

UNIVERZA V LJUBLJANI

EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

VPLIV IZDATKOV ZA RAZISKAVE IN RAZVOJ
NA GOSPODARSKO RAST

Ljubljana, december 2005

KLAVDIJA OCEPEK

IZJAVA

Študentka Klavdija Ocepek izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom mag. Saša Polanca in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 10.12.2005

Podpis: _____

Kazalo

1	Uvod.....	1
2	Dejavnost raziskav in razvoja.....	2
2.1	Inovacija.....	3
2.1.1	Raziskovalno-razvojna dejavnost.....	4
2.1.2	Infrastruktura in sektorji raziskovalno-razvojne dejavnosti.....	5
2.2	Razvitost RRD v Sloveniji.....	6
2.2.1	Kazalci razvoja raziskovalno-razvojne dejavnosti.....	6
2.2.2	Končna ocena tehnološke razvitosti Slovenije.....	10
3	Pomen raziskovalno-razvojne dejavnosti v teoriji.....	13
3.1	Neoklasični model.....	14
3.2	Model endogene rasti.....	16
3.2.1	Modeli z naraščajočim številom vrst dobrin.....	17
3.2.2	Modeli z izboljšano kvaliteto ene vrste dobrine.....	18
3.2.3	Difuzija tehnologije.....	20
3.3	Konvergenca v zgornjih modelih.....	22
4	Preverjanje povezave med izdatki za RRD in gospodarsko rastjo.....	24
4.1	Model.....	25
4.2	Podatki.....	29
4.3	Rezultati.....	30
4.3.1	Povezava med gospodarsko rastjo in izdatki za RRD.....	30
4.3.2	Povezava med dohodkom na prebivalca in izdatki za RRD.....	36
4.4	Pomen odprtosti trga za domače raziskave in razvoj.....	37
5	Sklep.....	39
	Literatura.....	41
	Viri.....	43

1 Uvod

Slovenski statistični urad SURS je sporočil: »V Sloveniji je bila gospodarska rast v letošnjem prvem četrtnem letu glede na zadnje lansko četrtno leto višja za 0,9 odstotka, v primerjavi z enakim obdobjem lani pa za 2,7 odstotka.« Evropski statistični urad Eurostat je sporočil: »Gospodarska rast v EU in v evroobmočju se je v prvem letošnjem četrtnem letu glede na zadnje četrtno leto v letu 2004 zvišala za 0,5 odstotka. Glede na enako lansko obdobje se je rast bruto domačega proizvoda (BDP) v EU zvišala za 1,6 odstotka, v evroobmočju pa za 1,4 odstotka. Evropska komisija pa je v gospodarski napovedi za drugo letošnje četrtno leto napovedala rast med 0,1 in 0,5 odstotka, za tretje četrtno leto pa med 0,2 in 0,6 odstotka. Po dostopnih podatkih so v letošnjem prvem četrtnem letu najvišjo gospodarsko rast glede na zadnje tri mesece lanskega leta beležile Grčija (2,4 odstotka), Latvija (2,0 odstotka) in Estonija (1,8 odstotka), najbolj pa je rast BDP upadla na Malti (5,9 odstotka), Nizozemskem (0,8 odstotka) in v Italiji (0,5 odstotka). Gospodarska rast v ZDA je bila v prvem letošnjem četrtnem letu glede na zadnje lansko četrtno leto višja za 0,9 odstotkov, na Japonskem pa v enakem obdobju za 1,2 odstotka«.

Glede na redno podajanje izčrpnih četrtnih poročil o gospodarski rasti v Sloveniji in ostalih državah EU ter v primerjavi z ZDA in Japonsko lahko rečem, da moderne družbe in vlade danes posvečajo vse večji pomen gospodarski rasti. Rast bruto domačega proizvoda (BDP) je postala eden najboljših kazalcev gospodarskega stanja držav in zato različne organizacije, med katerimi so tudi statistični uradi, redno poročajo o njenem gibanju. Evropska unija si nadvse prizadeva doseči visoko razvitost svojih članic, zato nenehno oblikuje različne strategije rasti BDP. Najbolj znana je na primer lizbonska strategija. Njena zadnja različica predpostavlja, da lahko gospodarsko rast in delovna mesta dosežemo z rastjo skupne faktorske produktivnosti, ki naj bi jo zagotovila vlaganja v raziskovalno-razvojno dejavnost (RRD). Ekonomist Mencinger je izrazil veliko skeptičnosti glede takšne strategije ter jo v Gospodarskih gibanjih februarja tudi ovrzel. Pokazal je, kako vlaganja v lastno RRD direktno niti ne vplivajo na gospodarsko rast niti ne ustvarjajo več delovnih mest. Pa ima Mencinger, s svojim negativnim razmišljanjem, prav? Ali se ekonomisti Evropske unije motijo, ko pripisujejo tehnološkemu napredku tolikšno moč?

Ta vprašanja sem si postavila za izhodišče svoji raziskovalni nalogi. V njej me bo zanimala povezava med gospodarsko rastjo in tehnološkim napredkom, kot rezultatom vlaganj v raziskave in razvoj. Menim namreč, da Mencingerjeva študija ni celovita, da glede na sodobno literaturo, tehnološki napredek dejansko pospešuje gospodarsko rast. Nalogo bom zato razdelila na tri poglavja, skozi katera bom razvila jasno in enostavno teorijo o vlogi raziskovalno-razvojne dejavnosti v sodobnih tržno naravnanih gospodarstvih.

Najprej bom v drugem delu na kratko opisala slovensko raziskovalno-razvojno dejavnost ter njeno statistično spremljanje, ki je tudi mednarodno primerljivo. S kazalci razvitosti

bom stanje raziskovalno-razvojne dejavnosti v Sloveniji primerjala z drugimi evropskimi državami, poglavje pa bom zaključila z opisom tehnološke razvitosti po WEF (World Economic Forum) metodologiji, ki pojasnjuje slovenski potencial za gospodarsko rast.

Sledi poglavje s teoretičnim pogledom na tehnološki napredek in njegov vpliv na gospodarsko rast. Opisala bom poglobljene teoretične modele, ki pojasnjujejo vpliv tehnološkega napredka na gospodarsko rast, in sicer od začetnih predvidevanj, da je tehnologija dana od zunaj, zastoj in enaka za vse države, pa do najnovejših treh vrst modelov, ki pripisujejo glavno vlogo tehnološkemu napredku in njegovemu doprinosu k rasti gospodarstva. Opisala bom neoklasični model ter tri vrste endogenih modelov, in sicer modele z naraščajočim številom vrst dobrin, modele z izboljšano kvaliteto ene vrste dobrine in modele z difuzijo tehnologije. Poglavje bom zaključila z vlogo konvergence v teh modelih, saj je njena prisotnost pomembna predvsem za slabše razvite države, katere predvsem zanima, ali lahko s pomočjo tehnološkega napredka dohitijo razvitejšo.

Zadnji del raziskovalne naloge bo obsegal preverjanje, s tehnološkim napredkom razširjenega, neoklasičnega modela. Na podlagi Mencingerjevega končnega zaključka, da lastne raziskave in razvoj nimajo ključnega pomena za gospodarsko rast, bom dokazala nasprotno, in sicer, da imajo pomembno vlogo pri gospodarskem razvoju. To tezo bom dokazala s statističnimi kazalci, za katere predvidevam, da bodo pokazali pozitivno povezavo. Zadnje poglavje bom zaključila s pomenom domačih in tujih raziskav in razvoja za odprto in tržno naravnano gospodarstvo, kot je slovensko.

2 Dejavnost raziskav in razvoja

Slovenija še vedno velja za majhno in mlado državo, ki naj bi se, v marsikaterih pogledih, še razvijala in zato kazala pomemben gospodarski potencial. Z začetkom samostojne gospodarske poti od leta 1991 naprej pa vse do danes je bilo potrebnega veliko tržnega prilagajanja. V devetdesetih letih so se pričela gospodarstva in gospodarski subjekti med seboj čedalje bolj odpirati, pomembne spremembe, ki so se dogajale takrat v Evropi, pa so še dodatno spodbudile integracijske procese. Pospešena svetovna globalizacija je začela postavljati drugačna pravila na skoraj vseh področjih delovanja gospodarstev in tudi na področju raziskovanja in razvoja ni bilo drugače. Pritisk politik in gospodarstev na raziskovalno-razvojno dejavnost se je pričel stopnjevati. Zaradi učinkovitosti in uporabnosti te dejavnosti v razmerah globalizacije pa se je pritisk v zadnjem desetletju še povečal. Pritiski v obliki lizbonske strategije ali barcelonskih, 3 % BDP za RRD, ciljev pa od držav zahtevajo tudi vse bolj sistematično spremljanje raziskovalno-razvojne dejavnosti.

2.1 Inovacija

SURS izvaja statistično raziskovanje o inovacijski dejavnosti zato, da bi bilo na voljo čim več podatkov o tem, koliko podjetij je v Sloveniji inovativnih ter koliko sredstev je bilo vloženih v ta namen. Zbrani podatki so objavljeni vsako drugo leto.

V Metodološkem gradivu Statističnega urada Slovenije je inovacija poimenovana kot nov izdelek, storitev in postopek ali bistveno izboljššan izdelek, storitev in postopek in je uvedena, ko se pojavi na trgu ali se jo uporabi v proizvodnem procesu. Inovacije zajemajo znanstvene, tehnološke, organizacijske, finančne in gospodarske aktivnosti, inovativno podjetje pa je tisto podjetje, ki je v opazovanem obdobju uvedlo nov ali bistveno izboljššan proizvod ali postopek. Inovacija temelji na rezultatih novega tehnološkega razvoja, novih kombinacijah že obstoječih tehnologij ali na uporabi drugega znanja, ki ga je pridobilo podjetje. Inovacija mora biti nova za podjetje, ni pa nujno, da je nova na tržišču in ni nujno, da je razvita v podjetju. Metodologija SURS-a loči tri vrste inovacij:

Izdelčne inovacije so inovacije izdelka/storitve in pomenijo novost ali bistveno izboljšavo izdelka ali storitve v svojih temeljnih funkcijah, tehničnih specifikacijah, programski opremi ali drugih nematerialnih sestavinah, namenjeni uporabi ter lažji rabi za uporabnika (Metodološka navodila za popis inovacijske dejavnosti v predelovalni dejavnosti in izbranih storitvenih dejavnostih, 2005, str. 8).

Procesne inovacije so inovacije proizvodnega postopka in tudi pomenijo nov ali bistveno izboljššan obstoječi postopek ter nove ali bistveno izboljšane metode dobav storitev/izdelkov. Sicer pa je nov ali bistveno izboljššan izdelek/storitev skoraj vedno povezan z določenimi spremembami v proizvodnem postopku in obratno. Rezultat inovacije izdelka, storitve ali proizvodnega postopka se odraža v njihovi kakovosti in v stroških proizvodnje in distribucije, kar seveda vpliva na višino dobička podjetja (Metodološka navodila za popis inovacijske dejavnosti v predelovalni dejavnosti in izbranih storitvenih dejavnostih, 2005, str. 8). Inovacije pa delimo še na dve podvrsti, in sicer na inkrementalne in na radikalne inovacije. Za prve je značilno, da znižajo stroške proizvodnje oziroma dobave, za druge pa, da stroške proizvodnje oziroma dobave znižajo tako močno, da podjetje, ki vpeljuje inovacije, s tem pridobi monopolni položaj na trgu.

Inovacije na področju organizacije in trženja. Inovacija na področju organizacije je uveljavitev novosti ali pomembnih sprememb v organiziranosti podjetja ali v načinih vodenja z namenom, da se izboljša uporaba znanja v podjetju, kakovost izdelkov/storitev ali učinkovitost pretoka dela. Inovacija na področju trženja pa je uveljavitev novih ali bistveno izboljšanih vzorcev ali metod prodaje z namenom, da bi se povečala privlačnost izdelkov ali storitev ali da bi vstopili na nove trge (Metodološka navodila za popis inovacijske dejavnosti v predelovalni dejavnosti in izbranih storitvenih dejavnostih, 2005, str. 8).

Slovenija sicer zbira določene podatke o novi tehnologiji, vendar žal šele od leta 1997 naprej in predvsem za inovacijsko raziskovalno-razvojno dejavnost. Čeprav je raziskovalno-razvojna dejavnost eden najpomembnejših delov inovacijskega postopka, pa inovacijski proces vključuje tudi dejavnosti, ki niso raziskovalno-razvojne. Inovacijske dejavnosti v Sloveniji ločimo na raziskovalno-razvojno dejavnost (dejavnost je ali izvajana znotraj podjetja ali pa gre za nakup storitev raziskovalno-razvojne dejavnosti zunaj podjetja); na nakup strojev in opreme za proizvodnjo novih ali izboljšanih izdelkov, storitev in proizvodnih postopkov; na nakup zunanega znanja v obliki patentov licenc, blagovnih znamk, modelov, znanja in izkušenj, know-howa, programske opreme; na uresničevanje izvirnih zamisli ter priprav za proizvodnjo ali dobavo izdelkov ali storitev; na industrijski inženiring in poskusno proizvodnjo; na industrijsko oblikovanje; na izobraževanje zaposlenih, ki je neposredno povezano z razvojem; ter na trženje novih izdelkov ali storitev.

2.1.1 Raziskovalno-razvojna dejavnost

Eden izmed procesov inovacijske dejavnosti, ki je v Sloveniji zelo pomemben, je proces raziskovalno-razvojne dejavnosti (RRD). Kot posebej pomembno se je izkazalo vlaganje v lastne raziskave in razvoj. Raziskovalno-razvojna dejavnost je ena izmed pomembnejših delov inovacijskega procesa. Po Frascatkem priročniku je RRD proces, ki obsega ustvarjalno in sistematično delo in je namenjen povečanju znanja o človeku, kulturi in družbi ter uporabi tega znanja za razvoj novih aplikacij (Frascati Manual, 2002, str. 30). Raziskovalno-razvojna dejavnost zajema tri vrste procesov:

Temeljno raziskovanje: Frascatki priročnik opisuje temeljno raziskovanje kot eksperimentalno ali teoretično delo, ki je v osnovi namenjeno pridobivanju novega znanja na podlagi temeljnih pojavov in opazovanih dejstev. V temeljno raziskovanje uvršča analizo lastnosti, struktur in odnosov glede na oblikovanje in testiranje hipotez, teorij ali zakonov. Rezultati čistega temeljnega raziskovanja so običajno objavljeni v znanstvenih revijah, medtem ko se prenosa teh rezultatov v prakso niti na pričakuje, saj se čisto temeljno raziskovanje izvaja zgolj zaradi razvoja znanja in ne toliko želje po dolgoročnih ekonomskih in družbenih koristih. Drugače so opredeljene ciljne temeljne raziskave, kjer se v prihodnosti eksplicitno pričakuje uporaba rezultatov teh raziskav, saj se bo ustvarila široka zakladnica znanja, iz katere bo mogoče črpati ali prepoznati prihodnje težave in izzive v družbi. Praktična uporaba ciljnih rezultatov je definirana zelo široko. Temeljno raziskovanje najpogosteje izvajata visokošolski in vladni sektor, čeprav slednji v veliko manjšem obsegu (Frascati Manual, 2002, str. 77–78).

Aplikativno raziskovanje je po Frascatkem priročniku izvirno raziskovanje, usmerjeno k pridobivanju novega znanja in je, za razliko od temeljnega, usmerjeno k specifičnim praktičnim ciljem ali namenom. Izvajanje uporabnih raziskovanj je namenjeno dognanju možne uporabe rezultatov temeljnega raziskovanja ali določitvi in uporabi nove metode in

načinov, da bi lahko raziskovali specifične, v naprej določene cilje. Aplikativno raziskovanje daje idejam natančno in praktično obliko, rezultati takega raziskovanja pa so učinkoviti prvenstveno za en sam proizvod ali za omejeno število proizvodov, opravil, metod ali sistemov. Znanje, informacije ali rezultati aplikativnega raziskovanja so pogosto zaščiteni s patentnim varstvom, lahko pa se jih varuje kot poslovno skrivnost (Frascati Manual, 2002, str. 78).

Eksperimentalni razvoj je v Frascatskem priročniku opisan kot sistematično delo, pri katerem raziskovalci črpajo znanje iz že obstoječih rezultatov temeljnega in aplikativnega raziskovanja ter iz praktičnih izkušenj. Tak razvoj je usmerjen v ustvarjanje novih materialov, izdelkov in naprav, v uvajanje novih postopkov, sistemov in storitev ali pa v bistvene izboljšave že obstoječih proizvodov, materialov, naprav, storitev in proizvodnih postopkov (Frascati Manual, 2002, str. 79).

V Sloveniji bi bilo potrebno spremeniti razmerje med temeljnimi in aplikativnimi raziskavami ter eksperimentalnim razvojem, saj je slednjih dveh premalo, kar vpliva na nezadostno inovativno dejavnost (Vidrih, 2002, str. 61).

2.1.2 Infrastruktura in sektorji raziskovalno-razvojne dejavnosti

Infrastruktura raziskovalno-razvojne dejavnosti je namenjena prenosu znanja, rezultatov, raziskav in tehnologij v gospodarstvo, in sicer tako na ravni panoge kot tudi regije. V letu 1999 so raziskovalne centre nadomestili razvojni centri, ki vključujejo tehnološke centre in tehnološke parke. Potrebno pa je poudariti, da so raziskovalno-razvojne dejavnosti tiste, ki so namenjene javnemu interesu, in tudi tiste, ki stremijo h gospodarskim koristim in se ne odvijajo le v eni vrsti institucij. Znanstveno-raziskovalne in raziskovalno-razvojne organizacije in enote Slovenski statistični urad razvršča glede na osnovno dejavnost, ekonomski in pravni status ter vir financiranja. Štirim sektorjem pa je dodan tudi sektor tujine. Tako so poslovni subjekti, ki se ukvarjajo z raziskovalno-razvojno dejavnostjo, na osnovi priporočil metodologije OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) razvrščeni v naslednjih pet sektorjev:

Poslovni sektor vključuje gospodarske družbe, pridobitne in nepridobitne, katerih osnovna dejavnost je tržna proizvodnja blaga in storitev za prodajo po ceni, ki naj bi pokrila vsaj stroške. Vključuje pa tudi javna podjetja v okviru gospodarskih javnih služb, ki se v osnovi ukvarjajo s prodajo iste vrste blaga in storitev kot zasebne gospodarske družbe, vendar so zaradi cenovne politike njihove cene lahko nižje, kot je polna cena proizvodnje. Vključeni so tudi zasebni nepridobitni inštituti, ki so tržno usmerjeni proizvajalci blaga in storitev (Metodološka pojasnila, 2005).

