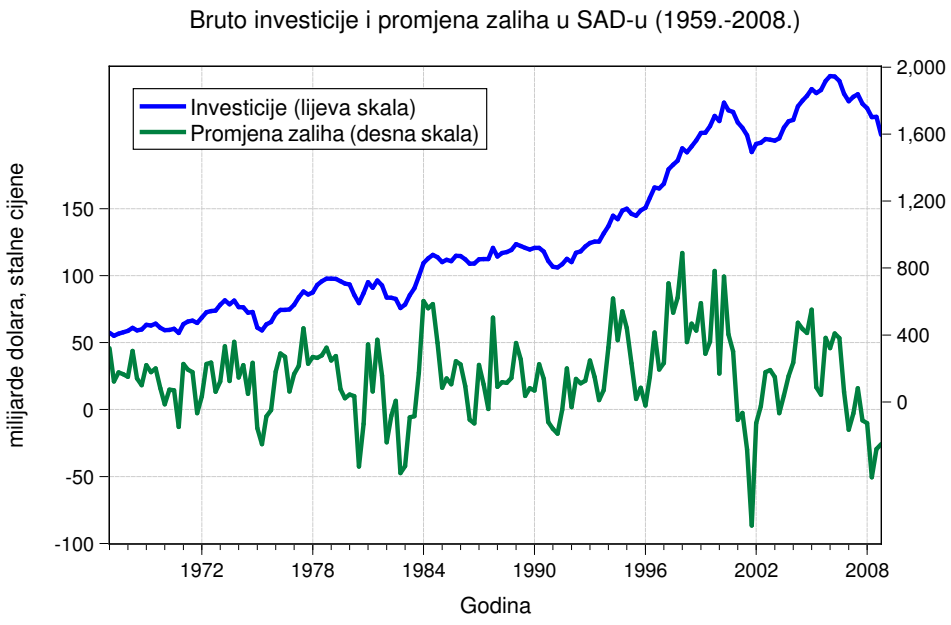
Zadnja tvrdnja očito podrazumijeva da treća komponenta investicija, odnosno investicije u zalihe, mora tokom poslovnog ciklusa pokazati veće promjene od promjena bruto investicija. Ovaj zaključak potvrđuje slika 5.11 u kojoj navodimo ukupne investicije i investicije u zalihe. Opet smo u svrhu postizanja bolje usporedivosti za svaku veličinu uzeli drugačije mjerilo.

S lijeve strane su podaci za ukupne investicije, a mjerilo s desne strane je za investicije u zalihe. Vidimo da su investicije u zalihe kudikamo nestabilnije od ukupnih investicija ili, što se toga tiče, nestabilnije su od bilo koje druge komponetne realnog BDP-a. Posljedica toga svojstva je da unatoč tome što su investicije u zalihe svega oko 1% BDP-a, one daju veliki doprinos poslovnom ciklusu. Zato su i teorijski ekonomisti i primijenjeni istraživači uložili mnogo truda u objašnjavanje kako se mijenjaju zalihe tokom poslovnog ciklusa. Također primijetite da

investicije u zalihe tokom recesije postaju (ili se barem približe tome da budu) negativne: tokom recesije tvrtke ne proizvode za zalihe.

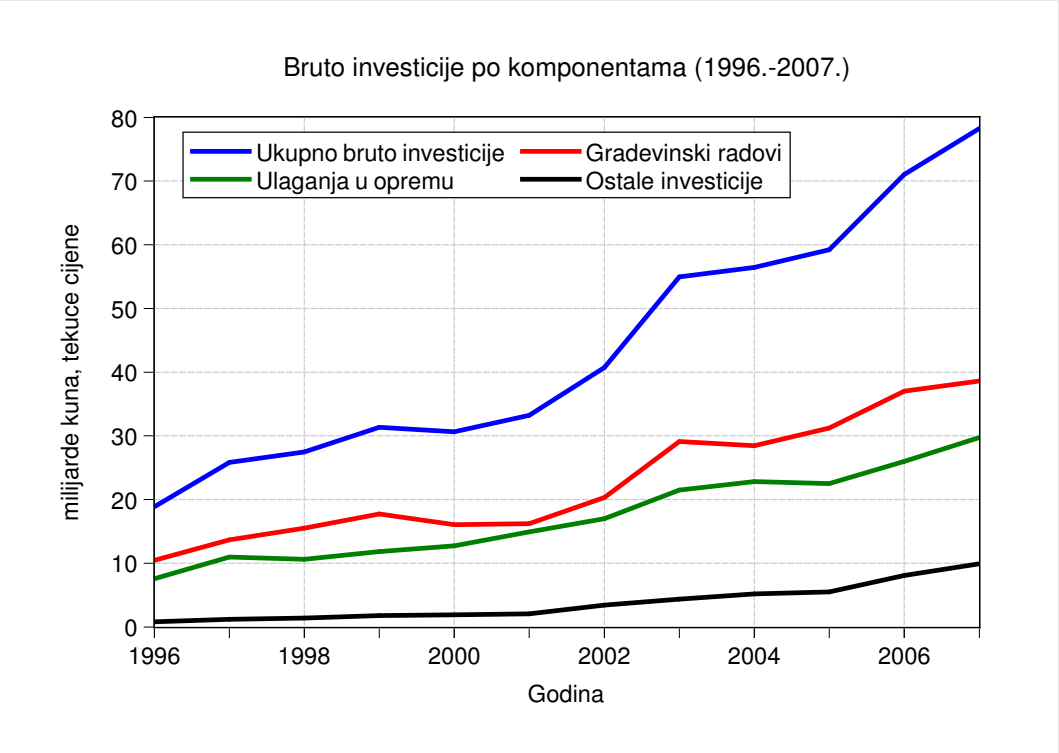


Slika 5.10: Realne bruto investicije i komponente 1959. - 2008.



Slika 5.11: Realne bruto investicije i promjene zaliha 1959. - 2008.

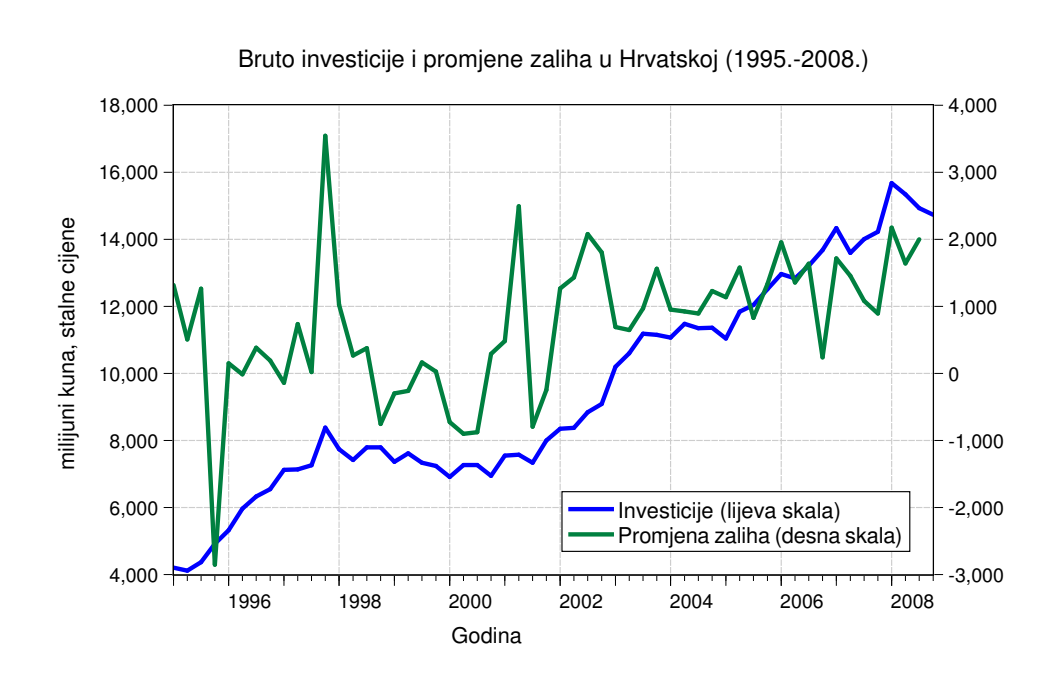
OKVIR 5.3: **Komponente bruto investicija u Hrvatskoj**



Slika 5.10a: Bruto investicije u Hrvatskoj po komponentama

Kretanja komponenti bruto investicija u Hrvatskoj nisu iznimka, već nalikuju onima u ostalim svjetskim gospodarstvima, pa tako i gospodarstvu SAD-a. Razlog zbog kojeg su linije više glatke nego one za SAD je da su ovi podaci u Hrvatskoj dostupni samo na godišnjoj razini pa nisu zabilježeni trendovi unutar godine (primjerice, većina građevinskih investicija ostvari se u ljetnim mjesecima). Također možete primijetiti da najveći dio fluktuacija ukupnih investicija proizlazi iz cikličnosti kretanja investicija u građevinske radove. Zanimljivo je vidjeti da s početkom intenzivne izgradnje autocesta u 2001. dolazi do značajnog ubrzavanja građevinskih radova i ukupnih investicija.
S druge strane, bruto investicije u opremu slijede razmjerno stalan trend rasta kroz čitavo promatrano razdoblje. U nastavku poglavlja razvit ćemo nekoliko modela investicijske potražnje koji će nam pomoći objasniti ovu pojavu.
Osim strukture bruto investicija po komponentama, zanimljivo je reći i ponešto o strukturi investicija po sektorima u Hrvatskoj. Do 1997. glavninu investicija ostvarivao je sektor opće države, zbog potreba obrane i poslijeratne obnove. Nakon toga, sektori koji su najbrže rasli su ujedno bili i sektori koji su najviše investirali. To je od 1998.-2001. godine bila prerađivačka industrija i sektor prijevoza, a kasnije građevinarstvo i trgovina, te financijska industrija.

OKVIR 5.4
Zalihe u Hrvatskoj



Slika 5.11a: Bruto investicije i promjene zaliha u Hrvatskoj (1995. - 2008.)

Učešće zaliha u Hrvatskoj je oko 2% BDP-a, što se vjerojatno može pripisati manjoj efikasnosti organizacije proizvodnje u Hrvatskoj, a donekle i tome da se eventualne statističke diskrepancije u hrvatskim nacionalnim računima pripisuju zalihama. Međutim, investicije u zalihe pokazuju najveće oscilacije, tako da je njihova uloga ista kao i u drugim gospodarstvima. Tako je vidljivo da su u recesiji 1999. zalihe postale negativne, što je u skladu sa teorijskim očekivanjima.

Nakon ovog kratkog prikaza osnovnih svojstava investicija možemo pogledati neke teorije koje objašnjavaju investicijsko ponašanje tvrtki.

