

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO
PRISPEVEK INVESTICIJ V INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE
TEHNOLOGIJE H GOSPODARSKI RASTI

Ljubljana, junij 2005

MOJCA KOŠČAK

IZJAVA

Študentka Mojca Koščak izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom mag. Mihe Škerlavaja in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 3.6.2005

Podpis:

KAZALO

1. Uvod.....	1
2. Opredelitev osnovnih pojmov	2
2.1. Dimenzije proučevanja.....	2
2.2. Informacijsko-komunikacijske tehnologije.....	3
2.3. Produktivnost in gospodarska rast.....	4
2.3.1. Produktivnost	4
2.3.2. Teorija ekonomske rasti	5
2.4. Vloga IKT pri rasti gospodarstva	8
3. Paradoks produktivnosti	9
3.1. Zgodovina tehnologij	9
3.2. Raziskave o paradoksu produktivnosti.....	10
3.3. Potek razvoja paradoksa produktivnosti	11
3.4. Vzroki za paradoks produktivnosti	12
4. Investicije v informacijsko – komunikacijske tehnologije in problemi primerjave.....	14
4.1. Razširjenost uporabe IKT.....	14
4.2. Problemi merjenja investicij v IKT	16
4.3. Merjenje cen IKT	16
4.3.1. Strojna in komunikacijska oprema	16
4.3.2. Programska oprema.....	17
4.3.3. Harmonizirani deflatorji	18
5. Merjenje prispevka investicij v IKT h gospodarski rasti	19
5.1. Podatki in metodologija	20
5.1.1. Podatki za investicije v informacijsko-komunikacijsko opremo	20
5.1.2. Kapitalne zaloge in kapitalne storitve	20
5.2. Metodologija računovodstva rasti	22
6. Pregled raziskav vpliva informacijsko-komunikacijskih tehnologij h gospodarski rasti. 24	
6.1. Pregled raziskav prispevka IKT h gospodarski rasti.....	24
6.1.1. Razširjenost raziskav	24
6.1.2. Viri podatkov uporabljeni v študijah.....	25
6.2. Prispevek IKT k rasti v razvitih državah.....	27
6.3. Prispevek IKT k rasti v tranzicijskih državah	29
6.3.1. Prispevek IKT h gospodarski rasti	30

6.3.2.	Prispevek IKT k rasti produktivnosti dela.....	33
6.3.3.	Politika za prihodnost tranzicijskih držav	33
7.	Sklep.....	34
	Literatura	35
	Viri	37
	Priloga	
	Slovarček slovenskih prevodov tujih izrazov	

1. UVOD

Informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) so se v zadnjem desetletju pokazale kot glavne tehnologije. To dejstvo lahko opredelimo z razširjenostjo uporabe interneta, mobilne tehnologije in omrežij. Ob tem pa se nam postavlja vprašanje ali IKT prinašajo koristi za gospodarstvo in večjo učinkovitost podjetij. Postavimo pa si lahko še eno vprašanje glede pogojev, s katerimi IKT lahko postanejo tehnologije, ki so učinkovite pri doseganju rasti gospodarstva.

Upočasnitev rasti produktivnosti je v osemdesetih letih povzročila razprave o paradoksu produktivnosti. Kljub temu pa so številne novejšje raziskave dokazale, da investicije v IKT pozitivno vplivajo na gospodarsko rast in produktivnost. Kot dober vzor ostalim državam so ZDA, saj velik del svoje rasti pripisujejo prav IKT. Ekonomski revoluciji lahko pravimo tudi nova ekonomija, ki v ospredje postavlja pomen IKT za uspešnost gospodarstva. To pa bo tudi predmet mojega diplomskega dela.

Temeljni cilj diplomskega dela je ugotoviti, kako investicije v IKT vplivajo na gospodarsko rast v razvitih evropskih državah in tranzicijskih državah ter kakšne so razlike med temi državami. Prav tako so tu pomembne razlike med staro petnajsterico držav Evropske unije (EU) in močno razvitimi ZDA. Namen diplomskega dela je prikazati, s pomočjo teorije in uporabljene metodologije, vire gospodarske in produktivnostne rasti. Osredotočila pa se bom na proučevanje prispevka kapitala IKT na nivoju države.

Diplomsko delo je razdeljeno na pet vsebinskih poglavij. V drugem poglavju sem opisala osnovne pojme, ki so potrebni za razumevanje računovodstva rasti. Tako sem tu opredelila pojme, kot so informacijsko-komunikacijske tehnologije, produktivnost in gospodarska rast ter označila vlogo IKT pri rasti gospodarstva.