Vladni sektor vključuje vsa ministrstva in druge državne ustanove, ki družbi zagotavljajo dobrine in storitve, vendar pa jih ne prodajajo. Sem spadajo tudi zasebni nepridobitni inštituti, ki jih financira vlada (Metodološka pojasnila, 2005).

Visokošolski sektor vključuje vse univerze in druge institucije, v katerih poteka izobraževanje po srednji šoli, ne glede na vir sredstev. Vključeni so tudi raziskovalni inštituti, eksperimentalne enote in klinike, ki so pod neposrednim nadzorom javnih visokošolskih zavodov (Metodološka pojasnila, 2005).

Zasebni nepridobitni sektor vključuje zasebne nepridobitne institucije, ki oskrbujejo zasebnike in gospodinjstva. Financira jih ustanovitelj v obliki daril v gotovini, del finančnih sredstev pa prispevajo gospodarske družbe in vlada. Po mednarodni konvenciji vključuje ta sektor tudi raziskovalno-razvojno delo državljanov (zasebni raziskovalci, posamezniki) (Metodološka pojasnila, 2005).

Sektor tujine je sestavljen iz institucij posameznikov zunaj političnih meja države. Izvzeta so vozila, ladje, letala in sateliti, s katerimi upravljajo domači subjekti. Tujina vključuje tudi vse mednarodne organizacije, ne pa tujih poslovnih subjektov, ki delujejo v državi (Frascati Manual, 2002, str. 72). Sektor tujine se pojavi samo v primeru razvrščanja finančnih sredstev z vidika financiranja RRD v Sloveniji.

2.2 Razvitost RRD v Sloveniji

2.2.1 Kazalci razvoja raziskovalno-razvojne dejavnosti v Sloveniji

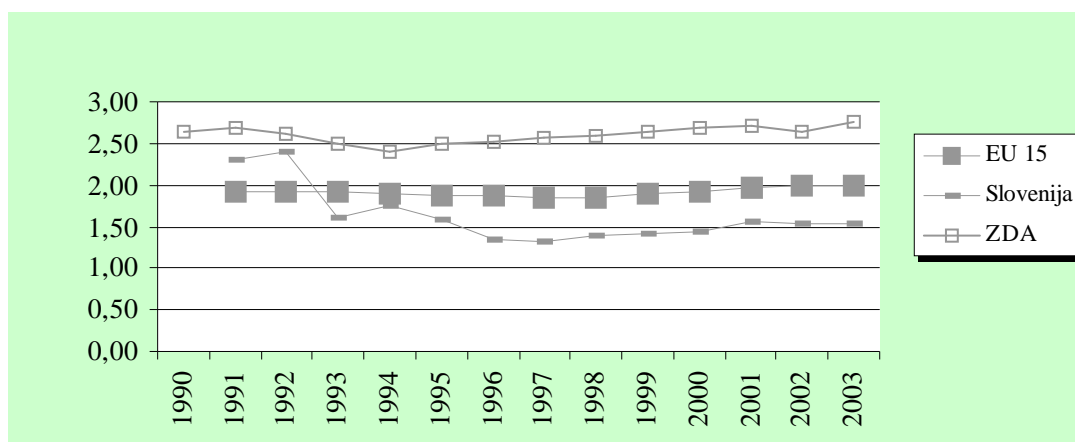
Po osamosvojitvi Slovenije leta 1991 je nastala potreba po sistematičnem spremljanju razvojno-raziskovalnih dejavnosti. Prva statistična raziskovanja inovacijske dejavnosti je Statistični urad RS sicer izvedel že v letih 1977, 1979 in 1981, vendar v sklopu zvezne metodologije Jugoslavije, kjer so se raziskovalno-razvojne dejavnosti spremljale le na agregatni ravni in podatkov za posamezno republiko ni bilo. Zato tudi v Sloveniji mednarodno primerljivih kazalcev o razvojno-raziskovalni dejavnosti za daljše obdobje ni na voljo. Prvo mednarodno usklajeno raziskovanje inovacijske dejavnosti je Statistični urad RS izvedel šele leta 1997, in sicer po mednarodni metodologiji OECD. Od pridružitve Slovenije Evropski uniji pa so podatki o raziskovalno-razvojni dejavnosti redno objavljeni ter med državami primerljivi. Predstavljam dva kazalca, s katerima lahko slovensko raziskovalno področje primerjamo z evropskim; to sta bruto domači izdatki za raziskave in razvoj ter število zaposlenih na področju raziskav.

a) Bruto domači izdatki za RRD v razmerju do bruto domačega proizvoda

Obseg finančnih sredstev, ki so namenjena za izvajanje raziskovalno-razvojne dejavnosti, je v obliki bruto domačih izdatkov za raziskovalno-razvojno dejavnost in določa nivo

interesa družbe za vlaganje v proizvodnjo novega znanja. Višina bruto domačih izdatkov za RRD je izražena kot delež v BDP. Spremljanje tega indikatorja pa je postalo vse bolj pomembno predvsem zato, ker naj bi njegov delež v BDP predstavljal enega ključnih vzvodov gospodarske rasti v družbi, ki temelji na znanju. Bruto domači izdatki za RRD so seštevek vseh izdatkov, povezanih z izvajanjem raziskovalno-razvojne dejavnosti na ozemlju države, ne glede na vire financiranja. Bruto domači izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost tako vključujejo notranje izdatke (to so stroški dela, drugi tekoči in investicijski stroški) ter zunanje izdatke (to so izdatki raziskovalne organizacije za opravljene storitve s področja raziskovalno-razvojne dejavnosti kake drugi raziskovalni organizaciji ali drugemu sektorju) (Metodološka pojasnila, 2005).

Slika 1: Primerjava bruto domačih izdatkov za RRD (v odstotku BDP) med državami



Vir: Eurostat, 2005.

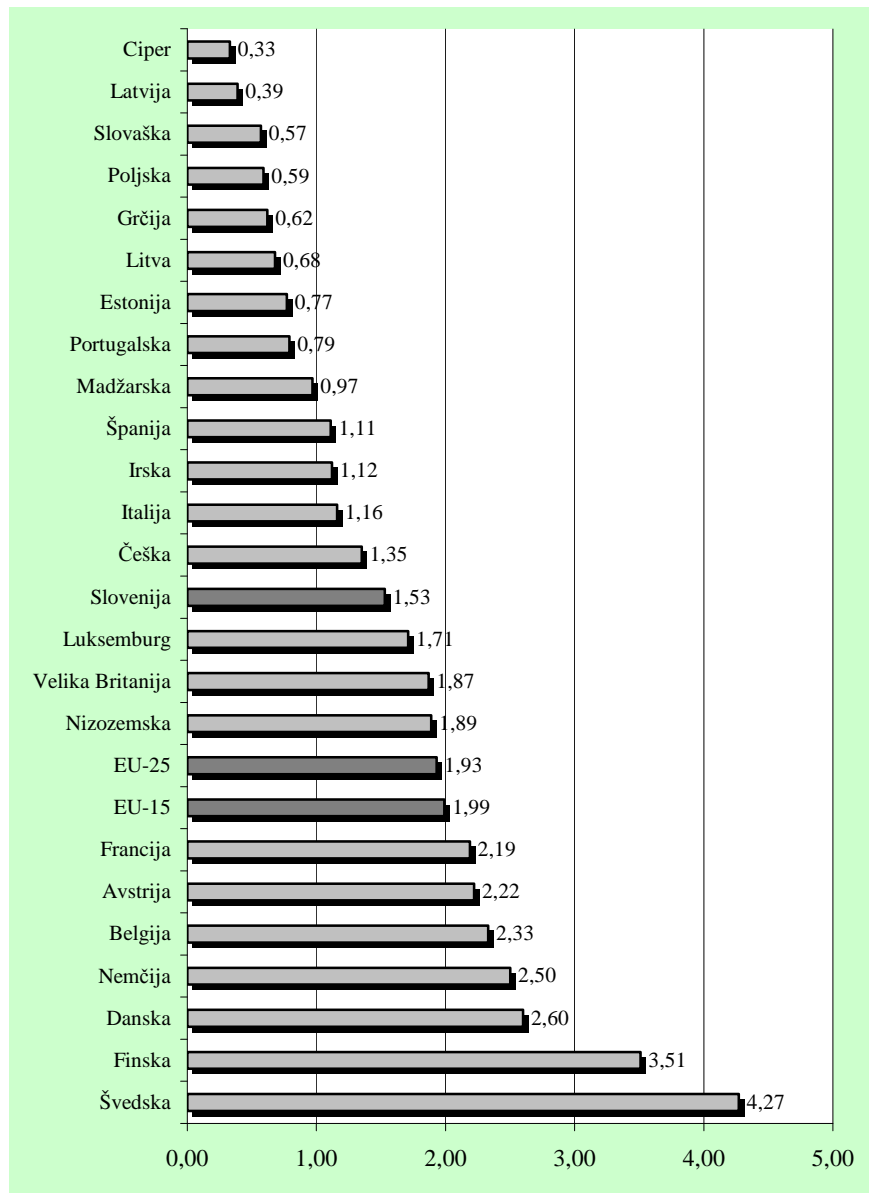
Na Sliki 1 vidimo, da so bruto domači izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost v Sloveniji v letu 1993 padli in se po tem letu gibali povprečno okoli odstotka in pol v BDP. Po oceni je delež bruto domačih izdatkov za raziskovalno-razvojno dejavnost v BDP tako v letu 2002 kot v letu 2003 v Sloveniji znašal 1,53. Slovenski izdatki za raziskave in razvoj se sicer gibajo pod evropskim povprečjem, vendar pa je opaziti trend naraščanja.

Jasno je tudi videti, da so leta 2003 Združene države Amerike namenile približno 0,7 odstotka BDP več v raziskovalne namene kot pa je povprečje Evropske unije. Za vse prikazane krivulje vidimo trend rasti bruto domačih izdatkov za raziskovalno-razvojno dejavnost. Podoben trend rasti se opazi tudi pri ostalih devetih državah pristopnicah EU.

Slika 2 na strani 8 prikazuje primerjavo izdatkov za raziskave in razvoj (v odstotku BDP) v letu 2003. Jasno se vidi, da imata Finska in Švedska prednost in tovrstnim izdatkom namenjata največji odstotek. Visok odstotek raziskovalno-razvojnih izdatkov v BDP imata tudi ZDA (2,76 %) in Japonska (3,12 %), ki sta še vedno pred evropskim povprečjem. Najnižji odstotek izdatkov namenjenih za RRD (pod enim odstotkom BDP) imajo Portugalska, Grčija in nove članice EU. Izmed novih članic imata le Slovenija in Češka vrednost izdatkov višjo od enega odstotka BDP in se lahko primerjata z razvitimi

evropskimi državami, kot so Italija, Irska in Španija. Pri novih članicah EU je, kot sem že omenila, opaziti močan trend rasti izdatkov za raziskave in razvoj predvsem zaradi zahtev EU in želje po čim višji gospodarski rasti.

Slika 2: Primerjava višine izdatkov za RRD (v odstotku BDP) med državami



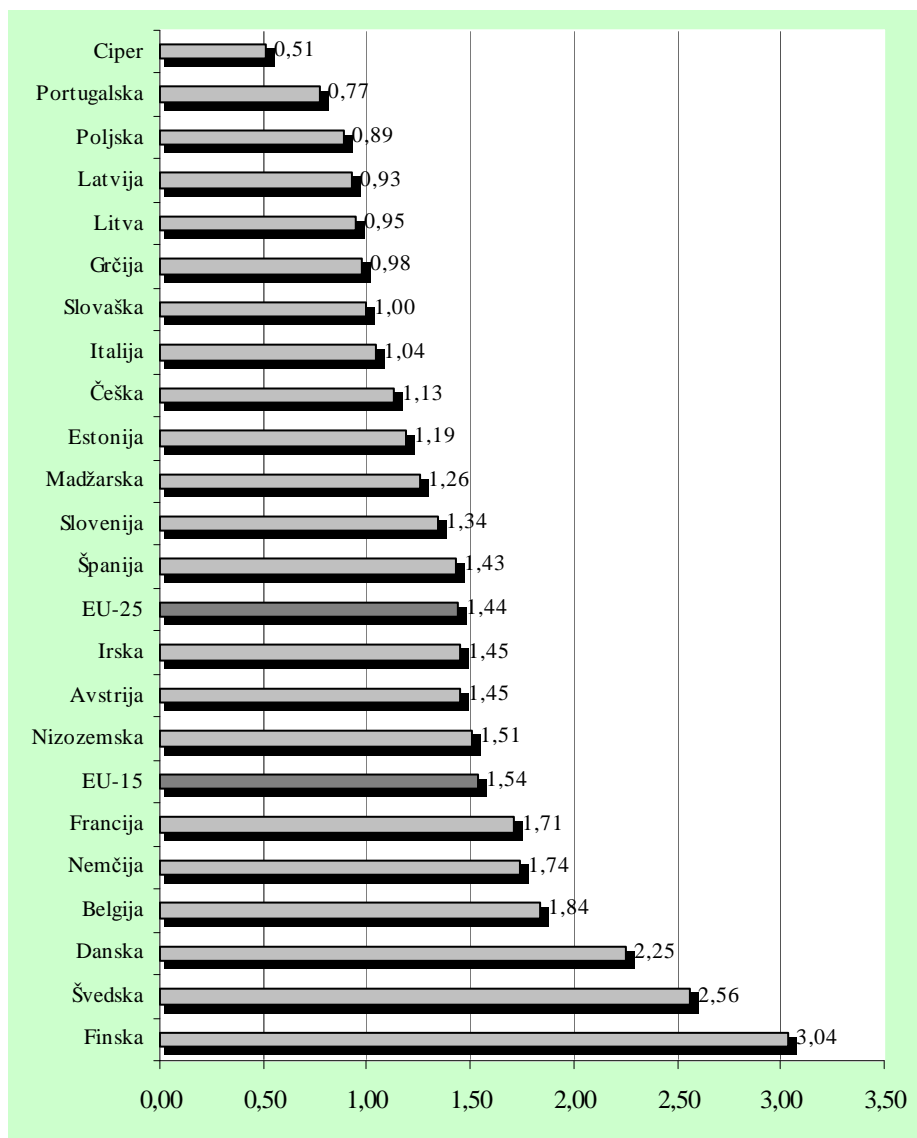
Vir: Eurostat, 2005.

b) Število zaposlenih v raziskovalno-razvojni dejavnosti

Drugi kazalec razvoja raziskovalno-razvojne dejavnosti v Sloveniji je število zaposlenih v tovrstni dejavnosti. Človeški kapital je namreč pri raziskovalno-razvojni dejavnosti ključnega pomena, predvsem njegova zaloga, saj so ljudje nosilci in ustvarjalci novih idej. Tako so v dejavnost raziskav in razvoja vključene različne skupine ljudi, od vodilnih,

administrativnih, tehničnih, strokovnih do raziskovalcev. Slednji so še posebej pomembni za razvoj in napredek družbe, ki temelji na znanju.

Slika 3: Primerjava zaposlenih v RRD (v odstotku vseh zaposlenih) med državami



Vir: Eurostat, 2005.

Evropski statistični urad Eurostat objavlja podatke o številu zaposlenih v raziskovalno-razvojni dejavnosti v odstotkih vseh zaposlenih. Po tem kazalcu, kot se lahko vidi na Sliki 3, imata Finska in Švedska prednost, tesno pa jima sledi Danska. Slovenija in ostalih devet pridruženih članic se po številu zaposlenih v raziskovalno-razvojnem sektorju še vedno nahajajo pod evropskim povprečjem. Izmed vseh desetih pridruženih članic pa je Slovenija na najvišjem mestu, in sicer tik pod evropskim povprečjem, prehitela je že Portugalsko, Grčijo in Italijo.

Tabela 1: Zaposleno osebje v RRD po sektorjih, Slovenija, 2002, 2003

Število zaposlenih na področju RRD	2002	2003
SKUPAJ	8615	8718
Raziskovalci	4642	4789
<i>Poslovni sektor</i>	<i>4499</i>	<i>4746</i>
Raziskovalci	1620	1733
<i>Državni sektor</i>	<i>2272</i>	<i>2161</i>
Raziskovalci	1493	1533
<i>Visokošolski sektor</i>	<i>1651</i>	<i>1612</i>
Raziskovalci	1366	1354
<i>Zasebni nepridobitni sektor</i>	<i>193</i>	<i>199</i>
Raziskovalci	163	169

Vir: SURS, 2005.

Tabela 1 prikazuje podatke o številu zaposlenih na področju raziskovanja in razvijanja po sektorjih. V letu 2003 so bili v vseh štirih sektorjih skupaj (preračunano v ekvivalent polnega delovnega časa) v raziskovalno-razvojni dejavnosti zaposleni 103 oz. 1,2 % več kot v letu 2002. Med temi pa je bilo leta 2003 za 3,2 % več raziskovalcev kot leta 2002. Število zaposlenih v RRD je izraženo v ekvivalentu polne zaposlenosti (FTE) in kaže dejansko vključenost človeških virov v to dejavnost in raziskovalni potencial v prihodnosti. Skupno število zaposlenih oseb v raziskovalno-razvojni dejavnosti pa zajema: raziskovalce, strokovno osebje, tehnično osebje, vodilno in drugo podporno osebje. Vključeni so redno zaposleni (za določen in nedoločen čas), zunanji sodelavci, zaposleni v dopolnilnem delovnem razmerju in samostojni raziskovalci.