5.2.2 Teorija investicija

Potražnja za poslovnim investicijama

Počinjemo naše istraživanje investicijske potražnje tvrtke dvama koracima. Najprije pretpostavljamo da naša tvrtka sav potreban kapital (opreme i zgrade) koji rabi u proizvodnji iznajmljuje od drugih tvrtki koje se bave samo iznajmljivanjem opreme i zgrada za proizvodne potrebe. U stvarnosti većina tvrtki su vlasnici zgrada i opreme kojima se koriste, no pokazat će se da ova pretpostavka nije bitna, ali da pridonosi jasnoći. Neka je cijena iznajmljivanja jedne jedinice

kapitala r_k, a plaću radnika označujemo s w. Normaliziramo cijenu outputa na 1 tako da je r_k realna cijena kapitala, a w realna nadnica. Pretpostavimo da tvrtka proizvodi prema proizvodnoj funkciji

$$Y = K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

gdje je K količina iznajmljenoga kapitala, a L broj zaposlenih radnika. Količina kapitala koji tvrtka potražuje određena je rješenjem problema maksimizacije profita

$$\max_{K,L}(K^{\alpha} L^{1-\alpha} - r_k K - wL)$$

Prvi dio gornjeg izraza je prihod tvrtke (sjetite se da su cijene normalizirane tako da je cijena outputa 1), a drugi i treći dio su troškovi iznajmljivanja kapitala i zapošljavanja radnika. Uvjet prvog reda[10] s obzirom na kapital daje

$$r_k = \alpha K^{\alpha-1} L^{1-\alpha} = \frac{\alpha K^{a} L^{1-\alpha}}{K} = \frac{\alpha Y}{K}$$

i rješavanjem za K daje optimalnu količinu kapitala koje tvrtke iznajmljuju, odnosno

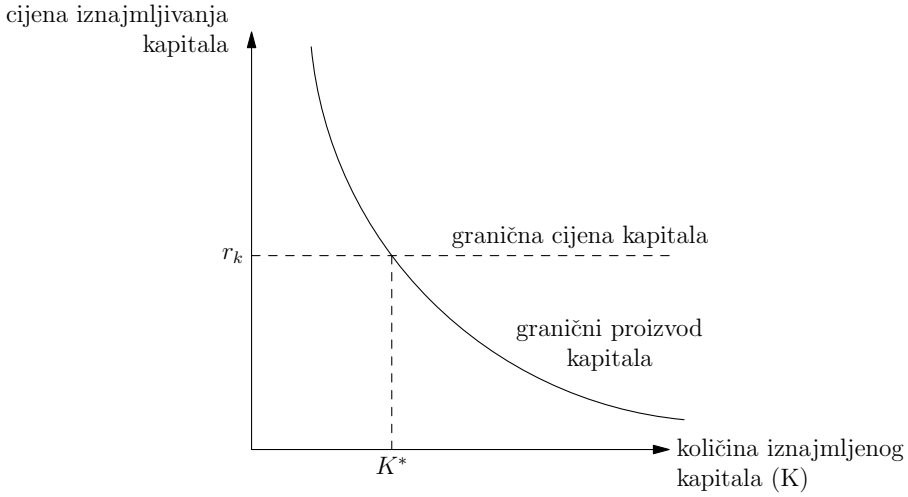
$$K = \frac{\alpha Y}{r_k} \tag{5.10}$$

Stoga, ako tvrtka odluči proizvesti Y suočena s cijenom kapitala r_k, onda je optimalna količna kapitala koji iznajmljuje $K = \frac{\alpha Y}{r_k}$. Ovo je standardni uvjet maksimizacije iz mikroekonomike: tvrtka zapošljava inpute, u ovom slučaju kapital, do točke u kojoj je trošak dodatnog inputa jedne jedinice kapitala, r_k, jednak dodatnoj koristi, u ovom slučaju vrijednosti graničnog proizvoda kapitala, $\alpha K^{\alpha-1} L^{1-\alpha}$. Iz ovog rezultata možemo izvesti krivulju potražnje za kapitalom koja raste s veličinom željene proizvodnje Y, a pada s rastom cijene iznajmljivanja r_k.

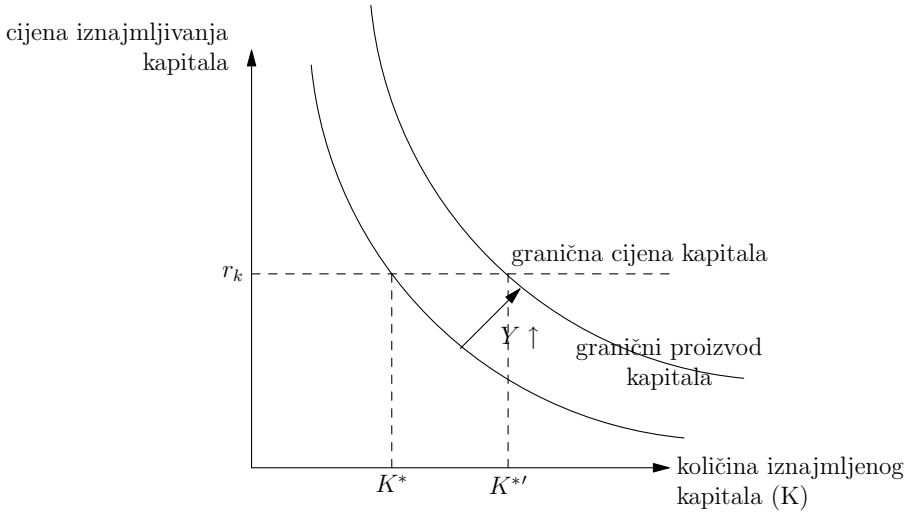
Slika 5.12. prikazuje krivulju potražnje za kapitalom kao funkciju cijene iznajmljivanja kapitala. Slijedeći dobru (zapravo lošu!) mikroekonomsku tradiciju, crtamo cijenu (cijenu iznajmljivanja kapitala r_k) na y-osi, a količinu iznajmljenoga kapitala na x-osi. Na slici držimo željeni obujam proizvodnje nepromijenjenim. Kao što 5.10 pokazuje, tražena količina kapitala pada s rastom cijene iznajmljivanja r_k. Optimalnu količinu traženoga kapitala kad mu je cijena r_k označujemo s K^* jer je za tu razinu proizvodnje i razinu kapitala cijena iznajmljivanja dodatne količine kapitala r_k jednaka graničnom proizvodu kapitala $\frac{\alpha Y}{k}$.

Slika 5.13. prikazuje kako se mijenja optimalna količina iznajmljenoga kapitala ako se mijenja planirani obujam proizvodnje. Opet, 5.10 pokazuje kako povećanje Y za danu cijenu iznajmljivanja r_k povećava K. To vrijedi za *svaku* razinu cijena iznajmljivanja kapitala r_K i pokazuje da se cijela funkcija potražnje pomiče desno. Ako se cijena iznajmljivanja kapitala ne mijenja, onda novi optimum zapošljavanja kapitala za veću proizvodnju postaje $K'^* > K^*$, dakle tvrtka odgovara na veću potražnju za svojim outputom iznajmljivanjem više kapitala (i zapošljavanjem više radnika).

[10] Uvjet nultog nagiba, tj. prva derivacija funkcije izjednačena s nulom.



Slika 5.12: Određivanje optimalne količine iznajmljenoga kapitala



Slika 5.13: Utjecaj povećanja proizvodnje na optimalnu količinu kapitala

Do sada smo zanemarili što određuje cijenu iznajmljivanja kapitala. Zamislimo hipotetički problem tvrtke koja se bavi iznajmljivanjem kapitala, dakle, iznajmljuje opremu i zgrade za poslovne svrhe. Da primjer bude konkretniji, zamislimo kako takva tvrtka odlučuje o kupnji novog stroja. Neka je p_k relativna cijena tog stroja (relativna u odnosu prema cijeni konačnog outputa), neka je r realni kamatnjak, a δ je stopa amortizacije. Koji su onda troškovi, a koje su koristi od kupnje novog stroja i njegova iznajmljivanja za jedno razdoblje? Prihod iznajmljivanja je r_k. Troškovi se sastoje od dva dijela. Prvi se sastoji od troška financiranja kupnje odnosno posuđivanja novca potrebnog za kupnju. Kamata na zajam je trošak i jednak je rp_k. Osim toga, $\delta\%$ stroja se istroši tokom jednog razdoblja njegove upotrebe. Gubitak vrijednosti zbog upotrebe je δp_k. Budući da postoji slobodna konkurencija u djelatnosti iznajmljivanja kapitala, profiti su

nula i stoga mora vrijediti da je

$$r_k = (r + \delta)p_k \,.$$

Dakle, cijena iznajmljivanja jedinice kapitala jednaka je zbroju kamatnjaka i amortizacije pomnožene s relativnom cijenom investicijskog dobra s obzirom na potrošno dobro odnosno p_k. Proizlazi da je ta relativna cijena ovisna o tehnologiji koja određuje koliko je outputa potrebno za proizvodnju jedne jedinice investicijskog dobra. U mnogim makroekonomskim modelima pretpostavljamo uvjete u kojima se proizvodi jedno dobro koje se može koristiti ili za potrošnju ili za investicije uz uvjet transformacije 1-1 (sjetite se Solowljeva modela). U tom slučaju je $p_k = 1$. Ovakvi modeli se nazivaju jednosektorskim modelima jer postoji samo jedan sektor proizvodnje koji proizvodi i potrošna i investicijska dobra. U nastavku ćemo se koristiti takvim modelima jer ih je najlakše slijediti. U tom slučaju imamo neposredni odnos cijene iznajmljivanja kapitala i realnoga kamatnjaka. Taj je odnos dan jednadžbom $r_k = r + \delta$ i potražnja za iznajmljenim kapitalom negativno ovisi o realnom kamatnjaku.

Sljedeći korak je povezivanje željene količine iznajmljenoga kapitala s investicijskom potražnjom. Zamislite tvrtku koja radi dvije stvari: kupuje kapital koji iznajmljuje sama sebi i proizvodi. Zamislimo da tvrtka počinje proizvodnju s količinom kapitala K_{-1}. Potražnja te tvrtke za uslugama izjamljenoga kapitala dana je s

$$K = \frac{\alpha K}{r + \delta}$$

i investicijska potražnja za konsolidiranu tvrtku (konsolidiranjem uzimamo u obzir njezino cijelo poslovanje, u ovom slučaju zajedno odjel proizvodnje i odjel iznajmljivanja kapitala) daje

$$\begin{aligned} I &= K - (1 - \delta)K_{-1} \\ &= \frac{\alpha Y}{r + \delta} - (1 - \delta)K_{-1} \end{aligned}$$

Ovo je investicijska potražnja pojedinačne tvrtke. Ona pozitivno ovisi o obujmu proizvodnje koju tvrtka proizvodi i negativno o realnom kamatnjaku. Zbrajanjem te potražnje za sve tvrtke dobijemo ukupnu poslovnu investicijsku potražnju. Kao i u slučaju pojedinačne tvrtke, ukupna potražnja poslovnih investicija na razini gospodarstva pozitivno ovisi o razini proizvodnje i negativno o realnom kamatnjaku. Dakle, nakon detaljnijeg opisa investicijske potražnje, možemo zaključiti da je naša jednostavna funkcija investicija točna u smislu da realni kamatnjak ima negativni predznak, no ona je zanemarila utjecaj tekuće proizvodnje na investicijsku potražnju.

Fiksne investicije u stanove i kuće

Možemo provesti sličnu analizu za potražnju za stanovima i kućama (domovima). Počinjemo s pretpostavkom da potražnja za domovima H pada s rastom

rente r_h. Odnos r_h i H je jednak kao i r_k i K. Treba samo drugačije obilježiti osi na slici 5.12. Istim se razmišljanjem odnos cijene stana ili kuće, p_h, amortizacija doma δ_h i realni kamatnjak r može pisati kao

$$r_h = (r + \delta_h) .$$

I investicijska potražnja za stanovima i kućama je, kao što gornja formula kaže, negativna funkcija realnoga kamatnjaka. U onoj mjeri u kojoj potražnja za kućana i stanovima ovisi pozitivno o dohotku (koji je jednak trošenju), potražnja za fiksnim ulaganjima u kuće i stanove također pozitivno ovisi o dohotku Y i ima ista kvalitativna obilježja kao i fiskne poslovne investicije.

Investicijska potražnja za zalihama

Investicije u zalihe čine mali dio ukupne investicijske potražnje (obično ne više od 1% BDP-a). Premda je njihova veličina mala (veličina promjene u zalihama), ali vrlo promjenjiva tokom poslovnog ciklusa, ukupna vrijednost zaliha u gospodarstvu je prilično velika[11]. U 2008. vrijednost zaliha u SAD-u iznosila je oko 9% BDP-a. Treba primijetiti da tvrtkama držanje zaliha nije besplatno. Recimo da se proizvodnja robe za zalihe financirala kreditom. U tom slučaju, ako je cijena robe na zalihama p_k, tekući trošak držanja zaliha je $(r + \delta_i)p_k$, odnosno jednak je trošku kapitala uloženog u zalihe i amortizaciji robe držane na zalihama. Zapazite da δ_i može biti malen (kao u slučaju robe dugog vijeka trajanja), vrlo velik (kao u slučaju povrća) ili čak negativan (za robu čija se vrijednost s vremenom povećava, kao vino).

Koje su koristi od držanja zaliha? Prva napomena je da su zalihe potrebne kao dio proizvodnog procesa. Viski je primjer. Da bi se postigla najbolja kvaliteta, viski se mora čuvati određeno vrijeme. Na taj način držanje viskija u zalihama postaje dio proizvodnog procesa. Nafta je drugi primjer. Neminovno se veliki dio nafte koja se proizvodi prenosi naftovodima a to podrazumijeva da su cijevi napunjene i to predstavlja neželjene zalihe. Uobičajeniji pristup zalihama je njihova uloga u prerađivačkoj industriji gdje se neki poluproizvodi čuvaju prije upotrebe u proizvodnji. Tokom posljednjih 15 godina "just-in-time" proizvodne tehnike su uveliko smanjile potrebne zalihe te vrste.

Drugi razlog za držanje zaliha je što one štite tvrtke od nepredviđenih kolebanja potražnje. Gotovi proizvodi se drže na zalihama kako bi bili raspoloživi kad zatrebaju. Prednost držanja takvih zaliha je da se njima može trenutačno zadovoljiti potražnja i na taj način se ne izgubi kupac. Naravno, ove se koristi moraju odvagnuti protiv troškova držanja zaliha na način koji smo opisali.

Promjene vrijednosti zaliha su jako prociklične, zalihe se povećavaju i smanjuju zajedno s razinom proizvodnje. Veća proizvodnja zahtijeva više robe u postupku proizvodnje, a to znači i veće zalihe. Poleti su također razdoblja u kojima tvrtke očekuju veliku potražnju pa žele uvijek imati na raspolaganju dovoljno

[11] Ovdje treba razlikovati investicije u zalihe, tj. promjenu zaliha između dva razdoblja, i ukupnu vrijednost zaliha koje drže tvrtke.

proizvoda da zadovolje tu očekivanu potražnju. Povremeno su tvrtke iznenađene jer se njihovi proizvodi ne traže i ne prodaju i onda dolazi do neželjenog povećanja zaliha. Ovime možemo objasniti povremena razdoblja znatnih i velikih promjena zaliha, kao što je primjer recesije iz 1974.

Da sažmemo, naša je analiza potražnje za investicijama potvrdila prethodne pretpostavke da je potražnja za investicijama negativno ovisna o realnom kamatnjaku. Tomu smo dodali zaključak da investicije pozitivno ovise i o razini proizvodnje, što je posve zanemareno u funkciji agregatnih investicija koja se primjenjuje u tradicionalnoj IS-LM analizi.

Poglavlje 6

Međunarodna razmjena, tečajevi i međunarodna financijska tržišta

Međunarodna razmjena je jedna od središnjih preokupacija ekonomske politike. Visoki i rastući vanjskotrgovinski deficit Sjedinjenih Država zadaje mnoge brige nositeljima ekonomske politike i načini njegovog smanjenja su izvor mnogih rasprava. Budući da je deficit blisko povezan s tečajem (vrijednosti dolara s obzirom na druge valute), neki ekonomisti vjeruju da upravljanje deficitom zahtijeva upravljanje tečajem. Zato rasprave o deficitu na koncu neposredno odvedu do rasprave o fiksnim i fleksibilnim tečajevima i o funkcioniranju međunarodnoga financijskog sustava. U većini drugih zemalja je tako, a svakako je tako u Hrvatskoj koja ima rastući vanjskotrgovnski deficit i neprekidno smišlja nove politike poticanja izvoza, a rasprave o ulozi tečaja u stvaranju tog deficita i mogućoj ulozi u njegovu smanjenju nikad nisu završene konsenzusom u struci.

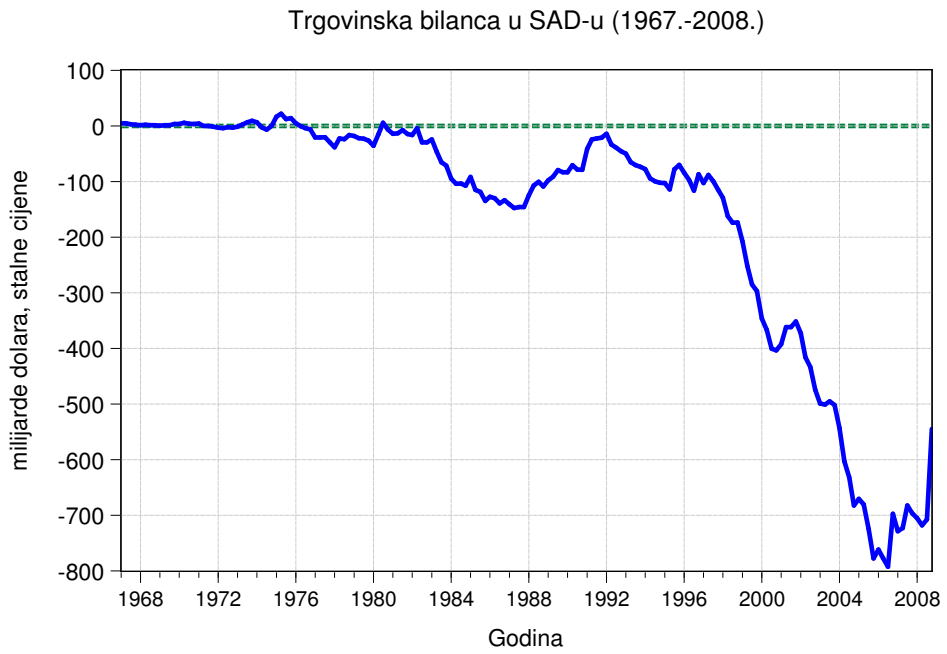
6.1 Uvjeti razmjene, nominalni i realni tečaj

Kako bismo organizirali naše razmišljanje o tim pitanjima, korisno je početi s nekim definicijama.

Definicija 8: ***Trgovinska (vanjskotrgovinska) bilanca*** *je razlika ukupne vrijednosti uvoza i izvoza Sjedinjenih Država i svih njihovih vanjskotrgovinskih partnera.* Piše se

$$TB = X - M$$

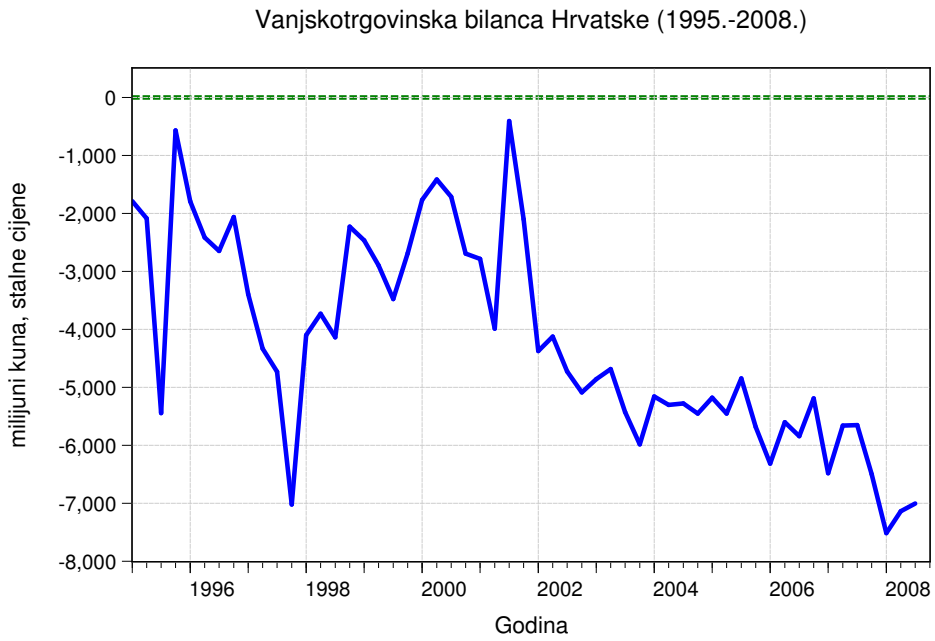
Stoga je trgovinska bilanca važna komponenta ukupnog trošenja u gospodarstvu. Za Sjedinjene Države ona je bila negativna posljednih 20 godina, a to se vidi iz slike 6.1. Godine 2008. trgovinska bilanca iznosila je oko 700 milijardi dolara, odnosno oko 0.5% BDP-a.