Na podlagi obeh zgoraj predstavljenih kazalcev je položaj Slovenije, v primerjavi z ostalimi devetimi pridruženimi državami EU, najboljši. Nikakor pa tega ne morem reči, če ga primerjam z evropskim povprečjem ali ostalimi evropskimi državami, saj je Slovenija boljša le od Grčije, Portugalske in Italije ter je še vedno pod evropskim povprečjem. Na podlagi teh dveh kazalcev imata največjo prednost Švedska in Finska, ki pa sta tudi med najbolj razvitimi državami Evrope.

2.2.2 Končna ocena tehnološke razvitosti Slovenije

Zaradi vse večjega vpliva raziskovalno-razvojne dejavnosti na konkurenčnost gospodarstva ter zaradi vse večjih zahtev po kakovostnih informacijah o inovacijski dejavnosti bom predstavila tudi pristop, ki opisuje tehnološko razvitost držav: metodologijo WEF. Svetovni ekonomski forum (angl. The World Economic Forum) je neodvisna organizacija, ki oblikuje različne kazalce za prikaz gospodarskega stanja držav. Tehnološka razvitost po

WEF kazalniku je za slovensko raziskovalno-statistično področje novost, v bistvu pa je to predstavitev tehnološke razvitosti gospodarstva s pomočjo tehnološkega indeksa.

WEF metodologija poroča o indeksu konkurenčnosti (angl. Growth Competitiveness Index, GCI), da bi izmerila pogoje za rast gospodarstva v prihodnosti in njegovo konkurenčnost. Nacionalna konkurenčnost Slovenije je bila po tej metodologiji prvič ocenjena za leto 2002. Takrat se je Slovenija na osnovi indeksa sposobnosti rasti uvrstila na 31. mesto od 75 držav ter v skupino z velikimi možnostmi rasti. V letu 2002 se je njen položaj izboljšal, saj je zasedla 28. mesto. Po izboljšanju v letu 2002 pa se je nacionalna konkurenčnost Slovenije v letu 2003 zopet poslabšala in je kljub temu, da se je vrednost indeksa rasti dvignila iz slabih 0,05 točke na 4,70 točke (Poročilo o razvoju 2003, 2003, str. 112), padla za tri mesta. Enaka zgodba sledi tudi v letu 2004. Slovenija je namreč v tem letu padla še za dve mesti, in sicer na 33. mesto.

Nacionalna konkurenčnost gospodarstva je izražena kot indeks sposobnosti rasti in je grajena na podlagi treh temeljnih indeksov, in sicer indeksa tehnološkega napredka, indeksa javnih institucij in indeksa makroekonomskega okolja. Dolgoročno je gospodarstvo na lestvici dobro uvrščeno predvsem po zaslugi napredka v tehnologiji.

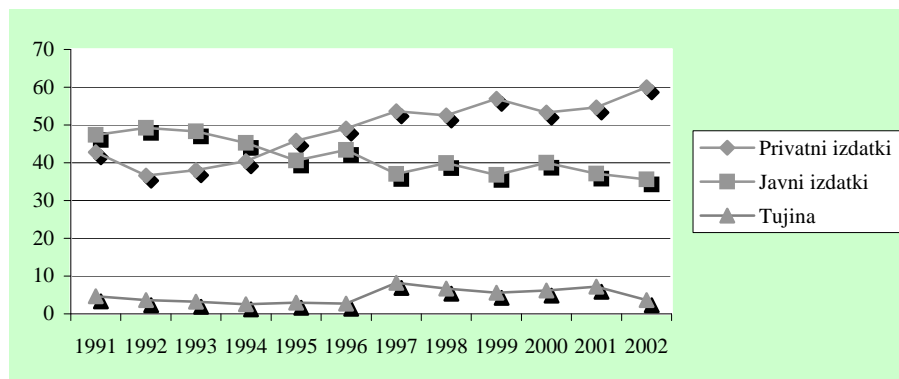
Posamezna v analizo zajeta država ima tehnološki kazalec, ki meri napredek tehnologije, opredeljen glede na to, v katero skupino držav je uvrščena. WEF metodologija namreč loči dve skupini držav, in sicer »neinovativno« in »inovativno«. Slovenija je uvrščena v »neinovativno« skupino, ker ji tako določata dva kazalca: kazalec, ki prikazuje, v kakšni meri je za gospodarsko rast odločilen tehnološki napredek, in kazalec, ki kaže, kako je tehnološki napredek določen. Tehnološki indeks za »neinovativne« države pa je opredeljen s tremi elementi: inovacije, prenos tehnologije in informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Padec indeksa konkurenčnosti GCI (Growth Competitiveness Index) je v največji meri povzročila slaba kvaliteta javnih institucij, saj se kazalec tehnološkega napredka in kvalitete makroekonomskega okolja izboljšujeta. Pomemben premik v celotnem indeksu rasti je povzročil predvsem indeks tehnološkega napredka. Spodaj navajam razloge za gibanje treh tehnoloških elementov.

a) Kar se inovacijske dejavnosti v Sloveniji tiče, sta šibkejši predvsem dve področji, in sicer inovacijska dejavnost v podjetjih ter sodelovanje med univerzo in industrijo pri raziskovalno-razvojni dejavnosti. Urad RS za makroekonomske analize in razvoj pravi, da sta ti dve slabosti najverjetneje strukturne narave in povezani z več dejavniki, kot npr. financiranje RRD, slabo razviti proizvodni in potrošni trgi, ki povprašujejo po RRD, ter slabo organizirani raziskovalci in znanstveniki. Pravi pa tudi, da je za Slovenijo značilna enosmernost finančnih tokov in temu primerna nepovezanost ter zaprtost posameznih sektorjev, ki se ukvarjajo z raziskovalno-razvojno dejavnostjo. To naj bi povzročalo slab

prenos dosežkov raziskav in razvoja iz javnega raziskovalnega sektorja v poslovni sektor. Poslovni sektor je namreč v največjem obsegu financiral raziskovalne enote gospodarskih družb, medtem ko so bila državna proračunska sredstva namenjena pretežno javnemu sektorju.

Slika 4: Bruto domači izdatki za RRD po virih financiranja, v odstotkih



Vir: Eurostat, 2005.

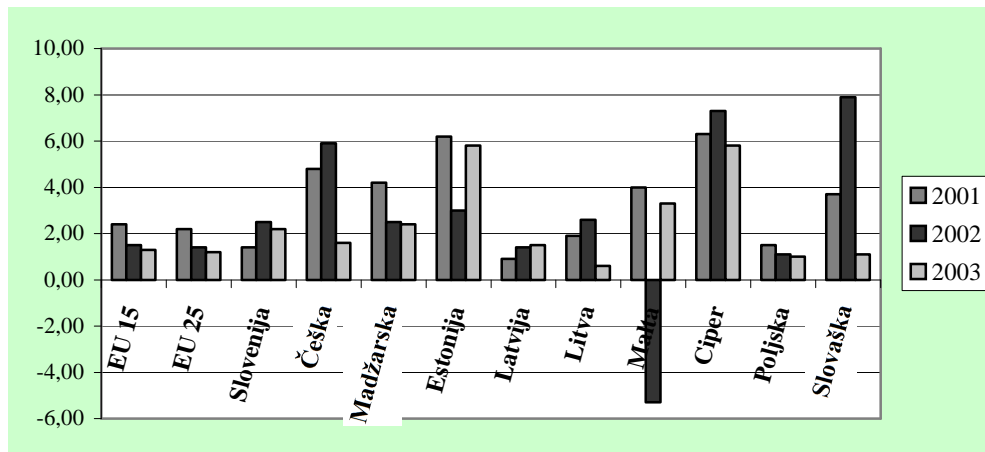
Slika 4 prikazuje delež celotnih izdatkov za raziskave in razvoj po virih financiranja, in sicer so v Sloveniji največji privatni izdatki (okoli 55 % vseh izdatkov), sledijo jim javni izdatki (okoli 40 % vseh izdatkov) in nazadnje izdatki, ki jih je državi namenila tujina (okoli 5 % vseh izdatkov).

b) Relativno slab položaj ima Slovenija tudi na področju informacijsko-komunikacijske tehnologije, predvsem zaradi kakovosti konkurenčnosti dobaviteljev internetnih storitev in favoriziranja informacijsko-komunikacijske tehnologije s strani vlade. Iz analize podatkov po WEF metodologiji bi lahko država s primerno politiko in deregulativno spodbudo razvoja in uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije prispevala k večji konkurenčnosti gospodarstva (Vidrih, 2002, str. 63).

c) Zelo slab položaj ima Slovenija na področju prenosa tehnologije, premalo pa ima tudi neposrednih tujih investicij. Zaostaja namreč za skoraj vsemi devetimi pridruženimi članicami. Slovenski delež NTI (neposredne tuje investicije) v BDP se je sicer leta 2000 povečal za 6,1 odstotne točke glede na leto 1995, kar je vzpodbudno, vendar pa se je v ostalih novih desetih državah članicah EU v povprečju povečal za 20,1 odstotne točke. Slika 5 na strani 13 prikazuje primerjavo obsega tujih neposrednih investicij med novimi članicami EU za leta 2001, 2002 in 2003. Najnižji odstotek neposrednih tujih investicij v BDP imajo v tem obdobju Slovenija (s triletnim povprečjem 2,37 % BDP), Litva (s triletnim povprečjem 1,70 % BDP), Latvija (s triletnim povprečjem 1,27 % BDP), Poljska (s triletnim povprečjem 1,20 %) in Malta (s triletnim povprečjem 0,67 % BDP). Države z najvišjim odstotkom pa so Češka (s triletnim povprečjem 4,10 % BDP), Slovaška (s triletnim povprečjem 4,23 % BDP), Estonija (s triletnim povprečjem 5,00 % BDP) in Ciper (s triletnim povprečjem 6,47 % BDP). Za lažjo primerjavo je primerno omeniti evropsko

povprečje 25-ih držav, ki je 1,6 % BDP, in morda za zanimivost Luksemburg s 566,3 % BDP v letu 2002 in 357,6 % BDP v letu 2003.

Slika 5: Primerjava neposrednih tujih investicij (v odstotku BDP) med državami pristopnicami EU ter evropskim povprečjem



Vir: Eurostat, 2005.

Slovenija po WEF metodologiji spada med »neinovativne« države in v skupino skupaj s Češko, Slovaško, Poljsko, Madžarsko, Estonijo, Grčijo, Portugalsko, Avstrijo in Italijo. Glede na to skupino držav ima relativno visok nivo konkurenčnosti, kljub padanju od leta 2002, in je na četrtem mestu. Vendar pa se Slovenija po kazalcih odstotka izdatkov za RRD v BDP in glede na število zaposlenih v RRD giba pod evropskim povprečjem, kar bi bilo v prihodnosti verjetno potrebno spremeniti. Poročilo o razvoju 2005 tudi opozarja na slabo institucionalno organiziranost raziskovalno-razvojne dejavnosti, počasno uvajanje konkurence na trgu elektronskih komunikacij ter nizko inovativno aktivnost podjetij (Poročilo o razvoju 2005, 2005, str. 11).

Toda kako lahko države dosežajo višjo gospodarsko rast zaradi vlaganj v raziskovalno-razvojno dejavnost? Kakšna je pravzaprav teoretična osnova za dokaz rasti na podlagi raziskovalne dejavnosti? Ali lahko tudi slabo razvite države dosežajo zeleno gospodarsko rast, če vlagajo v raziskave in razvoj? Preden lahko zagotovo trdim, da je slovenska gospodarska rast mogoča ob večjem vlaganju v raziskovalno-razvojne dejavnosti, bom predstavila tiste teorije, ki predpostavljajo, da je gospodarska rast možna prav zaradi napredka v tehnologiji, in sicer v obliki raziskav in razvoja.

3 Pomen raziskovalno-razvojne dejavnosti v teoriji

Rast gospodarstva na dolgi rok je eden najpomembnejših pokazateljev njegove aktivnosti. Zaradi različne gospodarske rasti v preteklosti pa so danes razlike v življenjskem standardu med državami po vsem svetu vse večje. Na primer prebivalec Združenih držav Amerike ali Švice, kot najrazvitejših držav na svetu, je kar dvajset- do tridesetkrat bogatejši kot

povprečni Haitijec ali Nigerijec (Parente, Prescott, 2000, str. 1). Argentinci so bili na primer v letih pred prvo svetovno vojno bogatejši od Švedov, danes pa imajo le-ti skoraj štirikrat boljši življenjski standard in produktivnost kot Argentina (DeLong, 2005, str. 2). Japonska je od 1950. leta dalje rasla kot po čudežu. Njen dohodek na prebivalca je v samo dvajsetih letih narasel iz 20-ih na 75 odstotkov dohodka ZDA (Parente, Prescott, 2000, str. 140).

Življenjski standard in gospodarska produktivnost sta v ZDA okoli štirikrat višja kot na primer v Mehiki. V Združenih državah Amerike sta namreč življenjski standard in nivo gospodarske produktivnosti danes vsaj petkrat višja kot sta bila na koncu devetnajstega stoletja in več kot desetkrat višja kot v času ustanovitve države (DeLong, 2005, str. 2).

Zakaj je ravno ZDA uspela postati vodilna gospodarska sila? Kako je prišlo do hitrega ekonomskega razvoja na Japonskem? Od kod pravzaprav tako velike razlike v razvitosti in gospodarski rasti? Ali je gospodarska rast na dolgi rok mogoča? In če je mogoča, kaj določa dolgoročno gospodarsko rast? Katere države bodo rasle najhitreje? Kakšne ekonomske politike naj sprejemajo vlade, da bi pospešile napredek v življenjskem standardu? Tovrstna vprašanja so bila osrednjega pomena za ekonomiste, ki so raziskovali gospodarsko rast že v 50-ih in 60-ih letih. Čeprav bi večina teoretikov rojstvo moderne teorije ekonomske rasti res pripisala letu 1950, pa so klasični ekonomisti, kot so Adam Smith (1776), David Ricardo (1817) in Thomas Malthus (1798), že veliko prej govorili o osnovnih sestavinah teorije rasti. Skozi stoletja so ekonomisti pripisovali glavno vlogo vpliva na gospodarsko rast različnim determinantom. Za časa Adama Smitha so na primer ekonomisti trdili, da t. i. »nevidna roka« na trgu povzroči želeno socialno raven ekonomske razvitosti. Vendar pa je skozi leta vloga tehnološkega napredka pridobivala na pomembnosti. Skoraj dvesto let po Smithu sta Solow (1956) in Swan (1956) ločeno predstavila pomemben neoklasični model, ki ga danes imenujemo Solow-Swanov model. Ta model je sicer predpostavljal, da je tehnologija določena zunaj modela, študije zadnjih let pa se bolj nagibajo k tistim modelom, ki znotraj modela pojasnjujejo vpliv in pomen tehnološkega napredka na gospodarsko rast. Pomembnejši ekonomisti s tega področja so Romer (1990), Aghion in Howitt (1992) ter Grossman in Helpman (1991). Ti ekonomisti poudarjajo pomen raziskovalno-razvojnega dejavnosti, s katero lahko države dosegajo želeno gospodarsko rast.

3.1 Neoklasični model rasti

Osnovne determinante, ki naj bi vplivale na gospodarsko rast po neoklasičnem modelu rasti, so stopnja rasti prebivalstva, stopnja varčevanja, stopnja investicij, razvoj tehnologije in akumulacija kapitala. Vplive večine teh elementov so ekonomisti jemali kot eksogene oz. dane zunaj modela. Podobno je veljalo tudi za tehnološki napredek, saj so tehnologijo prikazovali kot proces, ki sam po sebi vpliva na gospodarsko rast. Bolj kot z eksogeno danimi determinantami so se posvečali akumulaciji kapitala kot glavnemu endogenemu viru gospodarske rasti. Kot elemente tako imenovanega neoklasičnega pristopa k teoriji

rasti so posebej poudarjali konkurenčno obnašanje, dinamično ravnotežje in vpliv padajočih donosov pri akumulaciji dela in kapitala. Enega najbolj enostavnih neoklasičnih modelov rasti sta leta 1956 ločeno predlagala Robert Solow in Trevor Swan. Ta model sicer ustreza večini Kaldorjevih empiričnih dejstev¹, vendar pa ne uspe pojasniti dolgoročne rasti in razlike v razvitosti držav. Osnovne predpostavke neoklasičnega modela so:

- produkcijska funkcija izkazuje konstantne donose obsega s padajočimi donosi kapitala in dela;
- cene so za vsa podjetja v konkurenčnem položaju dane, in sicer posamezno podjetje ne more vplivati na tržne cene, bilo naj bi brez tržne moči;
- tehnični napredek je od zunaj dan in je vsem državam na razpolago brez stroškov.

Implikaciji neoklasičnega modela rasti sta dve:

a) Prva pravi, da je za trajno rast dohodka na prebivalca potrebno vzdrževati rast produktivnosti faktorjev. V tem modelu lahko proizvodnja na prebivalca raste le če raste kapital na prebivalca ali če raste celotni faktor produktivnosti. Ker ta model predpostavlja padajoče donose rasti, obstaja omejitev, koliko akumuliranega kapitala še prispeva k proizvodnji na prebivalca. Zato je edina možnost za dolgoročno povečanje proizvodnje na delavca trajna rast produktivnosti. To je tudi slabost neoklasičnega modela rasti, saj je dolgoročna rast od zunaj dana in določena z elementi, ki niso vključeni v model.

b) Druga pa govori o predpostavki pogojne konvergence, ki pravi, da naj bi bile ekonomije z nižjo realno proizvodnjo na delavca (relativno in na dolgi rok) deležne hitrejše gospodarske rasti. Ta predpostavka izhaja iz predpostavke o padajočih donosih kapitala (nižji kot je kapital na delavca, večji bo donos investiranega kapitala), zato sledi, da bo pri nižjem kapitalu na delavca hitrejša akumulacija kapitala in hitrejša rast proizvodnje na delavca. To namiguje na dolgoročno konvergenco v proizvodnji na delavca. Konvergenca pa je pogojna, ker je dolgoročni nivo kapitala in proizvodnje na delavca odvisen od nivoja prihrankov, nivoja rasti prebivalstva in obstoječe tehnologije (faktorjev, ki se med državami prav gotovo razlikujejo). Predpostavka o konvergenci postane močnejša, ker lahko države pridejo do tehnološkega napredka brez stroškov (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 17).

¹ Empirične regularnosti po Nicholas Kaldorju (1963) so: 1. Agregatna proizvodnja na prebivalca raste v času in ta se ne zmanjšuje v času. 2. Fizični kapital na delavca raste v času. 3. Stopnja donosa na kapital je približno konstantna skozi čas. 4. Razmerje med fizičnim kapitalom in agregatno proizvodnjo je približno konstantno v času. 5. Deleži dela in dohodka v nacionalnem dohodku so približno konstantni. 6. Stopnje rasti agregatne proizvodnje na delavca se med državami razlikujejo (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 12).

V 60-ih sta ta pristop razumevanja ekonomske rasti razširila Cass (1965) in Koopmans (1965). Solowa študija iz leta 1956 pa je povzročila tudi nastanek nove smeri raziskovanja virov gospodarske rasti – človeškega kapitala. Arrow (1962) je predstavil model učenja na podlagi izkušenj, Uzawa (1965) je predstavil model izboljšav, ki so posledica produktivnosti človeškega kapitala, Shell (1967) pa je predstavil model inovacijskih dejavnosti. V teh modelih je, zaradi donosov investiranja v človeški kapital, rast sicer možna v neskončnost, vendar pa je tehnološki napredek v teoriji rasti še vedno podan kot endogen (Helpman, 2004, str. 36).

3.2 Modeli endogene rasti

Več desetletij je bil neoklasični model rasti osnova modelov ekonomske rasti. V sredini 80-ih let pa se je postavljalo vprašanje, če lahko neoklasični model s padajočimi donosi kapitala, popolno konkurenco in eksogeno tehnologijo v celoti pojasni razlike v dohodku na prebivalca. Paul Romer (1986) je z nasprotji med modelom in zgodovinskimi dejstvi pojasnil, da ne. Prvo nasprotje, ki ga je opisal, je dejstvo, da je gospodarska rast svetovnega tehnološkega vodje skozi čas rasla in ne padala, kar se lahko zgodi v neoklasičnem modelu samo takrat, če se hitrost eksogenega tehnološkega napredka enakomerno povečuje. Drugo njegovo nasprotje pa je, da se države ne približujejo podobnemu nivoju dohodka na prebivalca, kot bi se morale (po neoklasičnem modelu), če bi imele podoben način obnašanja pri varčevanju in tehnologiji. Ta nasprotja so ekonomiste prisilila k drugačnim pogledom na vlogo konkurence pri oblikovanju modelov ter na pojasnjevanje tehnološkega napredka, ki naj bi bil po njihovem zavesten proces, in sicer v obliki izdatkov za raziskave in razvoj.

Največja posebnost novih modelov je bila, za razliko od neoklasičnega modela, da tehnološki napredek ni bil več od zunaj dan, temveč je bil pojasnjen znotraj modelov rasti. Novi modeli se zato imenujejo »modeli endogene rasti«, ker pojasnjujejo, kako tehnologija vpliva na rast gospodarstva. V literaturi teorije rasti pojasnjeni z endogenimi modeli sta najpomembnejši dve smeri. Na eni strani sta glavna predstavnika Romer (1986) in Lucas (1988), na drugi pa Romer, Grossman in Helpman (1991) ter Aghion in Howitt (1992). Prva smer je opustila predpostavko o konstantnih donosih, poudarila pa pomen znanja v obliki človeškega kapitala. Romer opisuje prenos znanja preko industrijskega raziskovanja in pravi, da ob odkritju nove tehnologije podjetje včasih razvije tudi takšno znanstveno odkritje, ki je uporabno za širšo javnost in ga zato ne more patentirati ali zaščititi pred splošno uporabo. Če ni težnje k pomanjkanju idej v gospodarstvu, lahko gospodarska rast ostane pozitivna tudi na dolgi rok in brez omejitev (Helpman, 2004, str. 38). Za razliko od Romerjevega pogleda na novo tehnologijo kot eksternalijo, ki predstavlja agregatno zalogo znanja, ki je javno, pa je Lucas te eksternalije predstavil kot zalogo človeškega kapitala.

Druga stran teorije rasti pa je oblikovala modele primerne za analizo mikroekonomskega okolja, v katerem zaloge znanja kopičijo podjetja. V teh modelih je znanje oz. nova

tehnologija rezultat zavestne raziskovalno-razvojne aktivnosti, ki je nagrajena z določeno monopolno močjo. Modeli predpostavljajo okolje, v katerem je konkurenca nepopolna oz. kjer je gospodarska rast možna brez omejitev, če seveda ni težnje k pomanjkanju idej v gospodarstvu. Tudi drugo stran je pomembno zaznamoval Romer (1990). V njegovem modelu je tehnološki napredek predstavljen z aktivnostjo podjetij, ki investirajo v raziskovalno-razvojno dejavnost, zato da bi razvila nove produkte. Alternativni model, ki predvideva tehnološki napredek v obliki izboljšave že obstoječih proizvodov in ne oblikovanja popolnoma novih, sta predstavila Aghion in Howitt (1992). Veliko novejših modelov pa pojasnjuje pomen difuzije oz. prenos tehnologije tako za bolj kot za manj razvita gospodarstva. V neoklasičnem modelu je bila namreč tehnologija od zunaj dana in na razpolago vsem državam in brez stroškov, v večini novih raziskav pa ekonomisti, kot sta Grossman in Helpman (1991), to predpostavko opuščajo ter skušajo pojasniti, kako se različen tehnološki napredek prenaša tudi med državami. Zaradi pomena tehnologije ter raziskav in razvoja me bo nadalje zanimala druga stran ekonomistov in tri vrste različnih modelov; to so modeli z naraščajočim številom vrst dobrin, modeli z izboljšano kvaliteto ene vrste dobrine in modeli, ki predpostavljajo difuzijo oz. prenos tehnologije.

3.2.1 Modeli z naraščajočim številom vrst dobrin

Modeli z naraščajočim številom vrst dobrin predpostavljajo, da se tehnološki napredek pojavi v obliki razširjenega števila različnih dobrin, seveda gledano metaforično ter mišljeno le za bazične inovacije (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 285). Gospodarska rast je možna zaradi tehnološkega napredka, ki je predstavljen kot naraščanje števila vrst vmesnih proizvodov, ki jih uporabljajo v proizvodnji.

Glavni predstavnik teh vrst modelov je Romer, ki je leta 1990 oblikoval poseben model, v katerem je tehnološki napredek možen zaradi podjetij, ki investirajo sredstva za odkritje novih produktov. V njegovem modelu podjetje s predstavitvijo novega proizvoda pridobi določeno monopolno moč, s katero si poveča dobiček, z njim pa lahko še dodatno investira v raziskovalno-razvojno dejavnost in predstavi še več novih proizvodov. Zaradi dobičkov pa v raziskovalno-razvojni proces privablja nova podjetja, ki v želji po zaslužku tudi raziskujejo in predstavljajo nove proizvode. Vsak nov proizvod pa ni niti direkten substitut niti komplement tistim dobrinam, ki že obstajajo, tako da odkritje novega produkta ne povzroči zastarelosti že obstoječih (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 286).

Donosi raziskovalno-razvojne dejavnosti podjetij so odvisni od institucionalnih oblik, kot so na primer število let zaščite patenta, obseg zaščite blagovne znamke, učinkovitost pravnega sistema pri zaščiti pravic do intelektualne lastnine in pravni okvir poslovnega okolja. Ne glede na vse pa noben ekonomski in politični sistem ne nudi popolne zaščite. In kot rezultat tega, nekaj uporabnega znanja, ki nastane pri izumu, postane na voljo tudi drugim. Romer je oblikoval mehanizem, ki zajame ta preliv tehnološkega znanja. Novost, ki jo je uvedel, je ta, da njegov model upošteva razmerje med produktivnostjo

raziskovalno-razvojne dejavnosti in njenimi stroški. Zato želi imeti podjetje inovator to razmerje kar največje, saj ima tako večji dobiček in še večjo vzpodbudo za ponovne raziskave. Znanje, ki ni utelešeno v novih produktih in ga zato ni mogoče zaščititi pred trgom, pa jim prav to omogoča. Neutelešeno znanje je prosto in na voljo drugim inovatorjem, katerim zniža stroške raziskovalno-razvojne dejavnosti. Zaloga znanja, ki je na voljo inovatorjem, je, pod temi pogoji, v obliki preteklih raziskav in razvoja. To pomeni, da več raziskav kot je bilo narejenih v preteklosti, večja je njihova zaloga in cenejša je investicija v raziskovalno-razvojno dejavnost danes (Helpman, 2004, str. 44).

Mehanizem, v katerem se izumljeno znanje prosto preliva med podjetji inovatorji, se imenuje »spillover effect« in skozi čas torej znižuje stroške RRD. Toda več produktov kot je izumljenih, manjši je njihov dobiček, saj le-tega zmanjša konkurenčnost med dobavitelji. Iz tega pa sledi, da želja podjetij po sprejetju inovacij v času tako raste kot tudi pada, odvisno od tega, kako hitro stroški raziskav in razvoja padajo v primerjavi z dobički. Romer je definiral tehnološke značilnosti, ki vodijo do ravnotežja sil, kjer je želja po inovacijah enakomerna skozi čas, posledično pa je enakomerna tudi raziskovalno-razvojna dejavnost. Gospodarstvo, ki to upošteva, lahko pričakuje enakomerno rast produktivnosti, ki je endogena, ker je odvisna od značilnosti gospodarstva, še posebej od njegove stopnje varčevanja. Gospodarstvo z višjo stopnjo varčevanja raste hitreje, ker lahko več sredstev nameni raziskovalno-razvojni dejavnosti. Za razliko od Solowega modela Romer predpostavlja povezavo med alokacijo sredstev in rastjo produktivnosti (Helpman, 2004, str. 45).

Romerjev model pravi, da je dolgoročna rast svetovnega BDP na prebivalca pozitivna zaradi predpostavke, da se bo v primeru hitrega prenosa tehnološkega znanja med državami tehnološki napredek izboljšal v vseh državah (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 313). Jaffe in Trajtenberg (2002) sta prepričljivo pokazala, da je to pomembna predpostavka za razpršitev tehnologije (o difuziji tehnologije več pri opisu modelov, ki predpostavljajo difuzijo oz. prenos tehnologije). Za razliko od študij, ki proučujejo vrzel med socialnimi in privatnimi stopnjami donosov raziskav in razvoja (ki sicer dokazujejo prisotnost preliva raziskav in razvoja oz. »R&D spillovers«, vendar pa ne predstavijo mehanizma za njihov prenos), sta Jaffe in Trajtenberg predstavila mehanizem, ki potrjuje to Romerjevo predpostavko modela (Helpman, 2004, str. 45).

3.2.2 Modeli z izboljšano kvaliteto ene vrste dobrine

Romer je proučeval model gospodarstva, v katerem so vsi produkti med seboj popolnoma zamenljivi, razpoložljivi nabor proizvodov pa se širi skozi inovacije. Alternativni analitični okvir sta razvila Aghion in Howitt (1992). V njunem modelu je gospodarska rast možna zaradi tehnološkega napredka v obliki produktov, ki so le kvaliteto izboljšani in ne popolnoma novi. Vsak izboljšan proizvod ali proizvodni postopek je visoko zamenljiv z

njim podobnim vendar slabše kvalitete ter slabo zamenljiv za ostale proizvode (Helpman, 2004, str. 45).

Model z naraščajočim številom vrst dobrin je omogočal rast produktivnosti zaradi povečanega števila novih vrst produktov, model z izboljšano kvaliteto ene vrste dobrine pa predvideva gospodarsko rast zaradi izboljšane kvalitete že obstoječih produktov. Podjetja inovatorji zaporedno predstavljajo skupine podobnih a izboljšanih produktov, vsak od njih pa začne proizvod ali postopek razvijati tam, kjer je predhodnik končal. Na primer, novemu vstopajočemu v računalniško industrijo ni potrebno razvijati računalnika od abaka dalje, temveč uporabi že obstoječa tehnološka znanja in računalnik izboljša tako, da je boljši od tistega, ki je trenutno na voljo (Grossman, Helpman, 1993, str. 21). Z izboljšano kvaliteto že obstoječih produktov mislimo predvsem tiste bazične inovacije, ki pomembno spremenijo proizvod ali proizvodni postopek (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 317).

Tak pristop k študiji endogene rasti je znan pod imenom Schumpetrov pristop. Pomemben vidik tega pristopa je ta, da ob izboljšavi proizvoda ali postopka nov produkt zamenja starega (stari produkt zastari). Modeli z naraščajočim številom vrst dobrin predpostavljajo, da nov proizvod ni direktni substitut že obstoječega in ga tudi ne izrine s trga (stari produkt ne zastari ob predstavitvi novega). Proizvodi z različno kvaliteto pa so med seboj tesni substituti ter temu primerno vsak na novo izboljšan proizvod ali postopek, ki je rezultat želje po dobičku, izrine produkt slabše kvalitete ter izniči monopolni dobiček podjetju, ki je lastnik produkta slabše kvalitete. Več raziskav v določenem obdobju torej pomeni, da je monopolni položaj podjetja, ki je lastnik najnovejše različice proizvoda, začasen (t. i. »poisson« proces) ter da je njegova pričakovana sedanja vrednost monopolnih dobičkov nižja (Aghion, Howitt, 1990, str. 9). Schumpeter, Aghion in Howitt so ta proces uničevanja monopolnih dobičkov imenovali »kreativna destrukcija«.

Aghion in Howitt sta leta 1990 na podlagi Schumpetrovega pristopa predstavila model rasti skozi »kreativno destrukcijo«. Od takratnih modelov endogene rasti se je ta model ločeval zaradi poudarjenega pomena zastarelosti tehnologije, ki je povzročena z akumulacijo znanja in raziskovalno-razvojno dejavnostjo, katere namen je izboljšati kvaliteto obstoječih proizvodov. Schumpeter je dejal, da je stopnja tržne moči, ki jo lahko doseže inovativno podjetje, pomembna determinanta rasti. Aghion in Howitt sta ugotovila, da ima stopnja tržne moči pozitiven vpliv na povprečno stopnjo rasti in njeno verjetnost, s tem da nanju, po njunem mnenju, vpliva tudi učenje na podlagi izkušenj (angl. »learning-by-doing«) v proizvodnem sektorju gospodarstva. Večji kot je koeficient učenja na podlagi izkušenj, več raziskav bo narejenih in večja bo povprečna rast. Vendar pa lahko ob tem rast pada, saj je edina možnost, da več ljudi raziskuje, ta, da delovno silo vzamemo iz proizvodnega sektorja.

Aghion in Howitt sta ugotovila, da je povprečna rast bolj ali manj optimalna zaradi dveh vrst nasprotujočih sil:

1.) Prvi nasprotujoči sili sta prelivanje tehnologije in učinek »kraje posla« (angl. »business-stealing effect«). Prelivanje tehnologije pomeni, da uspešen izum ustvari znanje, ki ga ni mogoče zaščititi in ga zato lahko uporabijo tudi drugi raziskovalci brez plačila izumitelju. Učinek »kraje posla« pa pomeni, da privatna podjetja, ki raziskujejo in predstavijo nov proizvod, ne upoštevajo izgube drugih podjetij zaradi zastarelosti njihovih proizvodov (Aghion, Howitt, 1990, str. 24).

2.) Učenje na podlagi izkušenj je naslednja nasprotujoča sila. Večji kot je koeficient učenja na podlagi izkušenj, več raziskav bo narejenih in večja bo povprečna rast. Rast pa, kot že rečeno, lahko pade, ker je edina možnost povečanja števila raziskovalcev ta, da vzamemo delovno silo iz proizvodnje. Najsi podjetja proizvedejo preveč ali premalo, rast je vedno odvisna od relativne učinkovitosti učenja na podlagi izkušenj in raziskav, kot virov rasti.

Aghion in Howitt sta tudi ugotovila, da je pod določenimi pogoji v modelu posebno ravnotežje, v katerem ni rasti (angl. »no-growth trap«). V tem ravnotežju gospodarstvo preneha rasti za določeno obdobje, in sicer zaradi (racionalnih) pričakovanj raziskovalnih podjetij. Podjetja namreč v določenem obdobju menijo, da bi še ena dodatna inovacija povzročila pospešeno raziskovalno-razvojno dejavnost, kar jih odvrne od nadaljnega izumljanja. Inovativno podjetje namreč pričakuje monopolni dobiček od predstavitve novega izboljšanelega proizvoda. Zaradi pospešene raziskovalno-razvojne dejavnosti in predstavljanja novih proizvodov drugih podjetij pa bi ta dobiček inovativno podjetje prehitro izgubilo. Zato se podjetjem ne izplača več izumljati in proces raziskovanja se ustavi.

Kortum in Klette (2002) ter Klette in Griliches (1998) so, na podlagi že nekaterih ugotovitev drugih ekonomistov, iskali povezavo med velikostjo podjetij, ki vlagajo v inovacije, in številom raziskav, ki so jih opravila. Ugotovitve Evansa (1987) in Halla (1987) so pokazale, da število inovacij ni odvisno od velikosti podjetja in njegove rasti (Klette, Griliches, 1998, str. 10–11), da rast podjetja zaradi inovacij ni odvisna od velikosti podjetja (Klette, Kortum, 2002, str. 30) ter da so investicije podjetja v raziskave in razvoj močno povezane z njegovim prometom (Klette, Griliches, 1998, str. 12). Kortum in Klette sta tudi ugotovila, da podjetja rastejo zaradi naraščanja števila vrst dobrin, gospodarstvo pa raste zaradi izboljšane kvalitete že obstoječih produktov (Klette, Kortum, 2002, str. 3).

3.2.3 Difuzija tehnologije

Kako lahko tudi slabše razvite države pridejo do visoke tehnologije, katero bi same težko razvile in ali jim to pomaga pri gospodarski rasti, razlagajo modeli z difuzijo tehnologije, ki nam povedo, kako hitro in uspešno se odkritja vodilne ekonomske sile prenesejo v gospodarstva, ki ji sledijo.