Slika 6.1: Vanjskotrgovinska bilanca Sjedinjenih Država 1967.-2008. (u stalnim cijenama)

OKVIR 6.1: **Vanjskotrgovinska bilanca Hrvatske**

Slika 6.1a: Vanjskotrgovinska bilanca Hrvatske



Kretanje vanjskotrgovinske bilance Hrvatske pokazuje deficit kroz cijelo razdoblje, uz velike oscilacije i opći trend pogoršanja, koji je naročito izražen poslije 2002. godine. Porijeklo deficita je trojako: prvo, investicijska potražnja, drugo, ovisnost o uvoznim energentima i sirovinama, i treće, uvoz potrošačkih dobara. Investicijska potražnja proizlazi iz potrebe za tehnološkom obnovom kapitala u tranzicijskom razdoblju. Potrošački deficit je s druge strane rezultat želje građana Hrvatske za raznolikom potrošnjom i nestrpljivosti za postizanjem životnog standarda razvijenijih europskih zemalja[1]. Taj veliki deficit trgovinske bilance se zrcali kao suficit na računu kapitala. Hrvatska tako prima manje deviza izvozom, nego što joj je potrebno za uvoz, stoga mora uvesti kapitala za tu razliku. Kapital u Hrvatsku ulazi povećavanjem vanjskog duga stanovništva, poduzeća i države, te prodajom (privatizacijom) imovine strancima. Takva kretanja odražava rast vanjskog duga Hrvatske (vidjeti tablicu). Prisjetite se također veze vanjskotrgovinskog deficita i drugih makroekonomskih varijabli (odnos investicija i štednje, te prihoda i rashoda države) koja se detaljno objašnjava u okviru 2.4.

Tablica 6.1: Vanjskotrgovinski deficit i vanjski dug Hrvatske

Godina	Vanjskotrgovinski deficit (% BDP)	Vanjski dug, udio u BDP-u (%)	Ukupni vanjski dug u mil. EUR
2008.	-9.4	83.2	39,394
2007.	-7.6	77.6	33,253
2006.	-7.9	84.7	28,998
Izvor: Bilten HNB; DZS			

Definicija 9: ***Bilanca tekućih transakcija*** *jednaka je zbroju trgovinske bilance i neto dohodaka i neto tekućih transfera*

$$CAB = TB + NUT$$

Glavni dio stavke neto dohodaka i tekućih transfera je razlika uplate kamata građanima Sjedinjenih Država na obveznice stranih država koje posjeduju i isplata kamate na obveznice Sjedinjenih Država koje posjeduju strani državljani. Za Sjedinjene Države ova je stavka negativna i mala (2008. bila je oko 0.9% BDP-a). Za neke visoko zadužene zemlje, osobito one iz Latinske Amerike ili jugoistočne Azije, stavka neto dohodaka i tekućih transfera može biti negativna i velika, između 5% i 10% BDP-a (U Hrvatskoj, koja je visoko zadužena zemlja, ta je stavka 5.6% BDP-a u 2008.). Sjetite se što znači negativna bilanca plaćanja. Za nastavak treba razumjeti još nekoliko definicija.

Definicija 10: ***Bilanca kapitalnih i financijskih transakcija*** *je promjena neto imovine Sjedinjenih Država tokom godine.*

Iz osnovnih pravila knjigovodstva slijedi da je neto vrijednost (suficit ili deficit) platne bilance jednaka neto vrijednosti bilance kapitalnih i financijskih tran-

[1]Npr. BMW, Manolice, plazma TV.

sakcija. Ako je platna bilanca negativna, to znači da je bilanca kapitalnih i financijskih transakcija negativna, a to znači da se vrijednost neto imovine Sjedinjenih Država (dakle, iznos koji se duguje građanima i vladi Sjedinjenih Država od kojega je oduzet dug Sjedinjenih Država) smanji, odnosno da se vanjski dug poveća. Postojanost deficita platne bilance Sjedinjenih Država dovela je do promjene položaja države. Do sredine osamdesetih su Sjedinjene Države tradicionalno bile neto zajmodavac (jer im je stavka neto imovine s ostatkom svijeta bila pozitivna), no od kada ima postojani deficit platne bilance, SAD je postao dužnik (jer mu je stavka neto imovine s ostatkom svijeta postala negativna). Ova promjena se održala i ne izgleda da će se stvari promijeniti.

Važna odrednica trgovinske bilance je relativna cijena američkih proizvoda u odnosu prema stranim proizvodima. Ako je američka roba skupa u usporedbi s japanskom, uvoz japanske robe u Ameriku će biti velik, a američki izvoz u Japan mali. Da bismo razumjeli trgovinsku bilancu, potrebno je razumjeti tečajeve.

Definicija 11: ***Nominalni tečaj*** *je relativna cijena dviju valuta.*

Na primjer, ako je tečaj između dolara i eura 0.66, onda se za kupnju jednoga dolara mora platiti 0.66 eura ili, obratno, mora se platiti 1.5 dolara za jedan euro. Danas je većina tečajeva fleksibilna što znači da su određeni na međunarodnom tržištu kapitala na koje nacionalne vlasti nemaju utjecaja (očito monetarna i fiskalna politika utječu na tečaj domaće valute, no u uvjetima fleksibilnih tečaja, tečaj se ne određuje neposredno). Suprotan tome je fiksni devizni režim (ili vezani režim) u kojemu su međunarodnim ugovorima tečajevi između pojedinih zemalja dogovoreni i fiksirani. Prije propasti sustava Bretton Woodsa 1973., tečajevi industrijskih zemalja bili su fiksni. I danas neke zemlje imaju fiksne tečajeve, primjerice bugarski lev vezan za euro, tečaj leva i eura je 1.196 i bugarske vlasti su se obvezale da će braniti tečaj[2]. Hrvatska ima nominalno fleksibilni tečaj koji je određen na tržištu, no u stvarnosti kad je to potrebno, intervencije HNB-a održavaju stabilni tečaj vezan za euro i dozvoljavaju kolebanja unutar uskih granica oko ciljanog tečaja.

Definicija 12: ***Realni tečaj*** ε *je relativna cijena dobara u dvije zemlje.*

Ispostavlja se da je realni tečaj ključ za razumijevanje neto izvoza, odnosno trgovinske bilance zemlje. Da to vidite, razmislite o sljedećem primjeru. Razmislite o dobru koje se proizvodi u mnogo zemalja, recimo automobilu. Recimo da Ford Escort stoji $12,000, a sličan auto, Honda Civic stoji 1,890,000 ¥. Koliko stoji Ford Escort u odnosu prema Hondi Civic. Odnosno, koliko se Ford Escorta mora zamijeniti za jednu Hondu Civic? To je ono što kažu realni tečajevi (pod uvjetom da Sjedinjene Države i Japan razmjenjuju samo Ford Escorte i Honde Civic). Sad u priču treba uvesti nominalni tečaj. Recimo da je tečaj dolara i jena 105, odnosno da treba 105 jena da se kupi jedan dolar. Onda je cijena Honde Civic u dolarima

$$\frac{1,890,000 \text{ jena}}{105 \text{ jena za dolar}} = \$18,000$$

[2]Obvezali su se da će mijenjati lev i euro u omjeru $1 : 1.196$, očito to zahtijeva znatne međunarodne rezerve.

a realni tečaj za dva automobila

$$\begin{aligned}\varepsilon_{\text{automobili}} &= \frac{\$12,000 \text{ za američki automobil}}{\$18,000 \text{ za japanski automobil}} \\ &= \frac{2}{3} \text{ japanskih automobila za jedan američki}\end{aligned}$$

Da sažmemo primjer:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{\text{automobili}} &= \frac{12,000 \text{ dolara za američki automobil}}{1,890,000 \text{ jena za japanski automobil / } 105 \text{ jena za dolar}} \\ &= \frac{(105 \text{ jena za dolar}) \cdot (12,000 \text{dolara za američki automobil})}{1,890,000 \text{ jena za japanski auto}} \\ &= \frac{2}{3} \text{ japanskih automobila za jedan američki}\end{aligned}$$

Drugim riječima, da bi se kupile dvije Honde Civic, mora se dati (zamijeniti) 3 Ford Escorta. Ovo se može poopćiti pa se dobije formalnu definiciju realnog tečaja. Očito Japan i Sjedinjene Države ne trguju samo automobilima. Neka s P označimo razinu cijena (odnosno cijenu reprezentativne košare dobara i usluga) u Sjedinjenim državama mjerene u \$. Slično u drugoj zemlji označimo razinu cijena s P^* mjerenu u valuti te zemlje. Da se primjer približi stvarnosti, uzmite Japan i jen i označite realni tečaj između Japana i Sjedinjenih Država s ε, a nominalni tečaj između njih s e. Onda je

$$\varepsilon = e\frac{P}{P^*}$$

Druge nam definicije ne trebaju u ovom poglavlju[3].

Treba odgovoriti na dva očita pitanja:

1. Kako realni tečaj utječe na platnu bilancu?
2. Što određuje realni tečaj?

6.2 Utjecaj realnog tečaja na platnu bilancu

Čini se kao da prvo pitanje ima očiti odgovor. Ako se realni tečaj poveća, onda američki proizvodi postanu skuplji u odnosu prema stranim proizvodima. To vodi povećanju uvoza i smanjenju izvoza. Zato bi trgovinska bilanca trebala biti padajuća funkcija realnog tečaja, $(X - M) = (X - M)(\varepsilon)$. Skrećem vam pažnju

[3]Ponekad se realni tečaj naziva "uvjeti razmjene" ("Terms of trade" i označuje s t.o.t.). To se radi kad se P tumači kao cijene izvoznih proizvoda, a P^* kao cijene uvoznih proizvoda (a ne košara dobara i usluga koje uključuju i stvari kojima se ne trguje, kao što su usluge). Uslugama se ne trguje na svjetskim tržištima, no razmislite o turističkim posjetima kao o načinu izvoza usluga. Uvjeti razmjene označuju po kojemu tečaju Sjedinjene Države razmjenjuju svoju robu za stranu robu.

da ovaj pristup često daje povoda za devalvaciju valute. Recimo da su P i P^* fiksni u kratkom roku, pretpostavka koja se često koristila tokom kolegija. Onda smanjenje nominalnog tečaja (devalvacija valute) vodi odgovarajućemu padu realnog tečaja i povećanju neto izvoza. To je bio osobito popularan način izlaska iz recesije za male izvozno orijentirane zemlje. No u uvjetima fleksibilnih tečaja koje određuju svjetska tržišta kapitala, vlade ne mogu neposredno devalvirati valutu, pa je zbog fleksibilnog tečaja ta politika kudikamo teže primjenjiva.