Modeli difuzije tehnologije raziskujejo vpliv prenosa tehnologije na podlagi skupine vmesnih proizvodov iz modelov z naraščajočim številom vrst dobrin (čeprav bi dobili zelo podobne rezultate, če bi upoštevali izboljšane proizvode iz modelov z izboljšano kvaliteto ene vrste dobrine). Glavna ideja modelov z difuzijo tehnologije je, da želijo države »sledilke« (angl. »follower countries«) nadoknaditi vodilne države v gospodarski rasti in zato kopirajo produkte in izvajajo proizvodne procese, ki so jih te že razvile (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 349). Za slabše razvite države sta namreč imitacija in implementacija inovacij velikokrat cenejši kot pa lastno vlaganje v raziskovalno-razvojne dejavnosti.

Modeli, ki uporabljajo difuzijo tehnologije, predpostavljajo, da se tehnologija prenese iz »vodilne« države, imenovane država 1, v državo »sledilko«, imenovano država 2. Nivo tehnologije, ki jo je država 1 dosegla z raziskovanjem, model ponazori z naraščajočim številom vrst dobrin. Ta način razlage modela so uporabili Nelson in Phelps (1966), Krugman (1979), Jovanovic in Lach (1991), Segerstrom (1991) ter Grossman in Helpman (1991). Raziskovalno podjetje v državi 1 začne z izumom novega proizvoda oz. z njegovo proizvodnjo v državi. Hkrati pa ima izumitelj monopolistični položaj pri dobavljanju te dobrine v državi 1 (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 350).

Država 2 ne izumlja novih proizvodov, ampak kopira ali prilagodi proizvode razvite v državi 1. Uporaba proizvodov iz države 1 v državi 2 pa zahteva določeno stopnjo prilagoditve okolju. To prilagoditev model prikazuje kot stroške imitacije, ki pa so praviloma nižji od stroškov inovacije. Imitator, ki pokriva stroške prenosa in prilagoditve tehnologije, postane monopolni dobavitelj dobrine v državi 2. Predpostavlja se, da imitatorju ni potrebno nič plačati tujemu izumitelju in zato izumitelj v državi 1 ne prejme nikakršnega nadomestila za uporabo njegovega izuma v državi 2 (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 350).

Ker prenos tehnologije iz države 1 v državo 2 povzroča stroške, model predpostavlja, da so ti stroški manjši od stroškov inovacije takrat, ko je malo posnemanja, ter pričnejo rasti, ko se količina imitiranih inovacij povečuje. Taka zgradba stroškov nakazuje obliko padajočih donosov imitiranja in posledično teži h konvergenci. Države, ki so manj razvite, lahko rastejo tem hitreje, čim večja je razlika v razvitosti držav. Vendar pa je taka predpostavka pogojna, saj je rast odvisna tudi od gospodarske politike in drugih spremenljivk, ki vplivajo na stopnjo donosov imitacije v državi 2 (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 379).

V ravnovesju imata država 1 in država 2 enako gospodarsko rast, ki pa se pojavi šele na dolgi rok in kljub razlikam med državami v stroških raziskovalno-razvojne dejavnosti, v nivoju produktivnosti in v stopnji varčevanja. Še več, tudi brez globalnega trga kapitala lahko razpršenost tehnologije na dolgi rok med državami izenači gospodarske rasti (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 379). Mehanizem difuzije tehnologije pa ustvarja konvergenco tudi takrat, kadar se padajoči donosi kapitala ali raziskav in razvoja ne pojavijo.

Coe in Helpman (1993) sta ugotavljala pomen domače in tuje raziskovalno-razvojne dejavnosti. Ugotovila sta, da imajo države od tujih raziskav dvoje koristi; direktne in posredne. Direktne koristi prinaša znanje o novih tehnologijah in materialih, proizvodnih procesih in organizacijskih metodah; posredne koristi pa izhajajo iz uvoza dobrin in storitev, ki so bile razvite v trgovinskih partnericah (Coe, Helpman, 1993, str. 1). Na podlagi podatkov za 21 OECD držav in Izraela zaključita, da imajo tako domače kot tuje raziskave močan vpliv na produktivnost države. Po njunih ocenah imajo zaloge tujih raziskav tem večji vpliv na domačo produktivnost, čim večji je delež uvoza v BDP. Ugotovita tudi, da so v manjših državah tuje raziskave bolj pomembne kot domače, v večjih državah pa so domače raziskave bolj pomembne kot tuje, kot na primer države G7 (Coe, Helpman, 1993, str. 2). Bayoumi, Coe in Helpman so dokazali, da je sicer količina prenesene tehnologije med industrijskimi državami odvisna predvsem od njihovih trgovinskih povezav (najboljše trgovinske povezave so med ZDA in Kanado ter med evropskimi državami), vendar pa je prenos tehnologije veliko večji v države v razvoju, prav zaradi njihove vrzeli v razvitosti (Bayoumi, Coe, Helpman, 1996, str. 25). Keller pa pravi, da je moč prenosa tehnologije preko držav potrebno jemati z zadržkom (Keller, 1997, str. 15), saj ugotavlja, da je razdalja med državami zelo pomembna determinanta prenosa. Količina prenesene tehnologije se, po njegovih ocenah, razpolovi že pri razdalji med 800 in 1900 km (Keller, 2001, str. 26). Na podlagi teh ugotovitev zato, za boljšo difuzijo tehnologije, poudarja pomen trgovinskih povezav, neposrednih tujih investicij in znanja tujega jezika.

Model difuzije tehnologije sicer predpostavlja, da državi »sledilki« ni potrebno plačati nadomestila za imitacijo državi 1, se pa včasih tehnologija prenese tudi v obliki tujih investicij. Le takšno spoštovanje pravic do intelektualne lastnine med državami lahko pomaga vzpostaviti primerno vzpodbudo za raziskovanje in izumljanje novih proizvodov v državi 1. Upoštevanje teh pravic pa pomembno vpliva na dolgoročno rast tako v vodilni državi kot tudi v državah »sledilkah« (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 379).

3.3 Konvergenca v zgornjih modelih

Absolutna konvergenca pomeni, da zaostale države dohitevajo (angl. »catch-up«) razvite tako, da rastejo hitreje od njih. Vendar pa taka predpostavka v realnosti ne vzdrži. In kako torej zgornji modeli predpostavljajo zmanjšanje razlik v življenjskem standardu držav? Imata Haitijec in Nigerijec sploh kakšno možnost, da dohitita Američana ali Švicarja? Modeli pravijo, da imata, seveda teoretično in pogojno.

Howitt in Mayer-Foulkes sta oblikovala Schumpetrovo teorijo rasti v skladu z vse večjimi razhajanjem v dohodku na prebivalca, ki so se pojavili v sredini devetnajstega stoletja, in konvergenco med razvitimi državami v drugi polovici dvajsetega stoletja. Njuna teorija predpostavlja, da je tehnološki napredek doživel večje spremembe ob koncu devetnajstega stoletja, ko so se pojavila moderna središča za raziskovalno-razvojno dejavnost. Takrat se

je namreč pojavila nujnost raziskovanja in implementacije. Na podlagi oblikovanja držav v tri skupine sta ugotovila, da se najrazvitejše države, ki so vodilne v raziskovalno-razvojni dejavnosti, približujejo stabilni stopnji rasti, malo slabše razvite države pa konvergirajo do stabilne stopnje rasti le, če implementirajo tujo tehnologijo. Države iz obeh skupin zaradi prenosa tehnologije na dolgi rok rastejo po enaki stopnji, toda bolj neenakomerno med tranzicijo.

Prenos tehnologije je dovolj močan, da povzroči konvergenco med državami, ki razvijajo, in državami, ki implementirajo, ni pa dovolj močan, da bi preprečil razjedo v zmožnostih, ki jo povzroča divergenca med stagnirajočimi državami. Najslabše razvita gospodarstva iz tretje skupine namreč rastejo počasneje, njihov relativni dohodek pa pada asimptotično proti ničli. Za zaostale države pomeni predstavitev nove tehnologije omejeno število priložnosti za vzpostavitev ustrezne podpore raziskovalno-razvojni dejavnosti, ki bi jim pomagala dohiti tehnološko razvitejše države. Ko država zamudi svojo priložnost postavitve primerne inovacijskega okolja, se namreč sooči s še večjimi težavami, kako priti do zadostnih zmožnosti za vzpostavitev tega okolja. Pride v točko, ko je potreben t. i. »veliki potisk« (angl. »big push«), ki bi preprečil to razjedo v zmožnostih (Howitt, Mayer-Foulkes, 2002, str. 29). Ekonomista pa menita, da je že drugo vprašanje ali t. i. »veliki potisk« zaostale države sploh lahko ustvarijo same.

Tudi Bloom, Canning in Sevilla ugotavljajo, da slabo razvite države, ki dohitevajo (angl. »catch-up«) razvite s pomočjo inovacij in difuzije tehnologije, konvergirajo le pogojno. V njihovi študiji namreč obstaja močan dokaz za prenos (difuzijo) tehnologije, vendar brez popolne konvergence. Kar je tudi v skladu z ugotovitvami nekaterih drugih ekonomistov s tega področja, kot so Mankiw, Romer in Weil (1992), Islam (1995) ter Barro in Sala-i-Martin (1995). Bloom, Canning in Sevilla menijo, da bi razlike v dohodku na prebivalca med državami lahko bolje razložila skupna factorska produktivnost (angl. Total factor productivity) (Bloom, Canning, Sevilla, 2002, str. 17).

Barro in Sala-i-Martin sta na podlagi 112-ih držav za štirideset let (od 1960 do 2000) pokazala, da absolutne konvergence ni tudi v neoklasičnem modelu, ker podatki za stopnje rasti in BDP na prebivalca niso povezani. V neoklasičnem modelu naj bi bila konvergenca med državami možna zaradi padajočih donosov kapitala, vendar pa je odsotnost absolutne konvergence popolnoma v skladu s teoretičnimi predpostavkami modela, ki pravzaprav pojasnjuje pogojno konvergenco in ne absolutne, in sicer v primeru, ko se različna gospodarstva približujejo različnim ravnotežjem (Barro, Sala-i-Martin, 2004, str. 515). Konvergenco sta ekonomista iskala preko različnih spremenljivk, kot so BDP na prebivalca, izobrazba, pričakovana življenjska doba, vladna potrošnja, državno pravo, demokracija, mednarodna odprtost, pogoji menjave, nivo investicij, stopnja inflacije ter stalni pogoji. Polanec (2004) pa je v svoji študiji konvergence v neoklasičnem modelu uporabil tudi tehnologijo, kot spremenljivko, ki se med državami razlikuje in zato povzroča razlike v gospodarski rasti. V naslednjem poglavju bom zato izhajala iz predpostavke, da

so tudi v neoklasičnem modelu razlike v tehnologiji pomembne za razlago gospodarske rasti.

4 Preverjanje povezave med izdatki za RRD in gospodarsko rastjo

V prejšnjem poglavju sem z različnimi modeli, ki pripisujejo poglavitno vlogo razvoju tehnologije in raziskovalno-razvojni dejavnosti, opisala teorijo rasti, v tem poglavju pa bom teorijo tudi preverjala. S teoretično enačbo bom ocenjevala dejanski vpliv raziskovalno-razvojne dejavnosti na gospodarsko rast. Zaradi problema dostopnosti podatkov na ravni podjetij bom izhajala iz najbolj enostavnega modela, in sicer iz neoklasičnega. Že v 80-ih se je začelo postavljati vprašanje, koliko lahko neoklasični model s padajočimi donosi kapitala, popolno konkurenco in eksogeno tehnologijo popolnoma pojasni razlike v dohodku na prebivalca. Danes pa je to vprašanje še vedno odprto.

Neoklasični model predvideva pomembnost akumulacije kapitala pri gospodarski rasti in ne tehnoloških razlik med gospodarstvi. V državah so investicije v raziskovalno-razvojno dejavnost res precej manjše od investicij v fizični kapital, ki so velikokrat tudi od pet do desetkrat večje. Ali potem to pomeni, da so vlaganja v raziskovalno-razvojno dejavnost po tem modelu manj pomembna? Vsekakor ne, saj je, prvič, stopnja donosa vlaganja v RRD veliko večja od stopnje donosa investicij v stroje in opremo ter drugič, raziskave in razvoj izboljšajo celotno produktivnost, višja celotna factorska produktivnost pa poveča akumulacijo kapitala. Vplivi vlaganja v raziskovalno-razvojno dejavnost so tako na proizvod direktni in posredni, slednji so lahko tudi veliko večji (Helpman, 2004, str. 47). Grossman in Helpman zato trdita, da ekonomisti ne bi smeli biti razpeti med modeli, ki poudarjajo akumulacijo kapitala (neoklasični modeli), in modeli, ki poudarjajo tehnološki napredek (endogeni modeli), saj je v gospodarskem okolju, kjer je tehnološki napredek bistveni element dolgoročne rasti, akumulacija kapitala še vedno pomembna. Svojo neodvisno vlogo namreč igra predvsem v fazi tranzicije države. Nihče namreč ne more zanikati pomembnosti investicij v fizični kapital pri razlagi na primer povojne rasti Japonske in zahodne Evrope ali, v zadnjem času, rasti v Koreji in Singapurju. Ko se storilnost kapitala zmanjša, lahko akumulacija še vedno vpliva na gospodarsko rast, seveda ob vključitvi novih idej v stroje in opremo (Grossman, Helpman, 1993, str. 5).

Neoklasični model je v preteklosti že bil razširjen, in sicer z eksogenimi stopnjami varčevanja in rasti prebivalstva. Tako so Mankiw, Romer, Weil (1992) ugotovili, da je mednarodna neenakost v dohodku na prebivalca in gospodarski rasti povsem v skladu z neoklasičnim modelom, če vanj vključimo človeški kapital in dovolimo razlike med državami v njihovih stopnjah varčevanja, ki bi lahko odražale razlike v okusih in načinu

življenja (Grossman, Helpman, 1993, str. 7). Na tem mestu se mi postavlja vprašanje, ali lahko neoklasični model razširim in vanj vključim tehnološke razlike?

4.1 Model

V osnovi neoklasični model predvideva, da sta tehnologija in gibanje tehnološkega napredka enaka za vse države, nekateri ekonomisti pa so mnenja, da so razlike v tehnologiji med državami vse večje in jih je zato potrebno vključiti v model. Na razlike v tehnologiji med državami vpliva več spremenljivk in zato je, po njihovem mnenju, pri ugotavljanju vzrokov za mednarodne razlike v gospodarski rasti nujno potrebna vključitev teh spremenljivk. Pri tem bom uporabila osnovno različico neoklasičnega modela, ki bo razširjena, in sicer v skladu z razširitvijo, ki sta jo naredila Aghion in Howitt (1998).

Neoklasični model je eno-sektorski z dvema proizvodnima faktorjema, delom (L) in kapitalom (K) ter Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo v naslednji obliki:

$$Y(t) = F[K(t), L(t), A(t)], \quad (1)$$

kjer je Y_t agregatni obseg proizvodnje, K_t in L_t agregatni obseg fizičnega kapitala in dela, A_t je indeks tehnologije in t časovni indeks. Predpostavljamo, da je samo ena proizvodna tehnologija, proizvod pa je homogena dobrina, ki jo lahko potrošimo ali investiramo ter s tem ustvarimo dodatne enote fizičnega kapitala $K(t)$.

Za neoklasično produkcijsko funkcijo je značilno, da izkazuje konstantne donose obsega. Delo (L) in tehnologija (A) pa vstopata v enačbo multiplikativno. Produkt AL se imenuje efektivno ali učinkovito delo (tehnološki napredek namreč dopolnjuje delo). Ta predpostavka je tudi ključna za dolgoročno ustalitev razmerja med kapitalom in agregatno proizvodnjo v modelu:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1, \quad (2)$$

α izraža delež dohodka kapitala v agregatnem proizvodu in elastičnost proizvoda glede na kapital. Mejni donosi fizičnega kapitala so padajoči, ker je α manjša od 1. Delo (L) in tehnologija (A) rasteta po konstantnih stopnjah n in g .

Delovna sila raste po konstantni stopnji n in se razvija v skladu z diferencialno enačbo:

$$\dot{L}_t = nL_t. \quad (3)$$

Tehnologija raste po konstantni stopnji g , kar pomeni, da je:

$$\dot{A}_t = gA_t. \quad (4)$$

Dinamika fizičnega kapitala, ob dani delovni sili in tehnologiji, je:

$$\dot{K}_t = S - \delta K_t = sF(K, AL) - \delta K_t, \quad (5)$$

kjer je \dot{K}_t odvod kapitala po času. Model predpostavlja, da je gospodarstvo zaprto, v njem pa je proizvod enak dohodku, investicije pa so enake varčevanju. s označuje stopnjo varčevanja, ki jo jemljemo kot eksogeno dano in ni del potrošniške odločitve o potrošnji v času. δ je konstantna stopnja amortizacije in je večja od 0, kar pomeni, da se v vsakem trenutku konstanten delež kapitala izrabi in ne more biti več uporaben v proizvodnji. Izkaže se tudi, da se je koristno osredotočiti na dinamiko kapitala na enoto efektivnega dela $k_t = \frac{K_t}{AL_t}$. Sledi odvod kapitala na enoto efektivnega dela:

$$\dot{k}_t = \frac{\dot{K}_t}{AL_t} - (n + g)k_t. \quad (6)$$

\dot{K}_t je dan z enačbo (5). Z zamenjavo \dot{K}_t dobimo:

$$\dot{k}_t = sf(k_t) - (n + g + \delta)k_t. \quad (7)$$

Enačba (7) je ključna enačba neoklasičnega modela. Stopnja spremembe kapitala na efektivno delo je razlika med dvema členoma $sf(k_t)$ in $(n + g + \delta)k_t$. Prvi člen predstavlja dejanske investicije na enoto efektivnega dela, drugi člen pa nadomestitvene investicije na enoto dela. Dejanske investicije so odvisne od produkta na efektivno delo in stopnje varčevanja. Nadomestitvene investicije so investicije, ki jih moramo dosežati, če želimo, da kapital na efektivno enoto dela ne začne padati.

Ustaljeno stanje je situacija, v kateri spremenljivke modela rastejo po enaki stopnji. Predpostavka o konstantnih donosih in Inada pogojih omogoča obstoj ustaljenega stanja

($\dot{k}_t = 0$), ki ga lahko zapišemo kot:

$$sf(k_t) = (n + g + \delta)k_t. \quad (8)$$

Sledi, da je v primeru Cobb-Douglasove produkcijske funkcije ustaljeno stanje kapitala na efektivno delo:

$$k_t^* = \left(\frac{s}{(n + g + \delta)} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (9)$$

Ustaljeno stanje proizvoda na zaposlenega lahko zapišemo kot:

$$y_t^* = \left(\frac{s}{(n + g + \delta)} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \quad (10)$$

Kadar je na dolgi rok gospodarstvo v ustaljenem stanju, je stopnja rasti kapitala na efektivno delo enaka nič in neodvisna od spremenljivk, kot so stopnja varčevanja, stopnja amortizacije, tehnološkega napredka in rasti prebivalstva. Dolgoročna rast je odvisna od eksogene rasti tehnologije. Rast kapitala na zaposlenega je enaka rasti tehnologije, rast kapitala pa je vsota stopenj rasti in prebivalstva. Sklenemo lahko, da neoklasični model dopušča dolgoročno rast zgolj zaradi rasti tehnologije in ne zaradi kapitala.

Kaj pa se zgodi, kadar gospodarstvo ni v ustaljenem stanju? To lahko vidimo iz enačbe rasti kapitala na efektivno delo, ki je zgolj (7) deljena s k_t :

$$\gamma_{kt} = \frac{\dot{k}_t}{k_t} = s \frac{f(k_t)}{k_t} - (n + g + \delta). \quad (11)$$

Predpostavljamo, da smo ob začetni višini g v ustaljenem stanju ($\gamma_{kt} = \frac{\dot{k}_t}{k_t} = 0$). Povečanje tehnologije (g) poveča drugi člen, in sicer nadomestitvene investicije ($n + g + \delta$). Zaradi tega je ob nespremenjenem k_t stopnja rasti kapitala na efektivno delo negativna, dokler se ne ustali v novem ustaljenem stanju.

Stopnja rasti proizvoda na efektivno delo izven ustaljenega stanja je enaka:

$$\gamma_{yt} = \frac{\dot{y}_t}{y_t} = \alpha \gamma_k = \alpha \left[s \frac{f(k_t)}{k_t} - (n + g + \delta) \right]. \quad (12)$$

Torej, kadar gospodarstvo ni v ustaljenem stanju, proizvod na zaposlenega raste v skladu s prilagojeno enačbo, ki jo dobimo z odvajanjem ustaljenega stanja:

$$\frac{1}{t} \ln \frac{\dot{y}_t}{y_t} = g + (e^{\lambda t} - 1) / t - \left(\ln \frac{y_t}{y_t^*} \right), \quad (13)$$

kjer je $\lambda = -(1-\alpha)(n+g+\delta)$ parameter hitrosti prilagajanja oz. konvergence in je negativen zaradi predpostavke o padajočih donosih kapitala. Dobimo ga z ocenjevanjem regresijske funkcije, kjer je odvisna spremenljivka povprečna stopnja rasti, neodvisna pa izhodiščni dohodek ter ostale spremenljivke, kot npr. varčevanje. Večja kot je vrednost α (mejni donosi kapitala padajo počasneje), manjša je hitrost prilagajanja oz. konvergence.

Prvi del enačbe (13) pravi, da je povprečna stopnja rasti proizvoda na zaposlenega enaka rasti tehnološkega napredka. Drugi del enačbe pa vsebuje tako stopnjo prilagajanja (λ) kot tudi oddaljenost od ustaljenega stanja proizvoda na zaposlenega ($\frac{y_t}{y_t^*}$) in pomeni, da bo stopnja rasti hitrejša, v kolikor bo stopnja padanja donosov kapitala (manjša je α) hitrejša ter razlika med dejanskim in ustaljenim stanjem proizvoda na zaposlenega večja.

Ustaljeno stanje proizvoda na zaposlenega pa ni znano, zato je primerneje zamenjati y_t^* v enačbi (13) z izrazom v enačbi (10). Sledi enačba za rast gospodarstva:

$$\bar{g}_y = \theta_1 + \theta_2 \ln y_0 + \theta_3 \ln k_t + \theta_4 \ln (n + g + \delta), \quad (14)$$

kjer je

$$\bar{g}_y = 1/t \ln \dot{y}_t / y_t$$

$$\theta_1 = g + (1 - e^{-\lambda t})/t \ln A_0$$

$$\theta_2 = - (1 - e^{-\lambda t})/t$$

$$\theta_3 = [(1 - e^{-\lambda t})/t] [\alpha/1 - \alpha]$$

$$\theta_4 = - [(1 - e^{-\lambda t})/t] [\alpha/1 - \alpha]$$

Stopnja rasti proizvoda na zaposlenega se poveča, če se stopnja rasti tehnološkega napredka, začetni nivo tehnologije in stopnja varčevanja povečajo, ter se zmanjša, če se poveča začetna stopnja proizvoda na zaposlenega ter vsota stopnje tehnološkega napredka, stopnje amortizacije in stopnje zaposlenosti.

Za lažje ocenjevanje ponovno nastavimo enačbo:

$$\bar{g}_y^i = \theta_1 + \theta_2 \ln y_0^i + \theta_3 \ln k_t^i + \theta_4 \ln (n^i + g + \delta) + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim \text{i.i.d.}, \quad (15)$$

kjer je i indeks države i in z ε_i označujemo napako. Za preverjanje vpliva tehnologije na gospodarsko rast pa bom osnovno neoklasično enačbo razširila z $g^i + \frac{(1 - e^{-\lambda t})}{t} \ln A_0^i$, ki pomeni, da se tehnologija med gospodarstvi lahko razlikuje.

V tovrstno širitev modela dvomita ekonomista Durlauf in Quah, ki pravita, da so implikacije osnovnega neoklasičnega modela tako premočne kot prešibke. Če se predvideva enakost tehnologije med državami, potem predpostavka o rasti in konvergenci ni v skladu z dinamiko dohodka. V nasprotnem primeru pa, ob dopustitvi razlik v

tehnologiji med državami, model o vzorcih rasti ne pove veliko in indeks tehnologije A_t povzroči kopico možnih razlag. Menita, da je najbolje ubrati vmesno pot in omejiti vpliv spremenljivk, ki bi lahko vplivale na A_t . Vendar pa bi potem rezultate le stežka še vedno interpretirali znotraj modela (Durlauf, Quah, 1998, str. 19–20).

4.2 Podatki

Zaradi omejenosti razpoložljivih podatkov sem zgoraj razširjeno neoklasično enačba preverjala za obdobje 10 let (od leta 1994 do 2003), in sicer za 26 držav; 14 članic EU (Avstrija, Belgija, Danska, Finska, Francija, Grčija, Irska, Italija, Nemčija, Nizozemska, Portugalska, Španija, Švedska, Velika Britanija), 8 pridruženih članic EU (Češka, Estonija, Latvija, Litva, Madžarska, Poljska, Slovaška, Slovenija) ter 4 svetovno razvite države (ZDA, Japonska, Islandija, Norveška). Vseh evropskih držav, to sta pridruženi članici Ciper in Malta ter dve izmed najbolj razvitih držav Luksemburg in Švica, v analizo nisem uvrstila zaradi nepopolnosti podatkov. Vendar pa odsotnost teh držav na preverjanje ustreznosti razširjenega neoklasičnega modela ne bi smela vplivati. Zaradi vključitve nekaterih tranzicijskih držav mi podatki za daljše obdobje niso na voljo, zato menim, da bi se analiza podatkov za krajše obdobje lahko izkazala za pomanjkljivo.

Najpomembnejši podatki za analizo so podatki za rast gospodarstva in tehnologije ter podatki za zaposlenost, investicije in dohodek na prebivalca. Podatki za rast gospodarstva so v obliki odstotka letne spremembe BDP v stalnih cenah iz leta 1995; na voljo so na spletni strani Evropskega statističnega urada Eurostat, in sicer od leta 1995 dalje ter za vseh 26 držav. Za leto 1994 sem podatke našla v drugih virih, in sicer na spletni strani <http://dosfan.lib.uic.edu>. Podatki za tehnologijo so v obliki celotnih izdatkov za raziskovalno-razvojno dejavnost, in sicer kot delež v BDP. Tudi ti podatki so na voljo na spletni strani Evropskega statističnega urada Eurostat za vsa leta in vse države. Zaradi nepopolnosti podatkov, saj nekatere države teh podatkov ne zbirajo letno, sem morala za manjkajoča leta uporabiti povprečne vrednosti, in sicer med leti, ki so dana. Zaposlenost prebivalstva oz. podatki za rast celotne zaposlenosti so v obliki letne odstotne spremembe, podatki za investicije pa v odstotku BDP-ja. V večini so podatki na voljo na spletni strani Evropskega statističnega urada Eurostat. Manjkajoče podatke sem našla na različnih spletnih straneh in v različnih člankih. Podatki za dohodek na prebivalca so v obliki BDP na prebivalca v tekočih cenah (v ameriških dolarjih) ter do leta 2000 na voljo v Penn World Tables, za leta 2001, 2002 in 2003 pa na World Bank, Query data. Ker so na Penn World Tables podatki dani za BDP na prebivalca v tekočih cenah, na World Bank pa za BNP na prebivalca v tekočih cenah, sem morala slednje malo prilagoditi, da sem jih lahko uporabila. Po lastni oceni presojam, da so zaradi pomanjkljivih podatkov možna določena odstopanja in zato rezultati pristranski.

4.3 Rezultati

Za ocenjevanje vpliva raziskav in razvoja na gospodarsko rast sem uporabila Solow model, ki je razširjen s tehnološkim napredkom ter metodo najmanjših kvadratov (angl. Ordinary Last Sqares – OLS) z robustnimi standardnimi napakami. Primernost ocenjenega modela mi pove F-statistika, ki pojasnjuje splošno značilnost modela ter prikazuje statistično značilnost determinacijskega koeficienta R^2 . R^2 pa pojasnjuje kako velik delež celotne variance odvisne spremenljivke je pojasnjen z linearnim modelom. Statistično značilnost povezave med odvisno in pojasnjevalno spremenljivko mi pokaže p v t-statistiki, ki označuje 5-odstotno značilnost. Amortizacijska stopnja δ je 5-odstotna, rast tehnologije g pa je 2-odstotna.

4.3.1 Povezava med gospodarsko rastjo in izdatki za RRD

V spodnji tabeli so prikazani rezultati osnovne enačbe Solowega modela, razširjenega s tehnološkim napredkom. Tabela 2 prikazuje osnovno Solowo enačbo razširjeno s tehnološkim napredkom v obliki izdatkov za raziskave in razvoj. $\ln y_{94/03}$ prikazuje gibanje dohodka na prebivalca glede na gospodarsko rast, $\ln \frac{RRD}{BDP}$ predstavlja vpliv izdatkov za raziskave in razvoj na rast BDP (gospodarsko rast), $zaposlenost$ vpliv zaposlenosti na gospodarsko rast, $\ln \frac{INV}{BDP}$ je vpliv investicij na gospodarsko rast, R^2 -*adj(F-test)* pa kaže statistično primernost modela. N predstavlja število enot vzetih v proučevani vzorec.

Tabela 2: Prikaz ocen razširjenega Solowega modela

<i>Enačba</i>	<i>I</i>
$\ln y_{94/03}$	-0,03 (0,00)
$\ln \frac{RRD}{BDP}$	-0,01*10 ⁻¹ (0,61)
<i>zaposlenost</i>	-0,02 (0,00)
$\ln \frac{INV}{BDP}$	-0,03*10 ⁻¹ (0,63)
<i>konstanta</i>	0,21 (0,00)
<i>N</i>	230
R^2 - <i>adj(F-test)</i>	0,45 (48,43)

Opomba: Odvisna spremenljivka je stopnja rasti BDP. V oklepajih so navedene stopnje značilnosti t-statistike; značilnost je 5-odstotna.

Vir: Lastni podatki.

Rezultati kažejo negativno povezavo med rastjo BDP (odvisna spremenljivka) in izdatki za raziskave in razvoj (spremenljivka za tehnološki napredek), vendar pa je ta statistično

neznačilna, saj so stopnje značilnosti t-statistike večje od 0,05 ($p = 0,61$). To pomeni, da med tema dvema spremenljivkama statistična povezava ne obstaja. Povezave pa ni tudi med spremenljivko za investicije in odvisno spremenljivko BDP. To nepovezanost bi lahko povzročili dve stvari: letni podatki in desetletno obdobje. Zato menim, da bi morala v raziskavo vzeti bolj natančne podatke za investicije in sicer vsaj za polletno obdobje ter za več kot deset let, saj se rezultati kapitalskega vlaganja v obliki investicij pokažejo čez čas in ne takoj v istem letu. Obstaja pa povezanost, in sicer negativna, med odvisno spremenljivko in dohodkom na prebivalca ter konvergenca (-0,3) pri stopnji značilnosti 0,05. Na podlagi ocene, podobno kot Mencinger v Gospodarskih gibanjih februarja 2005, ne morem reči, da izdatki za lastne raziskave in razvoj vplivajo na rast gospodarstva.

Za statistično neznačilno povezavo med gospodarsko rastjo in izdatki za raziskave in razvoj menim, da je lahko možnih več razlag. Tri najpomembnejše razlage bom zato v nadaljevanju opisala.

1. Najprej bom izpostavila pomen tuje tehnologije. Kot pravi teorija, je prenos tehnologije (angl. »spillover effect«) iz bolj razvitih držav v manj razvite lahko eden izmed razlogov za manjše vlaganje v lastne raziskave in razvoj. Tehnologija se lahko prenaša z neposrednimi tujimi investicijami, z uvozom dobrin in storitev, z izobraževanjem zaposlenih v tujini (izobraževanje, ki je neposredno povezano z razvojem) ter z nakupom zunanjega znanja v obliki patentov licenc, blagovnih znamk, modelov, znanja in izkušenj, know-howa, programske opreme. Gospodarstvu pa prinaša dvoje vrst koristi, s pomočjo katerih lahko dosega višjo rast. Kot sem že omenila, so direktne koristi tiste, ki prinesejo v državo nova znanja o tehnologiji, materialih, proizvodnih procesih in organizacijskih metodah, posredne koristi pa izvirajo iz uvoženih dobrin in storitev, ki jih je izboljšala trgovinska partnerica. Zato gospodarska rast držav ni odvisna le od lastnih raziskav in razvoja, ampak tudi od zalog tujih raziskav. Coe in Helpman najbolj poudarjata prav pomen trgovinskih partneric pri prenosu tehnologije. Tuje raziskave in razvoj imajo namreč ob večji odprtosti države tudi večji pomen (Coe, Helpman, 1993, str. 26), zato so potrebna sodelovanja med državami, predvsem med trgovinskimi partnericami, saj je korist od količine prenesene tehnologije odvisna od pogojev trgovanja in, kot ugotavljajo Corsetti, Martin in Pesenti (2005), od potrošnikovih želja po večji raznolikosti dobrin. Bottazi in Peri (2005) tudi ugotavljata, da se zaloge domačega znanja in raziskav in razvoja ter zaloge mednarodnega znanja na dolgi rok gibajo v enaki smeri ter da mednarodno znanje pomembno vpliva na domače inovacije. Enoodstotni pozitivni šok, ki ga povzroči raziskovalno-razvojna dejavnost v ZDA (kot največji svetovni inovatoriki) v desetih letih, poveča količino znanja tudi v drugih državah, in sicer v povprečju za 0,35 % (Bottazi, Peri, 2005, str. 29). Za manjše in/ali manj razvite države je torej nujno, da imajo za lažji prenos tehnologije odprto gospodarstvo in prosto menjavo dobrin in delovne sile.

Iz povprečja v analizo zajetih držav močno izstopa Irska, saj je imela med leti 1994 in 2003 zelo visoko letno gospodarsko rast, in sicer povprečno kar 7,59 odstotno, obenem pa

le malo izdatkov za lastne raziskave in razvoj. V izbranih desetih letih so se gibali le malo nad enim odstotkom BDP, kar je celo manj kot Slovenija. Med tem pa so neposredne tuje investicije (NTI) na Irskem rasle z neznansko hitrostjo. Leta 1998 so znašale celotne NTI 7.905 mio EUR, leta 1999 so skočile na 17.793 mio EUR, leta 2000 pa že na 22.492 mio EUR (International Trade and Investment Report 2001, 2001). Podatki iz ameriške Gospodarske zbornice kažejo na to, da ima Irška največ NTI prav iz neevropskih držav, in sicer iz ZDA, ki je med leti 1998 in 2000 zrasel iz 4.600 mio na 7.400 mio ameriških dolarjev (International Trade and Investment Report 2001, 2001). Coe in Helpman sta pokazala, da so v manjših državah zaloge tujih raziskav in razvoja vsaj toliko pomembne kot lastne. Na podlagi rezultatov regresije sta ugotovila, da naj bi imele na Irsko zaloge tujih raziskav močnejši vpliv kot zaloge domačih. Ob tem se je tudi izkazalo, da imajo na Irsko najmočnejši vpliv raziskave prav iz ZDA in Velike Britanije (Coe, Helpman, 1993, str. 20–21). Večino tujih investicij pa ima Irška prav iz ZDA in morda tu obstaja določena povezava.

Iz skupine 26 držav sem zato izvzela Irsko in ugotavljala, če resnično moti končne rezultate. V Tabeli 3 enačba 2 prikazuje podatke v primeru, ko iz osnovne Solowe enačbe izločim Irsko. Povezava med gospodarsko rastjo in izdatki za lastne raziskave in razvoj v tem primeru postane pozitivna vendar pa zopet statistično neznačilna ($p = 0,72$). To pomeni, da še vedno ni povezave med proučevanima spremenljivkama čeprav, sem iz skupine 26ih držav izločila Irsko. Prav tako še vedno ni povezave med podatki za investicije in BDP. Obstaja pa konvergenca (-0,03) pri 5-odstotni stopnji značilnosti.