Pogledamo li podatke o neto izvozu i realnom tečaju, vidimo da su negativno korelirani. Jedan razlog zašto opisani učinak nije neposredno vidljiv jest: fiksirajte cijene P i P^* i razmislite o padu nominalnog tečaja. Japanskim potrošačima to znači da su američki automobili postali jeftiniji. No cijene američke robe u Japanu su izražene u jenima i ako Ford ne smanji cijenu automobila u jenima, ništa se ne desi s njihovom prodajom. Za danu cijenu u jenima smanjenje tečaja povećava prihode Forda u dolarima, i to im dozvoljava da ili prodaju svoje automobile jeftinije ili da povećaju profite za postojeću prodaju. U svijetu savršene konkurencije trebalo bi se desiti prvo rješenje, no u svijetu ljepljivih cijena nije jasno zašto, barem u kratkom roku, tvrtke ne bi uzele neočekivano visoke profite koji nastaju kao posljedica boljeg tečaja.

Bez obzira na takva razmišljanja, prihvaćamo da neto izvoz negativno ovisi o realnom tečaju

$$\begin{aligned} X - M &= g - mY - n\varepsilon \\ &= g - mY - n\frac{eP}{P^*} \\ &= g - mY - n? \end{aligned} \tag{6.1}$$

gdje su g, m i n pozitivne konstante. Sad se okrećemo pitanju što određuje realni tečaj.

6.3 Odrednice realnog tečaja

6.3.1 Paritet kupovne moći

Jedno od temeljnih načela ekonomike je zakon jedne cijene: izuzmu li se troškovi prijevoza, jednaka roba se ne može prodavati po različitim cijenama na različitim mjestima. Kada bi se bušel žita prodavao u New Yorku jeftinije nego u Chicagu, onda bi arbitražom mešetari iskoristili prednost koju bez rizika nudi prilika da kupuju žito u New Yorku, prevoze ga i prodaju u Chicagu. Cijene u New Yorku će rasti i/ili cijene u Chicagu pasti, čime će na koncu nestati prilika za arbitražu.

Primjena zakona jedne cijene na međunarodna tržišta vodi paritetu kupovne moći. Izuzmemo li troškove prijevoza jednom kada dolarske cijene pretvorimo u eure po nominalnim tečaju BMW treba stajati jednako u New Yorku i Münchenu. Da nije tako, postojale bi prednosti arbitraže, prednosti kupnje automobila na jednomu mjestu i prodaje na drugomu bez rizika. To načelo daje temelj za teoriju koja objašnjava nominalni tečaj i realni tečaj.

Pretpostavite da se svom robom trguje na međunarodnom tržištu i da nema troškova prijevoza. Onda bi realni tečaj morao biti jednak jedinici: ista roba prodavana u raznim zemljama trebala bi imati istu cijenu. Drugo, promjena razine cijena u Sjedinjenim Državama i stranim zemljama, odnosno promjene omjera $\frac{P}{P^*}$ trebale bi se potpuno odraziti u promjenama nominalnog tečaja. To se može i formalno prikazati. Realni tečaj je dan s

$$\varepsilon = e\frac{P}{P^*}$$

Ako bi vrijedio paritet kupovne moći, onda se ne bi primijenio realni tečaj pa logaritmiranjem i deriviranjem s obzirom na vrijeme, dobivamo:

$$g(e) = \pi^* - \pi$$

odnosno postotna promjena nominalnog tečaja trebala bi biti jednaka razlici promjena stopa inflacije među dvjema zemljama. Pretpostavimo, na primjer, da je između 2007. i 2008. inflacija u Njemačkoj 2%, a u Sjedinjenim Državama 5%. Onda bi, prema paritetu kupovne moći, tečaj između dolara i marke trebao pasti 3%, dakle, trebalo bi dati više dolara za kupnju jedne marke, a manje maraka bi trebalo za kupnju jednog dolara. Opet je ekonomsko razmišljanje u pozadini toga jednostavno. Neka je cijena Golfa 2007. godine 10.000 eura u Stuttgartu i $\$13.800$ u New Yorku i pretpostavimo (kao što paritet kupovne moći predviđa) da je tečaj 0.725 (0.725 eura za jedan dolar, tj. 1.38 dolara za jedan euro). Jednaki se automobil prodaje po jednakoj cijeni na oba mjesta. Sad se pojavljuje inflacija: u New Yorku je stopa inflacije 5% tako da 2007. godine isti Golf stoji $\$14.490$, a u Berlinu je stopa inflacije 2% što znači da isti automobil sada stoji 10.200 eura. Ako nema prilike za arbitražu, onda zakon jedne cijene zahtijeva da se automobil prodaje po istoj cijeni na oba mjesta. Onda 2008. nominalni tečaj mora biti $\frac{10200€}{\$14.490} = 0.704$, a to je pad od $\frac{0.704-0.725}{0.725} \approx 0.03 = 3\%$. Odatle imamo jednostavnu teoriju nominalnih i realnih kamatnjaka.

Pogledajmo podatke. Uzmite primjer Big Maca. Ovaj vrhunac američkoga kulinarstva[4] sada se već prodaje u više-manje svakoj zemlji svijeta. Prihvaćajući sve pretpostavke teorije pariteta kupovne moći (najvažniji od njih je da nema troškova prijevoza), cijena Big Maca trebala biti biti jednaka u svim zemljama, nakon što se lokalne cijene tečajem pretvore u dolare. Primijenimo tu teoriju i predvidimo vrijednost nominalnog tečaja na temelju cijene Big Maca. Opet, primjenom formule o realnom tečaju dobijemo

$$1 = e\frac{P_{\text{Big Mac, SAD}}}{P_{\text{BigMac, inozemstvo}}}$$
$$e = \frac{P_{\text{Big Mac, inozemstvo}}}{P_{\text{Big Mac, SAD}}}$$

[4] Autor je ovdje ipak malo nepravedan prema mesnoj štruci, slatkom krumpiru (batatu) i piti od jabuka.

Da bismo predvidjeli nominalni tečaj između Sjedinjenih Država i neke proizvoljno odabrane strane zemlje (*"inozemstvo"*), moramo znati cijenu Big Maca u Sjedinjenim Državama, $P_{\text{BigMac, SAD}}$ i cijenu Big Maca u izabranoj zemlji, $P_{\text{Big Mac, inozemstvo}}$. Londonski poslovni tjednik The Economist to redovito radi i podaci za 2009. dani su u tablici 6.1. Cijena Big Maca u Sjedinjenim Državama je oko $3.54.

Tablica 6.1: Cijene Big Maca i predviđeni i stvarni tečaj, lipanj 2009.

Država	Valuta	Cijena Big Maca	E (predviđeni)	e (stvarni)
Sjedinjene Države	**američki dolar**	**3.54**	**1**	**1**
Argentina	argetinski pezo	11.5	3.25	3.83
Australija	australski dolar	4.34	1.22	1.21
Brazil	brazilski real	8.03	2.27	1.88
Češka	češka kruna	67.92	19.2	18.17
Danska	danska kruna	29.5	8.33	5.28
Eurozona[5]	euro	3.31	0.94	0.71
Hong Kong	hongkonški dolar	13.3	3.76	7.75
Hrvatska	**hrvatska kuna**	**17**	**4.8**	**5.22**
Izrael	novi izraelski šekel	15	4.24	3.81
Japan	jen	320	90.4	95.61
Južna Koreja	von	3400	960.4	1228.5
Kanada	kanadski dolar	3.89	1.1	1.08
Kina	renminbi-juan	12.5	3.53	6.83
Mađarska	forinta	720	203.4	189.4
Meksiko	meksički pezo	33	9.32	13.23
Norveška	norveška kruna	40	11.3	6.22
Novi Zeland	novozelandski dolar	4.9	1.38	1.58
Poljska	zloti	7.6	2.15	2.95
Rusija	ruski rubalj	67	18.93	31.35
Saudijska Arabija	saudijski rial	11	3.11	3.75
Srbija	srpski dinar	200	56.5	57.8
Singapur	singapurski dolar	4.22	1.19	1.44
Švedska	švedska kruna	39	11.02	7.38
Švicarska	švicarski franak	6.5	1.84	1.09
Turska	turska lira	5.65	1.6	1.48
Velika Britanija	funta sterlinga	2.29	1.55	0.6

Ova tablica pokazuje da teorija kupovne moći nije u potpunom raskoraku sa stvarnosti, ali da postoje znatna odstupanja. Mi smo uzeli primjer jednog dobra,

[5]ponderirana vrijednost cijena u Eurozoni

Big Maca, koje nije bitno u BDP-u nijedne zemlje. No vidimo da realni tečajevi znatno odstupaju od vrijednosti koju predviđa teorija pariteta kupovne moći. Pa koji su onda problemi primjene te teorije?

- Prijevozni troškovi. Može biti prilično skupo prevoziti robu, recimo automobile iz Europe u Sjedinjene Države i obratno, vjerujem da je cijena između $750 i $2,000 po automobilu.

- Neutrživa roba na svjetskom tržištu ("nontraded goods"). Mnogom se robom trguje samo unutar neke zemlje i ona ulazi u BDP (a stoga i u P i P^*), ali njome se ne trguje preko granice. Usluge su najvažniji primjer. Stoga zakon jedne cijene vrijedi samo za robu kojom se trguje na svjetskim tržištima i teorija pariteta kupovne moći daje kudikamo bolje rezultate ako se za P i P^* uzmu indeksi cijena uvoza i izvoza.

- Ograničenja slobodnoj trgovini: carine i kvote (i necarinske prepreke) - imaju jednaki učinak kao i transportni troškovi: čine klin između domaće cijene i cijene jednake robe u drugoj zemlji.

Iako teorija pariteta kupovne moći ograničeno objašnjava stvarne podatke, ona je važno polazište. Njezino najvažnije predviđanje - da bi tečajevi trebali biti donekle stabilni u dugom roku, potvrđuju podaci.

6.3.2 Realni tečaj i kamatnjaci

Ovdje ćemo tražiti drugačiji odnos nominalnog i realnog tečaja. Taj ćemo odnos izvesti iz obilježja međunarodnih financijskih tržišta. Zamislite velikog igrača na međunarodnim financijskim tržištima, recimo Georga Sorosa ili upravitelja nekog velikoga fonda. U današnjemu svijetu novac se može gotovo bez troškova (besplatno) seliti među zemljama zapadnog svijeta pa su ulagači suočeni s izborom u zemlje u kojoj ulagati. Recimo da ulagači posjeduju određeni portfelj (drže svoju imovinu u raznim oblicima: vrijednosnim papirima kao što su obveznice i dionice, nekretninama kao što su kuće i zemlja ili dobrima kao što su slike i zlato.). Zatim se realni kamatnjak u Sjedinjenim Državama poveća u odnosu na kamatnjak u drugim zemljama u kojima ulagač ima imovinu. Uz vladajuće nominalne tečajeve ulaganje u Sjedinjenim Državama postane privlačnije i to bi dovelo do velikih (i brzih) priljeva financijskoga kapitala u Sjedinjene Države i odljeva s drugih tržišta (razlog je gotov besplatan prijenos novca s jednog tržišta u drugo).

Tokovi novca između zemalja su znatni, ali ne onoliko veliki kao što bi se očekivalo. To se vidi ako se gleda porast američkih kamatnjaka nakon što je FED povećao referentni kamatnjak. Što sprječava strane i domaće ulagače da mijenjaju portfelj i povećaju ulaganje u vrijednosne papire s američkim kamatnjakom? Odgovor je aprecijacija dolara, odnosno povećanje nominalnog tečaja. Stranci moraju doći do dolara (kupiti ih na tržištu deviza) ako žele kupiti američke vrijednosne papire. Kao posljedica toga potražnja za američkim dolarima raste i oni postaju skuplji. No ako dolar postane skuplji, onda čak i ako donose

veći kamatnjak, američki vrijednosni papiri gube privlačnost. Na taj način reakcija nominalnog tečaja drži financijske novčarske tokove pod kontrolom.

Stoga možemo postaviti teoriju da je nominalni tečaj određen realnim kamatnjakom, domaćim i inozemnim. Viši domaći kamatnjak vodi višemu nominalnom tečaju. Ako smatramo da su cijene u kratkom roku ljepljive, onda imamo pozitivni odnos između realnog tečaja i domaćega realnog kamatnjaka[6]. To možemo ovako opisati:

$$\varepsilon = \frac{eP}{P^*} = q + vr \tag{6.2}$$

gdje su q i v pozitivne konstante.

Povezivanjem 6.1 i 6.2 vidimo da je neto izvoz negativno povezan s kamatnjakom. Ekonomsko razmišljanje je jednostavno: viši domaći realni kamatnjak povećava nominalni i stoga realni kamatnjak, tako da američki proizvodi postaju skuplji u odnosu prema proizvodima ostatka svijeta, i to smanjuje neto izvoz. Činjenica da neto izvoz negativno ovisi o kamatnjaku mijenja IS-krivulju koju smo upotrijebili u IS-LM modelu. Na primjer, FED-ovo povećanje kamatnjaka (provedeno smanjenjem ponude novca) treba, barem prema teoriji, dovesti do povećanja nominalnog tečaja. To se već prije dogodilo. To bi se trebalo odraziti na povećanje realnog tečaja (koliko znamo, i to se dogodilo) i smanjenje neto izvoza, odnosno daljnje širenje već znatnoga trgovinskog deficita Sjedinjenih Država. To pokazuje da je ekonomska politika problematična i nije jednosmjerna: postizanje jednog cilja (sprječavanje pregrijavanja gospodarstva) ugrožava neki drugi cilj (smanjenje trgovinskog deficita).

6.4 Međunarodni financijski sustav

Do sada se pod pojmom "svijet" u našim modelima gospodarstva mislilo samo na trgovinu određenim robama i uslugama i tečaj koji je na to utjecao. To su tzv. "tradeables", dobra i usluge kojima se trgovalo u svijetu, recimo čokolada i automobili. "Nontradeables" su robe i usluge kojime se ne trguje u svijetu, recimo šišanje i stanovanje: s njima se ne trguje ili zato što je nemoguće (recimo usluge kao instrukcije) ili jer je odnos vrijednosti i težine malen pa ih se ne isplati prevoziti, kao npr. Žuju.

Veličinu izvoza je određivao realni tečaj (da li smo jeftiniji) i stanje svjetskog gospodarstva (bogatiji "svijet" troši više svega pa i naših proizvoda, i obrnuto) a uvoz o realnom tečaju (da li je "svijet" jeftiniji) i stanju hrvatskog gospodarstva (bogatija Hrvatska više troši svega pa i uvoza, i obrnuto). S tim pretpostavkama su izgrađeni IS-LM i AD-AS modeli i pokazalo se da ponašanje sudionika vodi ravnoteži koju određuje veličina BDP-a (Y) i kamatnjak (r).

No osim "tradeables" dobara i usluga preko granice prelazi i novac. Ta trgovina novcem preko granica se odvija na međunarodnim financijskim tržištima.

[6] V. na primjer sliku 73., iz koje se vidi da realni tečaj prilično dobro slijedi nominalni tečaj.

Međunarodna financijska tržišta podrazumijevaju više manje slobodno seljenje novca preko granica (dakle da nema bitnih prepreka seljenju novca između zemalja).

Što se desi ako u opis gospodarstva uključimo međunarodna financijska tržišta? Što se mijenja, ako ne samo dobra i usluge mogu prelaziti granice, već i novac?

Jako puno. Prvo, u tom slučaju vlasnici novca mogu birati u koju zemlju ulagati svoj novac. Drugo, opis gospodarstva je bogatiji i vjerniji stvarnom svijetu. To znači da se mogu istražiti utjecaji većeg broja promjena i bolje odrediti njihov učinak. Treće, mogu se izvesti neki novi zaključci o ekonomskoj politici.

6.4.1 Odlučivanje o portfelju

Ako postoje međunarodna financijska tržišta vlasnici imovne mogu odlučivati o bogatijem portfelju. Do sada su odlučivali o tome kako rasporediti svoju imovinu između novca, obveznica i dionica u jednoj zemlji (recimo Hrvatskoj), a od sada mogu odlučivati da li ulagati u Hrvatsku i/ili "svijet" i kupovati novce, obveznice i dionice drugih zemalja (jednostavnosti radi "svijet" je ovdje Eurozona odnosno sve zemlje EU koje koriste euro). Da bi to mogli moraju imati tržište na kojem kupuju kune (za eure pa novac ulazi) ili eure (za kune pa novac odlazi).

Tržište deviza je, kao i svako drugo tržište, institucija a o važnosti institucija bilo je ranije riječi (pogledajte drugo poglavlje). Na tom tržištu oni sa viškom deviza (izvoznici, oni koji žele ulagati u Hrvatsku i oni koji su uzeli kredit u nekoj stranoj banci a žele ga potrošiti u Hrvatskoj: to može biti i država) prodaju devize a kupuju ih oni kojima trebaju devize (uvoznici, oni koji žele izvesti kapital ili oni koji otplaćuju kredit stranim bankama). Na tom tržištu država intervenira na dva načina (politiku donosi Sabor a provedbu odnosno veličinu, način i trenutak intervencije prepušta HNB-u). Prvo, tako da utječe na cijene odnosno tečaj i drugo, tako da utječe na uvjete izlaska i ulaska novca. Na tečaj može, pojednostavljeno rečeno, utjecati na tri načina (kao uostalom i na drugim tržištima). Prvo država može odrediti tečaj (dakle cijenu po kojoj se kupuje i prodaje njena valuta, recimo kune) i garantirati da se po njemu može trgovati pa govorimo o fiksnom tečaju. Drugo, država može prepustiti tečaj (cijenu kune) tržištu i ne utjecati na njega pa govorimo o fleksibilnom tečaju. Treće je srednje rješenje gdje tečaj određuje tržište a država intervenira da ga održi unutar nekih granica pa imamo slučaj upravljane fleksibilnosti (sredinom ljeta 2009. to je sustav koji ima Hrvatska). Koji je najbolji tečajni režim? Nema nedvosmislenog odgovora i o tome će kasnije biti još riječi. U nastavku ćemo pretpostaviti da nema prepreka ulasku i izlasku novca iz zemlje te razlikovati fiksni i fleksibilni tečaj.

Na tržištu deviza su osim uvoznika i izvoznika važni i vlasnici novca (oni se do sada nisu pojavili). Pretpostavimo da vlasnike novca zanima samo povrat na uloženi novac. To znači da ulažu tamo gdje im je zarada (tj. prinos) najveća i da ih se ne tiče kako je nešto proizvedeno (recimo dječjim radom ili nezaštićenim radnicima) niti gdje je proizvedeno (ne zanima ih porijeklo pa ne konzumiraju

hrvatsko samo zato jer je hrvatsko). Jednostavnosti radi pretpostaviti ćemo da nema neizvjesnosti i rizika (neće biti revolucija koje će oduzeti novac niti promjene politike koja će ograničiti poslovanje niti se očekuje da će zemlja prestati otplaćivati svoje dugove). U tom slučaju povrat na ulaganje jedne kune u Hrvatsku određen je formulom u kojoj se točno zna zarada (kada danas uložimo znamo nominalnu kamatu i_h):

$$HRK(1 + i_h) \tag{6.3}$$

Zbog jednostavnosti u kasnijim jednadžbama izostavljamo HRK. Ulaganje u "svijet" određeno je formulom:

$$\frac{e(1 + i_s)}{e^e} \tag{6.4}$$

Ekonomsko razmišljanje na kojem se temelji je jednostavno: uzmemo kunu po današnjem i poznatom tečaju pa je pretvorimo u euro, u jednom razdoblju zaradimo poznati kamatnjak na eure i_s i na koncu po nepoznatom budućem tečaju e^e nazad pretvormo u kune. Ako vlasnici novca ulažu tamo gdje im je unosnije onda je ukupni učinak takvog ponašanja izjednačavanje stopa povrata u Hrvatskoj i "svijetu". To znači da je

$$(1 + i_h) = \frac{e(1 + i_s)}{e^e} \tag{6.5}$$

odnosno hrvatski kamatnjak biti će jednak zbroju svjetskog kamatnjaka i promjene tečaja:

$$i_h = i_s + \frac{e - e^e}{e}. \tag{6.6}$$

To je formula nepokrivenog pariteta kamatnjaka koja povezuje hrvatski i "svjetski" kamatnjak, sadašnji i očekivani tečaj (da smo se osigurali od promjene tečaja bio bi to pokriveni paritet kamatnjaka)[7] Treba primijetiti da je u slučaju fiksnog tečaja drugi član nula (jer je $e = e^e$) i da se rizik i neizvjesnost zemlje javlja kao treći član koji povećava kamatnjak. Ekonomsko razmišljanje iza formule nepokrivenog pariteta kamatnjaka je da u ravnoteži razliku kamatnjaka mora nadoknaditi promjena tečaja koja izjednačava stopu povrata.