Tabela 3: Prikaz ocen razširjenega Solowega modela

<i>Enačba</i>	<i>2</i>
$\ln y_{94/03}$	-0,03 (0,00)
$\ln \frac{RRD}{BDP}$	-0,01*10 ⁻¹ (0,72)
<i>zaposlenost</i>	-0,03 (0,00)
$\ln \frac{INV}{BDP}$	-0,04*10 ⁻¹ (0,54)
<i>konstanta</i>	0,23 (0,00)
<i>N</i>	221
<i>R²-adj(F-test)</i>	0,53 (62,52)

Opomba: Odvisna spremenljivka je stopnja rasti BDP. V oklepajih so navedene stopnje značilnosti t-statistike; značilnost je 5-odstotna.

Vir: Lastni podatki

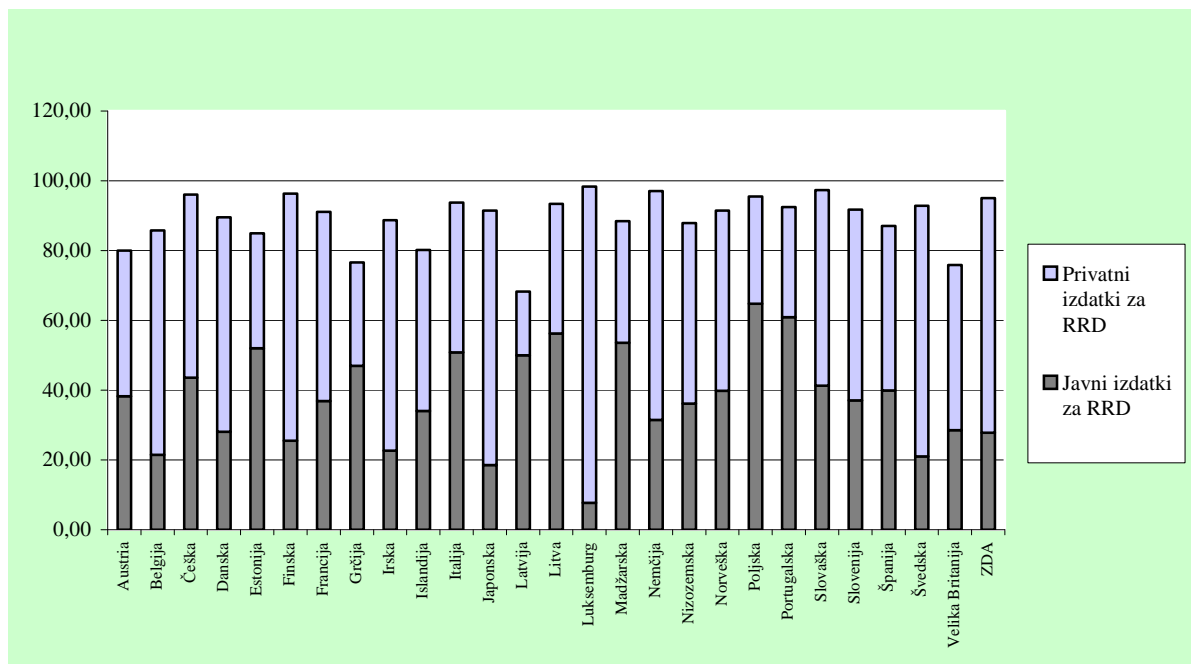
2. Drugo možno razlago za nepovezanost podatkov mi da primerjava javnih in privatnih izdatkov za raziskave in razvoj. Kot vemo, morajo biti inovacije tržno naravnane, saj brez tega še tako intenzivno vlaganje v raziskave in razvoj ne bo prineslo gospodarskega napredka. Privatni sektor verjetno ne vlaga v inovacije, ki mu ne bodo prinesle dobička,

drugače pa je pri raziskavah in razvoju financiranih z javnimi izdatki. Slovenija je primer, kjer pri raziskovalno-razvojni dejavnosti primanjkuje sodelovanja med univerzo in industrijo.

Medda, Piga in Siegel (2003) menijo, da je problem pri raziskavah, ki nastanejo na univerzah, predvsem ta, da jim podjetja ne morejo vedno slediti njihovim znanstvenim odkritjem in tehnološkim novostim. Archibald in Peireira (2003) sta pokazala, da javni izdatki za RRD ne vplivajo pozitivno na rezultate privatnega sektorja. Na dolgi rok javni izdatki tudi ne vplivajo na zaposlenost ter na področjih, kjer so si substituti, celo izrivajo privatne izdatke za RRD. Posledica tega je, da imajo javni izdatki premočan vpliv in bi jih bilo potrebno označiti za »glavnega krivca« gospodarskega upada zadnjih nekaj let. Torej je možno, da previsok odstotek javnih izdatkov za RRD med vsemi izdatki za RRD ne vpliva ugodno na stopnje rasti.

Na Sliki 4 na strani 12 sem prikazala slovensko razmerje med različnimi izdatki za RRD. Višina privatnih izdatkov je v Sloveniji višja od javnih šele od 1995. leta dalje. Na Sliki 7 pa so prikazana razmerja tudi za ostale države, ki sem jih uporabila pri preverjanju modela, ter Luksemburg. Opaziti je, da imajo vse razvite evropske države več privatnih vlaganj v raziskovalno-razvojno dejavnost kot javnih. Najbolj pa izstopa Luksemburg, ki ima le nekaj več kot 7 % celotnih izdatkov javnih, obenem pa visoke stopnje rasti BDP ter najvišji dohodek na prebivalca.

Slika 6: Primerjava razmerja med javnimi in privatnimi izdatki za RRD v odstotku celotnih izdatkov za RRD



Vir: Eurostat, 2005.

Glede na Sliko 6 je zato povsem možno, da imajo države z manjšim deležem javnih izdatkov za raziskave in razvoj višje gospodarske rasti. Zato sem razdelila izdatke za raziskave in razvoj na privatne in javne ter ponovno preverila njihov, tokrat ločen, vpliv na gospodarsko rast. Enačba 3 v Tabeli 4 na strani 34 kaže, da imajo privatni izdatki za raziskave in razvoj pozitiven in statistično značilen vpliv na gospodarsko rast ($p < 0,05$), javni izdatki za RRD pa na gospodarsko rastjo vplivajo negativno in prav tako statistično značilno ($p < 0,05$). To pomeni, da v primeru, ko izdatke med seboj ločim, proučevani spremenljivki za rast BDP in izdatke za raziskave in razvoj postaneta med seboj statistično značilno povezani. Prisotna je tudi konvergenca (-0,03) in sicer pri stopnji značilnosti 0,05.

Ponovno pa sem vključila tudi vpliv Irske. Enačba 4 v Tabeli 4 prikazuje rezultate, ko je iz skupine proučevanih držav izzeta Irska. Povezanosti med spremenljivkami v tem primeru ni več, čeprav je predznak pred privatnimi izdatki še vedno pozitiven, pred javnimi pa negativen.

Tabela 4: Prikaz ocen razširjenega Solowega modela

<i>Enačba</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
$\ln y_{94/03}$	-0,03 (0,00)	-0,03 (0,00)
<i>privatni izdatki za RRD</i>	$0,07 * 10^{-1}$ (0,00)	$0,04 * 10^{-1}$ (0,12)
<i>javni izdatki za RRD</i>	$-0,17 * 10^{-1}$ (0,00)	$-0,08 * 10^{-1}$ (0,62)
<i>zaposlenost</i>	-0,02 (0,00)	-0,03 (0,00)
$\ln \frac{INV}{BDP}$	$-0,05 * 10^{-1}$ (0,47)	$-0,05 * 10^{-1}$ (0,44)
<i>konstanta</i>	0,19 (0,00)	0,21 (0,00)
<i>N</i>	230	221
R^2 -adj(<i>F-test</i>)	0,49 (45,70)	0,53 (51,34)

Opomba: Odvisna spremenljivka je stopnja rasti BDP. V oklepajih so navedene stopnje značilnosti t-statistike; značilnost je 5-odstotna.

Vir: Lastni podatki.

3. Kot tretjo možno razlago za pozitivno a statistično neznačilno povezavo med proučevanima spremenljivkama navajam dolgoročni odziv izdatkov za RRD. Kot se je pokazalo pri investicijah je morda tudi pri izdatkih za raziskave in razvoj izbranih deset let prekratko obdobje, da bi dobila statistično značilno pozitivno povezavo med izdatki za RRD ter stopnjami rasti BDP. Dejstvo je namreč, da je ob izumu novega proizvoda ali proizvodnega postopka potrebnega nekaj časa za njegovo dejansko uporabo. Potrebno ga je dodobra preizkusiti, potrebna je določena uvajalna doba in nenazadnje je potrebno novost tržno uporabiti, saj izum, ki ni tržno naravnan, bistveno ne vpliva na gospodarski napredek. Medda, Piga in Siegel (2003) so pokazali, da lahko bolj obsežne raziskave, opravljene skupaj z več podjetji, kupci in dobavitelji, rezultate pokažejo že v nekaj letih med tem ko se potreba po uporabi bazičnih raziskav narejenih na univerzah sploh ne pojavi oz. se pojavi šele na dolgi rok (Medda, Piga, Siegel, 2003, str. 13).

Ugotavljala sem, kako je s časovnim zamikom v mojem modelu. Da bi lahko odpravila vpliv časa, ki je potreben od nastanka izdatkov za raziskave in razvoj do njihovih prvih ekonomskih rezultatov, sem izračun opravljala na podlagi povprečij. Vzela sem povprečja desetih let in sicer za izdatke za raziskave in razvoj, investicije in zaposlenost. Dohodek na prebivalca sem vzela začetnega in sicer iz leta 1994. Enačba 5 v Tabeli 5 prikazuje rezultate osnovnega Solowega modela razširjenega s tehnološkim napredkom in prilagojenega s povprečji. Povezave med izdatki za raziskave in razvoj ter rastjo BDP ni ($p > 0,05$). Če vključim še vpliv Irske ter le to izločim iz skupine preučevanih držav se statistična neznačilnost sicer zmanjša, vendar pa povezave še vedno ni (glej enačbo 6). Razdelitev izdatkov za raziskave in razvoj na javne in privatne, v prejšnji točki, se je izkazala kot pomembna, saj tako vpliv proučevanih spremenljivk postane statistično značilen. Enačba 7 prikazuje rezultate tovrstne delitve tudi v Solowem modelu prilagojenem s povprečji. V tem primeru obstaja negativna povezanost med javnimi izdatki za RRD in rastjo BDP pri 5-odstotni stopnji značilnosti. Povezava med privatnimi izdatki za RRD in rastjo BDP pa postane statistično značilna šele pri 12-odstotni stopnji značilnosti. V primeru, ko izločim še Irsko pa ni nobene povezave več med obema vrstama izdatkov za RRD in rastjo BDP (glej enačbo 8).

Tabela 5: Prikaz ocen razširjenega Solowega modela

<i>Enačba</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
$\ln y_{94}$	-0,03 (0,00)	-0,02 (0,00)	-0,02 (0,00)	-0,02 (0,00)
$\ln \frac{RRD}{BDP}$	$0,02 * 10^{-1}$ (0,72)	$0,02 * 10^{-1}$ (0,60)	-	-
<i>privatni izdatki za RRD</i>	-	-	$0,06 * 10^{-1}$ (0,12)	$0,01 * 10^{-1}$ (0,68)
<i>javni izdatki za RRD</i>	-	-	-0,01 (0,05)	$-0,01 * 10^{-1}$ (0,88)
<i>zaposlenost</i>	-0,03 (0,03)	-0,05 (0,00)	-0,03 (0,00)	-0,05 (0,00)
$\ln \frac{INV}{BDP}$	$-0,05 * 10^{-1}$ (0,47)	$-0,05 * 10^{-1}$ (0,44)	$-0,06 * 10^{-1}$ (0,63)	$-0,04 * 10^{-1}$ (0,69)
<i>konstanta</i>	0,21 (0,10)	0,09 (0,37)	0,12 (0,29)	0,07 (0,45)
<i>N</i>	26	25	26	25
R^2 -adj(<i>F-test</i>)	0,77 (18,28)	0,85 (34,39)	0,77 (18,21)	0,84 (26,04)

Opomba: Odvisna spremenljivka je stopnja rasti BDP. V oklepajih so navedene stopnje značilnosti t-statistike; značilnost je 5-odstotna.

Vir: Lastni podatki.

Zaključne ugotovitve ekonomista Mencingerja so: »... negativno povezanost med gospodarsko rastjo in izdatki za raziskave in razvoj ni mogoče uporabiti za trditev, da

izdatki za raziskave in razvoj zmanjšujejo gospodarsko rast, gotovo pa omogoča trditev, da je ne zagotavljajo.« (Mencinger, 2005, str. 29). S pomočjo teorije rasti in njenih modelov, že narejenih študij različnih ekonomistov in lastnega preverjanja menim, da obstaja povezava med gospodarsko rastjo in izdatki za raziskave in razvoj. Pri preverjanju Solow-Swanovega modela razširjenega s tehničnim napredkom sem z opisom treh možnih vzrokov; da obstaja določen časovni zamik od trenutka nastanka izdatkov za RRD do prvih ekonomskih rezultatov raziskav in razvoja, da je pomembno upoštevati razmerje med javnimi in privatnimi izdatki ter da so poleg lastnih raziskav in razvoja v nekaterih državah pomembne tudi tuje raziskave in razvoj; pa sem to povezavo tudi dokazovala. Prišla sem do rezultatov, da obstaja pozitivna povezava med gospodarsko rastjo in privatnimi izdatki za raziskave in razvoj med 26imi vključenimi državami. Vendar pa menim, da Solow-Swanov model ne pojasnjuje dobro vpliva izdatkov za raziskave in razvoj na gospodarsko rast. Bolj primerni modeli za takšno raziskavo bi bili modeli opisani v tretjem poglavju, saj bolj natančno opisujejo izdatke za raziskave in razvoj ter njihov vpliv.

4.3.2 Povezava med dohodkom na prebivalca in izdatki za RRD

Sodobni ekonomisti s tega področja pravzaprav ugotavljajo, da neoklasični model razlik v gospodarskih rasteh med državami ne pojasnjuje dobro. Menijo, da so endogeni modeli in mikroekonomski pogled na raziskave in razvoj tisti, ki so primerni za dokazovanje vpliva tehnologije na gospodarsko rast. Neoklasični modeli naj bi bili bolj primerni za pojasnjevanje razlik v dohodku na prebivalca. Parente in Prescott v svoji študiji neoklasičnega modela pokažeta, da endogeni modeli dobro pojasnijo razlike v gospodarski rasti, ne pojasnjujejo pa uspešno razlik v dohodku na prebivalca med državami. Ob določenih pogojih je za to primeren neoklasični model, saj je konsistenten s predpostavkami o rasti v času in med državami, dovoljuje svojo razširitev, osnovno pojmovanje kapitala pa je možno razširiti s človeškim kapitalom (Parente, Prescott, 2000, str. 7). Edini pogoj za pravilen rezultat je dopustitev razlik v celotni faktorski produktivnosti med državami. Če te razlike upoštevamo ter državne politike niso omejevalne in je prisotna konkurenca, prosta menjava in privatizacija javnih podjetij, neoklasični model uspešno pojasni veliko neenakost v dohodku na prebivalca med revnimi in bogatimi državami. Model namreč uspe pojasniti razvojni čudež Japonske po letu 1950, gospodarsko gibanje v ZDA skozi zgodovino in gospodarstvo Velike Britanije ob koncu 18. stoletja (Parente, Prescott, 2000, str. 80).

Zato me je zanimalo kaj mi pokaže razširjeni neoklasični model pri preverjanju povezave med dohodkom na prebivalca in izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost. Zanimivo se mi namreč zdi vprašanje, ali lahko uporaba agregatnih podatkov za BDP na prebivalca in ne podatkov za stopnje rasti BDP vpliva na povezavo z izdatki za raziskave in razvoj. Dohodek na prebivalca sem uporabila tudi zaradi realne primerjave med državami.

Na podlagi ocenjevanja z metodo najmanjših kvadratov in robustnimi standardnimi napakami rezultati pokažejo pozitivno in statistično značilno ($p = 0,00$) povezavo med dohodkom na prebivalca in izdatki za raziskave in razvoj (glej Tabelo 7 na strani 37). Splošna značilnost modela, pojasnjena z F-statistiko, tudi pokaže, da je relativno visok delež pojasnjen z linearnim regresijskim modelom ($R^2\text{-adj} = 0,61$). Torej se izdatki za raziskave in razvoj bolj kot v stopnjah rasti pokažejo v agregatnih podatkih za dohodek na prebivalca. Kar je tudi po pričakovanjih, saj dohodek raste v času (tudi zaradi tehnološkega napredka), medtem ko so lahko stopnje rasti dohodka med leti večje ali manjše, odvisno seveda od stopnje aktivnosti in razvitosti gospodarstva. Zato menim, da so vlaganja v lastne raziskave pomembne, saj pozitivno vplivajo na dohodek na prebivalca.

Tabela 6: Prikaz ocen razširjenega Solowega modela

<i>Enačba</i>	<i>9</i>
$\ln \frac{RRD}{BDP}$	31,70 (0,00)
<i>zaposlenost</i>	0,39 (0,35)
$\ln \frac{INV}{BDP}$	-0,12 (0,35)
<i>konstanta</i>	10,05 (0,00)
<i>N</i>	230
$R^2\text{-adj}$ (<i>F-test</i>)	0,61 (120,90)

Opomba: Odvisna spremenljivka je dohodek na prebivalca. V oklepajih so navedene stopnje značilnosti t-statistike; značilnost je 5-odstotna.

Vir: Lastni podatki.