Ako je hrvatski kamatnjak viši od svjetskog onda tečaj mora deprecirati (drugi član mora biti pozitivan) pa veću zaradu neutralizira pad tečaja i manje dobivenih deviza, a ako je kamatnjak manji aprecirati pa manji kamatnjak mora neutralizirati povećanje tečaja i više deviza. Rizik i neizvjesnost imaju "cijenu" većeg kamatnjaka.

6.4.2 IS-LM model malog otvorenog gospodarstva

[7]Osigurati (hedging) se možemo tako da sa poslovnom bankom sklopimo ugovor o kupnji deviza na određeni datum (najčešće 3, 6 do 12 mjeseci unaprijed) po nekom danas ugovorenom tečaju (forward) tečaju koji može biti veći od stvarnog u to vrijeme (pa smo dobili) ili manji (pa smo izgubili).

Uključivanje međunarodnih financijskih tržišta u IS-LM model ima dvije posljedice. Prvo, ukida se jedan stupanj slobode. Do sada je rješenje u IS-LM modelu bio dohodak (Y) i kamatnjak (r) i obje veličine su bile promjenjive i mogle poprimiti bilo koju vrijednost. Sada kamatnjak više ne može biti bilo kakav jer njegov odnos prema svjetskom kamatnjaku određuje kretanje novca. U slučaju male otvorene privrede kakva je Hrvatska[8] opravdano je pretpostaviti da je kamatnjak egzogeno dan. Drugo, treba uzeti u obzir tečaj. On zajedno sa kamatnjakom određuje smjer kretanja novca. No u slučaju tečaja stvari postanu malo kompliciranije jer tečaj može biti fiksni ili fleksibilni (jednostavnosti radi uzeti ćemo u obzir samo ove dvije krajnosti, upravljana fleksibilnost je zapravo varijanta fiksnog tečaja).

Fiksni tečaj

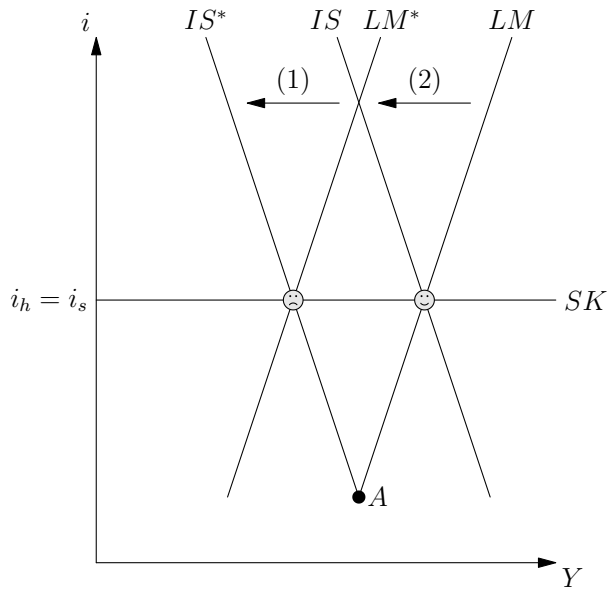
Počnimo sa primjerom fiksnog tečaja i svjetskog nominalnog kamatnjaka i_s. Onda znamo da unutarnja ravnoteža (sjecište IS i LM krivulje gdje je istovremeno ravnoteža na tržištu roba i usluga te novca) mora imati svjetski kamatnjak, $i_h = i_s$ i nekakav dohodak Y. Znači da umjesto ranije dvije jednadžbe sada imamo tri i one imaju rješenje:

$$\begin{aligned} \text{IS krivulja:} \quad & r = \tfrac{a+e+G+X}{d} - \tfrac{1-b(1-\tau)+m}{d} Y \\ \text{LM krivulja:} \quad & r = \tfrac{k}{h} Y - \tfrac{1}{h} \tfrac{M^s}{P} \\ \text{Ravnoteža kamatnjaka:} \quad & i_h = i_s \end{aligned} \tag{6.7}$$

Ovo se može prikazati i prilagođavanjem slike 6.2. Treći uvjet se može prikazati kao na slici 6.2. odnosno kao vodoravni pravac, a uvjet ravnoteže zahtijeva da se IS i LM krivulja negdje na njemu sijeku. Dakle BDP odnosno Y ostaje varijabla, ali kamatnjak više ne. U polupravnini iznad pravca je hrvatski kamatnjak veći od svjetskog i strani novac (euri i ostalo) pritječe u zemlju jer ulagači žele iskoristiti veću zaradu pa eure mijenjaju u kune. Sjetite se iz drugog poglavlja i identiteta da veći ulazak novca podrazumijeva jednako veliku promjenu na trgovinskoj bilanci. Priljev novca podrazumijeva veći uvoz od izvoza i obrnuto. Područja iznad i ispod pravca onda više nisu područja stabilnosti i ravnoteže.

Što se dogodi ako nešto izbaci gospodarstvo iz ravnoteže, dakle na slici 6.2 iz točke označene smješkom. Recimo da svijet uđe u recesiju i prestane kupovati hrvatske proizvode, pa tako padne hrvatski izvoz. Analizu provodimo isto kao i ra-

[8]Ekonomisti razlikuju malo i veliko otvoreno gospodarstvo. Otvoreno znači da nema bitnih prepreka seljenju roba i novca. Pridjev veličine odnosi se na mogućnost utjecaja na cijene trgovanja, male zemlje ne mogu utjecati na svjetske cijene a velike mogu. Na primjer Rusija koja proizvodi 23,000 milijardi kubičnih metara plina i čini 18% svjetske proizvodnje plina može utjecati na svjetsku cijenu zemnog plina, ali Hrvatska koja proizvodi 72 milijarde kubičnih metara i čini 0.05% svjetske proizvodnje ne može (podaci Energy Information Administration (EIA)). To se posebno odnosi na kamatnjak. Na primjer, Amerika ili Njemačka mogu utjecati na svjetski kamatnjak ali Hrvatska kao mala otvoreno gospodarstvo koje je skoro u potpunosti integrirano u međunarodno financijsko tržište (sada još nisu ali uskoro će sve kapitalne restrikcije biti ukinute) ne može kontrolirati svoje kamatnjake.



Slika 6.2: Utjecaj negativnog šoka potražnje u uvjetima fiksnog tečaja

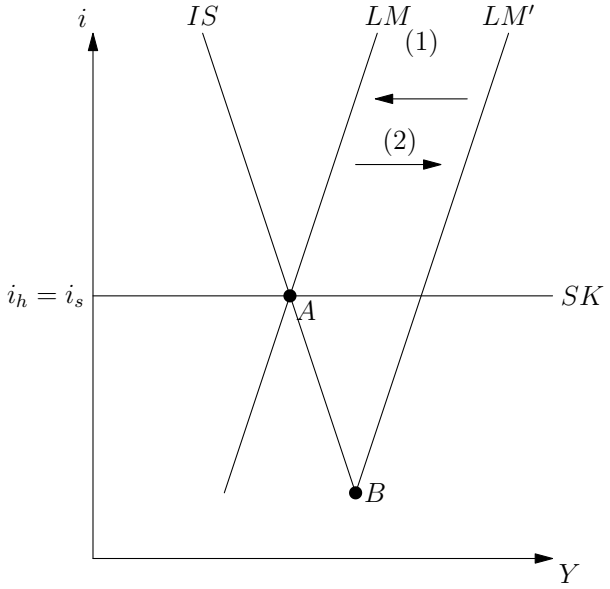
nije. Prvo gledamo kako to utječe na promjene krivulja. To znači da se IS krivulja pomakla lijevo (izvoz je pao) sa IS na IS* ali je LM krivulja ostala nepromijenjena i vodoravni pravac svjetskog kamatnjaka ostao isti. Sada se IS i LM krivulje sijeku ispod vodoravnog pravca u točki A. Drugi korak prati dinamičke promjene. U točki A je kamatnjak manji od svjetskog i vlasnici novca žele ulagati u druge zemlje sa višim kamatnjacima, a ne više u Hrvatsku. To znači da hoće kupiti eure i prodavati kune pa postoje pritisci da cijena kune padne i tečaj raste (treba dati više kuna za jedan euro, činjenica da pad cijene kuna vodi rastu tečaja često zbunjuje studente. No to nije moguće jer se država odlučila za fiksni tečaj pa putem središnje banke garantira tečaj. Višak potražnje za eurima i višak kuna nastao kupovinom eura središnja banka nastoji neutralizirati smanjenjem ponude novca (ekonomisti kažu "sterilizirati") i tako održati tečaj. Ta sterilizacija se nastavlja sve dok postoje pritisci na promjenu tečaja odnosno dok je hrvatski kamatnjak manji od svjetskog. Što se onda događa sa krivuljama? IS krivulja se nema razloga seliti jer se niti jedna njena odrednica nije promijenila (ljepljive cijene i fiksni tečaj znače i da je realni tečaj ostao isti, ulagači/investitori su racionalni pa znaju da će kamatnjak rasti i ne povećaju investicije a učinak multiplikatora već je uključen u IS krivulju). No smanjenje ponude novca seli LM krivulju lijevo iz LM sve do LM*. Na koncu se postigne nova ravnoteža označena sa plačkom u kojoj se IS* smanjenog izvoza i LM* smanjene ponude novca nakon sterilizacije opet sijeku na vodoravnom pravcu i uz svjetski kamatnjak ali manji ravnotežni BDP.

Treba primijetiti tri stvari. Prvo, središnja banka ima "pasivnu" ulogu i samo prilagođava ponudu novca da očuva tečaj (sterilizira utjecaj odlaska i dolaska eura). Drugo, kao i ranije, veličina pada ovisi o nagibu IS i LM krivulje: položenija IS krivulja i strmija LM krivulja izazivaju veću recesiju, prva u obliku većeg pada BDP-a, a druga glede promjene kamatnjaka (sjetite se od ranije o čemu ovisi

nagib). Nova ravnoteža nije održiva jer dohodak nije prirodan. Sada počinje proces mijenjanja cijena koji je opisan ranije u poglavlju 2.

Ovdje je prikazan primjer negativnog šoka potražnje (pada izvoza izazvan svjetskom recesijom). No isti učinak ima i šok restriktivne fiskalne politike jer on isto seli IS krivulju lijevo. Suprotne učinke ima seljenje IS krivulje desno, koje nastaje pod utjecajem rasta izvoza ili ekspanzivne fiskalne politike.

Zanimljiv je slučaj monetarne politike u uvjetima fiksnog tečaja. On je prikazan na slici 6.3. Uzmimo, da smo počeli u ravnoteži označenoj sa točkom A i iz nekog razloga dođe do ekspanzivne monetarne politike. Opet provodimo istu analizu. Ekspanzivna monetarna politika ne mijenja položaj IS krivulje jer se niti jedna njena odrednica nije promijenila. LM krivulja se seli desno u LM′ i nova je ravnoteža u točki B gdje je kamatnjak niži od svjetskog. Sada se pokrenu isti procesi kao i ranije. Niži kamatnjak potiče odljev novca iz zemlje i vlasnici novca kupuju eure i prodaju kune pa je tečaj pod pritiskom. Središnja banka mora zadržati tečaj pa sterilizira višak kuna smanjenjem ponude novca i LM krivulje se seli lijevo sve dok ne dođe do istog početnog položaja. Dakle vidljivo je da ekspanzivna monetarna politika u uvjetima fiksnog tečaja može izazvati ciklus (prvo privremen polet i onda recesiju) ali nema konačnog učinka na ravnotežne vrijednosti.



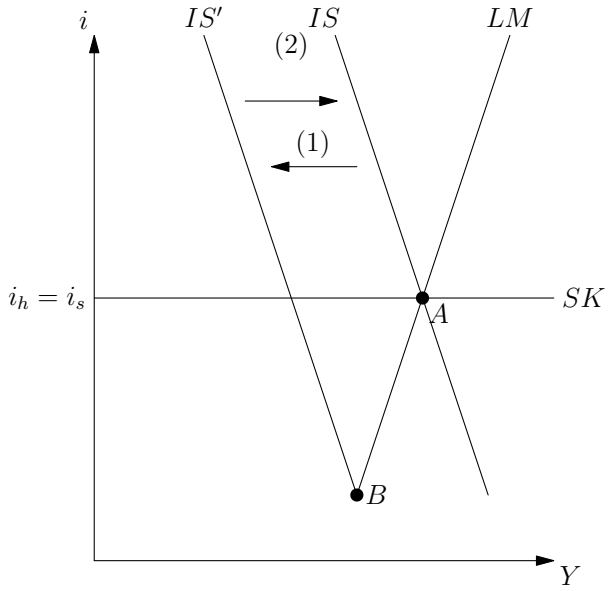
Slika 6.3: Ekspanzivna monetarna politika u uvjetima fiksnog tečaja

Skrećem vam pažnju da se učinak pada izvoza izazvanog recesijom ne može u uvjetima fiksnog tečaja spriječiti monetarnom politikom. Monetarna politika može privremeno smanjiti negativni šok ali ga ne može ukloniti.

Fleksibilni tečaj

Istu analizu možemo provesti i za gospodarstvo sa fleksibilnim tečajem. Recimo da počnemo u ravnoteži u točki A na slici 6.4 i da je opet došlo do negativ-

nog šoka smanjenja izvoza. IS krivulja se seli lijevo u IS′ iz ranije opisanih razloga LM krivulja ostaje gdje je bila. Opet je unutarnja ravnoteža u točki B uz kamatnjak koji je manji od svjetskog pa vlasnici novca žele premjestiti svije novce izvan zemlje odnosno izvesti u svijet gdje zarađuju viši kamatnjak. No u uvjetima fleksibilnog tečaja središnja banka više ne intervenira i ne čuva tečaj. Tečaj se sada promijeni. Ljudi kupuju eure i prodaju kune pa cijena eura poraste i tečaj deprecira (treba dati više kuna za euro). Promjena nominalnog tečaja u uvjetima ljepljivih cijena promijenila je realni tečaj. Zbog deprecijacije je realni tečaj pao i to je utjecalo na rast izvoza (jer su naši proizvodi svijetu jeftiniji) i pad uvoza (jer su svjetski proizvodi nama postali skuplji). To znači da se IS krivulja seli od IS′ u desno. LM krivulja se i dalje ne seli jer se niti jedna njena odrednica nije promijenila no IS krivulja se nastavlja seliti. Ovaj proces se nastavlja sve dok se mijenja tečaj a on se mijenja sve dok je hrvatski kamatnjak ispod svjetskog. Na koncu se IS krivulja vraća na početno mjesto i ravnoteža je opet u točki A. Negativni šok u ovom slučaju nije imao trajni učinak na ravnotežne vrijednosti BDP-a nego je izazvao ciklus.



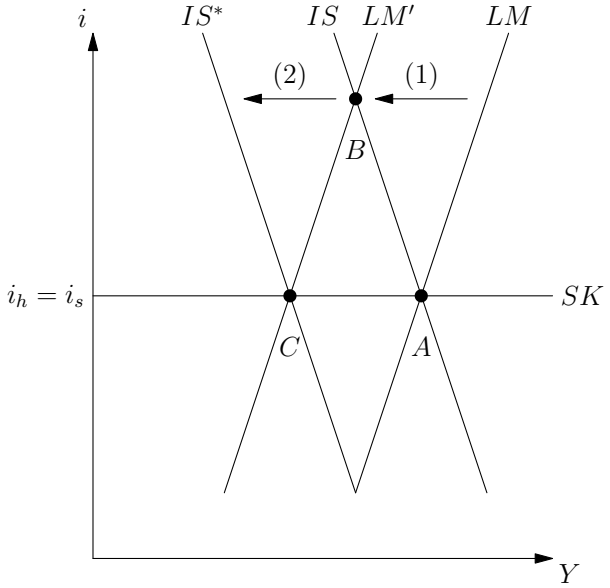
Slika 6.4: Utjecaj negativnog šoka potražnje u uvjetima fleksibilnog tečaja

I ovdje treba primijetiti tri stvari. Prvo, središnja banka ovdje nema nikakvu ulogu. Drugo, kao i ranije veličina pada ovisi o nagibu IS i LM krivulje: položenija IS krivulja i strmija LM krivulja izazivaju veću recesiju, prva u obliku većeg pada BDP-a a druga glede promjene kamatnjaka (sjetite se od ranije o čemu ovisi nagib). Nova ravnoteža nije održiva jer dohodak nije prirodan. Sada počne proces mijenjanja cijena koji je opisan ranije u poglavlju 2.

I drugi uzroci koji sele IS krivulju imali bi isti učinak. Obzirom da fiskalna politike također seli IS krivulju (restriktivna lijevo a ekspanzivna desno) ona ima isti već opisani učinak kao i promjena izvoza. Dakle u uvjetima fleksibilnog tečaja, za razliku od fiksnog tečaja, fiskalna politika nema trajni utjecaj na BDP. No

iako nema utjecaj na veličinu BDP-a fiskalna politika u ovim uvjetima ima utjecaj na njegov sastav. Usporedi li se početni i konačni BDP, oni se ne razlikuju po veličini, ali u drugom je državni izdatak zbog ekspanzivne fiskalne politike veći (manji u slučaju restriktivne), ali je realni tečaj aprecirao pa je izvoz manji (deprecirao i veći u slučaju restriktivne). Osobna potrošnja je u obadva ista. Znači ekspanzivna fiskalna politike je "istisnula" trgovinski suficit.

Što je sa monetarnom politikom u uvjetima fleksibilnog tečaja? Opet ista analiza. Monetarna politika ne seli IS krivulju jer se njene odrednice nisu promijenile ali se seli LM krivulja (lijevo u slučaju restriktivne monetarne politike a desno u slučaju ekspanzivne). Recimo da se zbog restriktivne monetarne politike ravnoteža selila lijevo kao na slici 6.5. Nova unutarnja ravnoteža je u točki B i tu je hrvatski kamatnjak iznad svjetskog pa je to nestabilna točka. Monetarna politika se više ne mijenja pa LM krivulja ostaje gdje je i bila jer središnja banka ne čuva tečaj koji je prepušten tržištu. U točki B je hrvatski kamatnjak iznad svjetskog pa euri dolaze i mijenjaju se u kune. Nominalni tečaj raste (treba dati više eura za kune koje svi hoće) i realni tečaj aprecira. No to vodi padu izvoza i rastu uvoza jer su hrvatske robe postale skuplje a strane jeftinije. Ova promjena realnog tečaja seli IS krivulju lijevo. Takvo seljenje IS krivulje se nastavlja sve dok postoji razlika kamatnjaka i na koncu IS krivulja dođe do IS* koja odgovara točki C. To je nova ravnoteža uz isti (svjetski) kamatnjak i manji BDP. Vidljivo je da u slučaju fleksibilnog tečaja monetarna politika ima trajni učinak na ravnotežnu vrijednost BDP-a.



Slika 6.5: Utjecaj negativnog šoka potražnje u uvjetima fleksibilnog tečaja

Zaključak

Ovakav jednostavni makroekonomski model otvorene privrede prvi su razradili Robert Mundell (dobio Nobelovu nagradu 1999.) i Marcus Fleming pa se po

njima zove Mundell-Flemingov model. Model u kojemu postoje međunarodna tržišta roba i usluga te novca na dva su načina bitno promijenila "sliku" gospodarstva. Prva se odnosi na kamatnjak, a druga na djelotvornost ekonomske politike. Kamatnjak je sada postao egzogeno dana veličina koja se više ne određuje u narodnom gospodarstvu a učinci ekonomske politike ovise o tečajnom režimu. U slučaju fiksnog tečaja je fiskalna politika uz podršku središnje banke koja "čuva" tečaj djelotvorna u kratkom roku i u srednjem roku. Monetarna politika može generirati kratkoročni ciklus ali je u srednjem roku nedjelotvorna. U slučaju fleksibilnog tečaja stvari su obrnute, ali slične. Tu središnja banka nema ulogu čuvanja tečaja i monetarna politika je djelotvorna. Fiskalna politika može generirati ciklus ali u srednjem roku nema učinka na veličinu BDP-a nego samo na njegovu strukturu kroz istiskivanje, kao što pokazuje tablica 6.2.

	Fiksni tečaj	Fleksibilni tečaj
Fiskalna politika	Trajno utječe na BDP. Središnja banka sterilizira.	Ne utječe na BDP. generira ciklus uz istiskivanje. Ekspanzivna: polet Restriktivna: recesija
Monetarna politika	Ne utječe na BDP. Generira ciklus. Ekspanzivna: polet Restriktivna: recesija	Trajno utječe na BDP.

Tablica 6.2: Učinci ekonomske politike u malom otvorenom gospodarstvu

Bibliografija

[1] R.E. Hall i J.B. Taylor - Macroeconomics (W.W. Norton & Company)

[2] S. Cerovac i S. Petrović - Growth Decomposition Analysis: The Application of the Growth Accounting Approach in the Case of Croatia (neobjavljena publikacija 2008.)

[3] D. Đukec - Uloga ljudskog kapitala u ekonomskom rastu, neobjavljeni magistarski rad (2008.)

[4] HNB, Bilten br. 130 (2007.)