4.4 Pomen odprtosti trga za domače raziskave in razvoj

Ob zaključku raziskovalne naloge je, glede na moje ugotovitve v prejšnjem poglavju, čas, da vanjo vključim tudi pomen odprtosti trga za slovensko raziskovalno-razvojno dejavnost. Z odcepom od dolgoletne 'matere' Jugoslavije leta 1991 je Slovenija začela s svojimi prvimi koraki proti samostojnemu gospodarskemu napredku. Za majhno državo, ki se je osamosvojila, pa je zelo pomembna dobra ekonomska razvitost trga. Z začetkom samostojnega vključevanja na evropski trg je Slovenija pokazala določen gospodarski potencial. Na podlagi svojih ugotovitev menim, da ji vlaganja v lastne raziskave in razvoj omogočajo izkoristiti ta potencial, saj tehnološki napredek podjetjem prinese zelene konkurenčne prednosti ter jim izboljša produktivnost, gospodarstvu pa omogoči rast. Zaradi svoje majhnosti in nuje po odprtosti pa so se, ob večjem tržnem prostoru v EU, pojavile tudi dodatne spodbude za vlaganja v lastne raziskave in razvoj. Te opisuje Helpman s šestimi vplivi: vpliv velikosti trga, vpliv konkurence, vpliv neposrednih tujih investicij, vpliv trgovine in brezposelnosti, vpliv tujih dobaviteljev in vpliv različnih zalog znanja.

1. *Vpliv velikosti trga* pomeni, da imajo podjetja z razširitvijo tržnega prostora večje vzpodbude za raziskovalno-razvojno dejavnost. Vstop na večje trge podjetju namreč poveča donose vlaganj v raziskovalno-razvojno dejavnost, kar je zanj dovolj velika vzpodbuda za ponovno vlaganje v raziskave. V zaprti ekonomiji je ta vpliv večji pri velikih državah, majhne države pa lahko pridejo do večjega trga, in posledično večje iniciative za raziskovanje, le s svojo odprtostjo. Rezultat je rast produktivnosti (Helpman, 2004, str. 65).

2. *Vpliv konkurence* pomeni, da vključevanje v tržni sistem, v katerem je domača in tuja konkurenca, vzpodbudi željo po vključevanju inovacij. Podjetja si namreč želijo postati tržne vodje z vsemi prednostmi (predvsem dobički), ki jih vodilni položaj prinaša, in pustiti konkurenco za sabo, tako da jim odvzamejo del trga (in seveda dobička). Posledica trgovine je v tem primeru povečanje števila raziskav in razvoja (Helpman, 2004, str. 65).

3. *Vpliv neposrednih tujih investicij*. Trgovina in neposredne tuje investicije omogočajo domačim podjetjem prenos poslovanja na trge s cenejšo delovno silo in kapitalom. Torej ekonomija, ki izvažata delovno in kapitalno intenzivne proizvode, ne ustvarja tolikšne zaščite, kot bi jo, če bi jih uvažala, kar zniža relativno ceno proizvodov in posledično stroškov za raziskovalno-razvojno dejavnost. Investicije za raziskave se povečajo, to pa pospeši gospodarsko rast (Helpman, 2004, str. 65).

4. *Vpliv RRD in zaposlenosti*. Kadar so države med seboj izolirane, predstavitev novega proizvoda ne vzpodbudi nadaljnjega raziskovanja, saj podjetju ni potrebno proizvoda diferencirati. Ko pa se država odpre, mora podjetje poskrbeti, da se njegov proizvod razlikuje od proizvodov v tujini. Pojavi se večja želja po raziskovanju, kar poveča zalogo znanja iz naslova raziskovalno-razvojne dejavnosti ter zmanjša stroške RRD. Rezultat je hitrejša rast produktivnosti (Helpman, 2004, str. 66).

5. *Vpliv tujih dobaviteljev* pomeni, da ima gospodarstvo pri sodelovanju s tujim dobaviteljem dostop do proizvodnih dobrin, ki so ustvarjene v drugih državah. Ta način trgovanja pa, poleg želje po čim nižjih stroških, ustvarja tudi željo po razširitvi nabora proizvodnih dobrin, ker bi večji izbor dobrin dvignil tudi produktivnost (Helpman, 2004, str. 67).

6. *Vpliv različnih zalog znanja*. V svetu z različnimi državami so različne tudi zaloge in stroški znanja, potrebnega za raziskovalno-razvojno dejavnost. To znanje pa se lahko uporablja v vseh državah ali pa je specifično od države do države, odvisno seveda od njegovih stroškov. Od razvojno-raziskovalne dejavnosti države je namreč odvisno, ali bo znanje delila z ostalimi državami ali pa ga zadržala zase. Kadar je to znanje na voljo vsem državam, prihaja do konvergence, kadar ga država obdrži zase, pa do divergence (Helpman, 2004, str. 67).

Ker sodi Slovenija med majhne in odprte ekonomije in si želi gospodarskega razvoja, je nastala potreba po razvojno-raziskovalni dejavnosti, ki bi prinesla »državici« potrebne konkurenčne prednosti. Vse zgoraj našete spodbude so postale pomembne. Poleg vlaganja v lastno razvojno-raziskovalno dejavnost pa so postali pomembni tudi drugi kanali prenosa nove tehnologije. Izkazalo se je, da je za Slovenijo kot tranzicijsko državo možnih več načinov, kako priti do potrebne tehnologije, ki bi ustvarjala nove konkurenčne proizvode, nova delovna mesta, nove procese ipd. Najpomembnejši element, ki pripelje tehnologijo v majhno in mlado državo, je odprtost trga in sodelovanje s sosednjimi državami in trgovinskimi partnericami. Tranzicijsko državo s premalo tržno naravnane tehnologije namreč le povezava s tujino reši vrzeli, ki lahko nastane zaradi pomanjkanja lastnega razvoja nove tehnologije.

V mednarodni menjavi trgovinske partnerice trgujejo z dobrinami in storitvami, prihajajo na tuje trge s tujimi neposrednimi naložbami, izmenjujejo informacije in širijo znanja. Pridobitev tuje tehnologije in njena uporaba pri proizvodnji novih, cenejših, boljših dobrin, storitev ali procesov ima v Sloveniji vse večji pomen. Po stroških, ki so nižji od stroškov lastnih raziskav in razvoja, omogoča namreč tudi imitacijo in implementacijo tuje tehnologije v lastno proizvodnjo. Poleg nižjih stroškov pa so tudi druge prednosti. Implementacija tuje tehnologije ne potrebuje postopka razvoja, ne potrebuje uvajalnega in ne preizkusnega obdobja. Produktivnost v državi, ki sodeluje v mednarodni menjavi, je zato odvisna tako od lastne RRD kot tudi od RRD trgovskih partneric.

Čeprav obstaja močna povezava med lastnimi izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost in dohodkom na prebivalca, bi morala Slovenija bolj izkoristiti možnost uporabe tuje tehnologije. Do tuje tehnologije pa lahko pride z neposrednimi tujimi investicijami, z uvozom dobrin in storitev, z izobraževanjem zaposlenih v tujini (izobraževanje, ki je neposredno povezano z razvojem) ter z nakupom zunanjega znanja v obliki patentov licenc, blagovnih znamk, modelov, znanja in izkušenj, know-howa, programske opreme.

5 Sklep

Z raziskovalno nalogo sem dokazala, da je raziskovalno-razvojna dejavnost vir tehnološkega napredka, ki je v sodobnem času pomembna tako za bolj razvita kot tudi za slabše razvita gospodarstva. S pomočjo teorije rasti in njenih modelov, že narejenih študij različnih ekonomistov in lastnega preverjanja sem pokazala, da so tako lastne kot tudi tuje raziskave in razvoj pomembne za gospodarski napredek. Razširila sem Mencingerjevo študijo in njegovo končno mnenje, da izdatki za lastne raziskave in razvoj ne zagotavljajo gospodarske rasti, in sicer z argumenti, da so za določene države tuja tehnologija ter tuje raziskave in razvoj večjega pomena ter da morajo biti inovacije v državi tržno naravnane. Dejanska uporaba rezultatov vlaganja v RRD pa zahteva tudi določen čas in je deset let morda premalo za dokazovanje. Čeprav so rezultati pokazali, da povezave med

gospodarsko rastjo in izdatki za RRD ni, pa ta postane statistično značilna, ko izdatki ločim na privatne in javne. Pokazala pa sem tudi, da neoklasični model veliko bolje kot razlike v gospodarski rasti pojasnjuje razlike v dohodku na prebivalca. Obstaja namreč statistično značilna povezava med višino BDP na prebivalca in višino izdatkov za raziskave in razvoj v BDP. Do podobnega zaključka sta prišla tudi sodobna ekonomista Parente in Prescott (2000), ki menita, da so endogeni modeli (opisani v tretjem poglavju) bolj primerni za ugotavljanje razlik v gospodarski rasti, neoklasični pa razlik v dohodku na prebivalca.

Glede na kazalce razvitosti lastne raziskovalno-razvojne dejavnosti (odstotek izdatkov za raziskave in razvoj v BDP in število zaposlenih na tem področju) v prvem delu raziskovalne naloge je bilo razvidno, da je Slovenija pod evropskim povprečjem, vendar pa pred večino držav pristopnic EU. Poročilo o razvoju 2005 tudi opozarja na slabo razvito raziskovalno-razvojno področje. Slovenija je po tehnološkem kazalcu razvitosti metodologije WEF uvrščena med »neinovativne« države, saj je tako kazalec, ki prikazuje, v kakšni meri je za gospodarsko rast odločilen tehnološki napredek, kot tudi kazalec, ki določa o tem, kako je tehnološki napredek določen, pokazal, da Slovenija s svojo raziskovalno-razvojno dejavnostjo ne ustvarja dovolj visoke tehnologije, ki bi jo lahko popeljala med tehnološko najrazvitejše države.

Menim, da je zato za Slovenijo, poleg vlaganja v lastne raziskave in razvoj, pomembna tudi uporaba in zaloga tujih raziskav in razvoja ter implementacija tuje tehnologije. To poudarjajo predvsem najnovejši modeli teorije rasti, ki pojasnjujejo prenos in moč difuzije tehnologije med državami iz bolj razvitih v manj razvite države. Coe in Helpman sta, v svojih študijah dokazala, da so v manjših in manj razvitih državah, kamor spada Slovenija, tuje raziskave bolj pomembne kot domače.

Lep primer je Irska, ki je v zadnjem desetletju dosegala izjemne gospodarske rasti, njen dohodek na prebivalca se je v samo 10 letih povečal kar za 100 odstotkov, medtem ko je za lastne raziskave in razvoj namenila le malo sredstev, in sicer le okoli en odstotek BDP. Večino tuje tehnologije je prevzela prav iz tehnološko najrazvitejše trgovinske partnerice ZDA.

Zaključim lahko torej z ugotovitvijo, da so v državi, kot je Slovenija, pomembne privatne in tržno naravnane lastne raziskave in razvoj, saj le-te pozitivno vplivajo na gospodarski razvoj, obenem pa je potrebna tudi zagotovitev prostega prenosa tuje tehnologije v državo. Prenos tehnologije pa je možen le ob prisotni ustrezni ekonomski politiki in mednarodnih trgovinskih dogovorih ter odsotnosti vladnih omejitev pri prostem pretoku dobrin in delovne sile.

Literatura

1. Aghion Phillipe, Howitt Peter: A model of growth through creative destruction. Working paper 3223. Cambridge: National bureau of economic research, 1990. 48 str.
2. Barro Robert J., Sala-i-Martin Xavier: Economic growth. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2004. 654 str.
3. Bayoumi Tamin, Coe David T., Helpman Elhnan: R&D spillovers and global growth. Working paper 5628. Cambridge: National bureau of economic research, 1996. 38 str.
4. Bloom David, Canning David, Sevilla Jaypee: Technological diffusion: Conditional convergence and economic growth. Working paper 8713. Cambridge: National bureau of economic research, 2005. 45 str.
5. Bottazi Laura, Peri Giovanni: The international dynamics of R&D and innovation in the short and in the long run. Working paper 11524. Cambridge: National bureau of economic research, 2005. 37 str.
6. Coe David T., Helpman Elhnan: International R&D spillovers. Working paper 4444. Cambridge: National bureau of economic research, 1993. 37 str.
7. Corsetti Giancarlo, Mertin Philippe, Pesenti Paolo: Productivity spillovers, terms of trade and the »home market effect«. Working paper 11165. Cambridge: National bureau of economic research, 2005, 30 str.
8. DeLong Bradford J.: Long run economic growth: The teory of economic growth. 59 str. [URL: http://www.j-bradford-delong.net/macro_online/ms/ch4/Chapter_4.pdf], 2005.
9. Dowrick Steve: Ideas and education: Level or growth effect. Working paper 9709. Cambridge: National bureau of economic research, 2003. 30 str.
10. Durlauf Steven N., Quah Danny T.: The new empirics of economic growth. Working paper 6422. Cambridge: National bureau of economic research, 1998, 113 str.
11. Grossman Gene M., Helpman Elhnan: Endogenous innovation in the teory of growth. Working paper 4527. Cambridge: National bureau of economic research., 1993. 35 str.
12. Guellec Dominique, van Pottelsberghe de la Potterie Bruno: R&D and productivity growth: Panel data of 16 OECD countries. STI Working papers 2001/3. Paris: Directorat for science, technology and industry, 2001. 25 str.
13. Helpman Elhnan: The mistery of economic growth. Cambridge: The Belknap press of Harvard university press, 2004. 223 str.

14. Howitt Peter, Mayer-Foulkes David: R&D, implementation and stagnation: A Schumpetrian theory of convergence clubs. Working paper 9104. Cambridge: National bureau of economic research, 2002. 41 str.
15. Keller Wolfgang: The geography channels of diffusion at the world's technology frontier. Working paper 8150. Cambridge: National bureau of economic research, 2001. 53 str.
16. Keller Wolfgang: Are international R&R spillovers trade related? Analyzing spillovers among randomly matched trade partners. Working paper 6065. Cambridge: National bureau of economic research, 1997. 17 str.
17. Klette Tor Jakob, Kortum Samuel: Innovating firms and aggregate innovation. Working paper 8819. Cambridge: National bureau of economic research, 2002. 43 str.
18. Klette Tor Jakob in Griliches Zvi: Empirical patterns of firm growth and R&D investment: Quality ladder model interpretation. Working paper 6753. Cambridge: National bureau of economic research, 1998. 27 str.
19. Lichtenberg Frank R., van Pottelsberghe de la Potterie Bruno: International R&D spillovers: A re-examination. Working paper 5668. Cambridge: National bureau of economic research, 1996. 25 str.
20. Medda Guisepepe, Piga Claudio, Siegel Donald: On the relationship between R&D and productivity: A treatment effect analysis. Milan: FEEM Working Paper No. 34.2003, 2003. 20 str.
21. Mencinger Jože: Leporečja lizbonske strategije in Slovenija. Gospodarska gibanja. Ljubljana: Ekonomski inštitut Pravne fakultete, februar 2005. 56 str.
22. Nadiri Ishaq M.: Innovations and technological spillovers. Working paper 4423. Cambridge: National bureau of economic research, 1993. 45 str.
23. Parente Stephen L., Prescott Edward C.: Barriers to riches. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2000. 164 str.
24. Polanec Sašo: Convergence at last? Evidence from transition countries. Discussion paper 144/2004. Leuven: LICOS Centre for Transition Economics, 2004. 25 str.
25. Polanec Sašo: Zapiski predavanj: Teorija rasti. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2003. 70 str.
26. Vidrih Ana: Dejavnost raziskovanja in razvoja v Sloveniji. Ljubljana: Urad RS za makroekonomska analize in razvoj, 2002. 80 str.

Viri

1. Archibald Robert B., Pereira Alfredo M.: Effects of Public and Private R&D on Private-Sector Performance in the United States. [URL: <http://pfr.sagepub.com/cgi/content/abstract/31/4/429>], julij 2003.
2. Evropski statistični urad Eurostat. [URL: <http://epp.eurostat.cec.eu.int/>], 2005.
3. Foreign Direct Investment intensity. [URL: <http://epp.eurostat.cec.eu.int/>], 2005.
4. Frascati manual, 2002: Proposed Standard Practise for Surveys on Research and Experimental Development. Pariz: OECD. 255 str. [URL: http://www.madrimasd.org/MadridIRC/documentos/doc/Manual_Frascati_2002.pdf], 2002.
5. International Trade and Investment Report 2001: Foreign Direct Investment. [URL: http://www.forfas.ie/publications/inter-trade_01/investment.htm], 2005.
6. Metodološka navodila za popis inovacijske dejavnosti v predelovalni dejavnosti in izbranih storitvenih dejavnostih. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2005. 35 str.
7. Metodološka pojasnila. Statistični urad Republike Slovenije. [URL: http://www.stat.si/tema_ekonomsko_raziskovanje.asp], 2005.
8. National competitiveness according to the WEF. 2 str. [URL: <http://www.sigov.si/zmar/aprojekt/dr/04/wef.pdf>], 15.6.2005.
9. Poročilo o razvoju 2003. Ljubljana: UMAR, 2003. 188 str.
10. Poročilo o razvoju 2004. Ljubljana: UMAR, 2004. 152 str.
11. Poročilo o razvoju 2005. Ljubljana: UMAR, 2005. 167 str.
12. Public policy sources no. 37: Growth teory: The causes of economic growth. [URL: http://oldfraser.lexi.net/publications/pps/37/section_05.html], 5.8.1999.
13. Simona Frank: R&D expenditure in European Union. Eurostat: Science and technology: R&D Statistics, 2005. 7 str. [URL: http://epp.eurostat.cec.eu.int/cache/ITY_OFFPUB/KS-NS-05-002/EN/KS-NS-05-002-EN.PDF].
14. Statistics of the week: R&D personnel in the EU. [URL: <http://epp.eurostat.cec.eu.int/>], 2005.

15. Statistični urad Republike Slovenije SURS. [URL: <http://www.stat.si/>], 2005.
16. Trade reports. [URL: http://dosfan.lib.uic.edu/ERC/economics/trade_reports/1994/], 2005.
17. World Economic Forum. [URL: <http://www.weforum.org/site/knowledgenavigator.nsf/Content/Slovenia+KN+sessions>], 2005.