Tretje poglavje govori o paradoksu produktivnosti, se pravi o tem, da so nekateri raziskovalci odkrivali negativne ali majhne učinke IKT k rasti. Vsebina četrtega poglavja so investicije v IKT in problemi primerjave. V petem pa sem se usmerila na merjenje prispevka IKT k rasti gospodarstva. Tu je podrobneje opisana metodologija izračunavanja rasti, ki jo uporablja večina avtorjev med njimi Ark (2002), Colecchia, Schreyer (2002), Piatkowski (2004) in drugi. Skozi metodologijo računovodstva rasti lahko поблиže spoznamo vire ekonomske rasti in jih tudi bolje razumemo. V šestem poglavju, ki je bolj praktične narave, pa se lotevam pregleda raziskav in primerjam razvite države z državami v tranziciji.

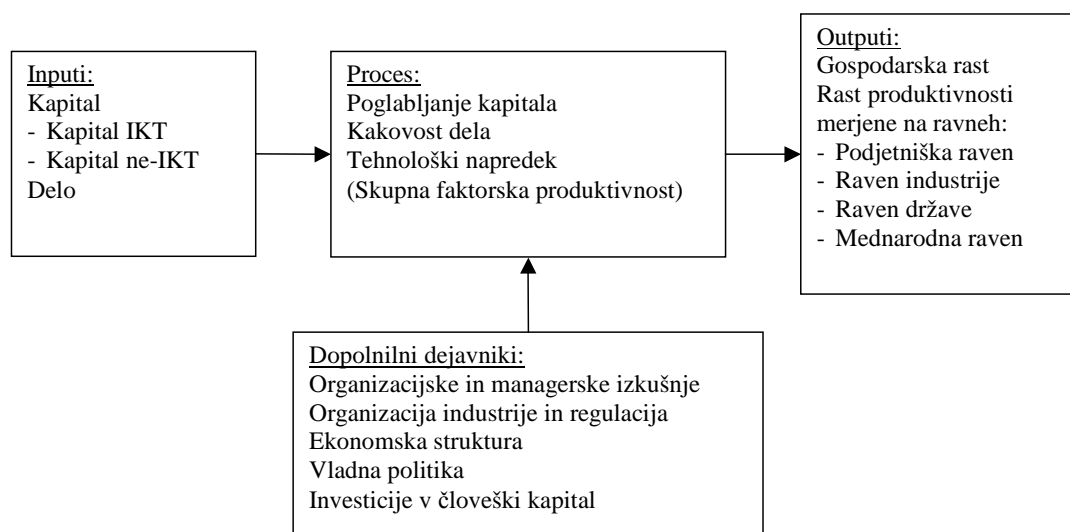
2. OPREDELITEV OSNOVNIH POJMOV

2.1. Dimenzije proučevanja

Velik napredek v IKT, ki smo mu priča v zadnjem desetletju, ima vpliv na gospodarsko aktivnost. Pri merjenju učinka IKT na gospodarstvo lahko govorimo o treh dimenzijah analize: inputu, procesu in outputu (Vu, 2004, str. 3).

Pri dimenziji outputa je pomemben vpliv IKT na gospodarsko strukturo in gospodarsko rast ter s tem na produktivnost. Povezavo med IKT, gospodarsko rastjo in rastjo produktivnosti lahko ponazorimo tudi s spodnjo sliko, kjer inputi v procesu ustvarijo output, pri tem pa so pomembni tudi dopolnilni dejavniki. Input je lahko v obliki dela in kapitala. Kapital razdelimo na kapital IKT, ki ga sestavljajo strojna, programska in komunikacijska oprema. Medtem ko kapital, ki ni IKT narave (kapital ne-IKT), predstavlja ne-IKT oprema, transportna oprema ter nestanovanjske zgradbe in druge strukture.

Slika 1: Povezava med IKT, gospodarsko rastjo in rastjo produktivnosti



Vir: Wong, 2004, str. 4.

Na strani inputov je v zadnjih nekaj desetletjih značilen izjemen tehnološki napredek v sektorju IKT. Gordon Moore je leta 1965 napovedoval hitri tempo tehnoloških inovacij in predvideval, da se bo število tranzistorjev na integriranem čipu podvojilo vsakih dve leti. Ta tako imenovani Moorov zakon se je tudi uresničil (Škerlavaj, 2003, str. 7-8). Računalniški čipi in njihov razvoj pa vplivajo na znižanje cen glavnih IKT. Proizvodnja polprevodnikov je vse od svojega začetka v 50-ih letih porasla na današnjih več kot 200 000 milijard dolarjev letnega dohodka (Vu, 2004, str. 3-4).

Na strani procesa smo bili v prejšnjem desetletju priča hitri rasti v porabi in investicijah v IKT. Svetovna poraba IKT se je skoraj podvojila v obdobju od leta 1993 do 2002 iz 1300 milijard dolarjev na 2400 milijard dolarjev pri letni stopnji rasti 8 odstotkov. Intenzivnost IKT, merjena kot odstotek porabe IKT v BDP-ju, je porasla iz 4,4 odstotka v letu 1992 na 7,0 odstotka v letu 2000 (povprečje 50 držav z dostopnimi podatki), (Vu, 2004, str. 4).

2.2. Informacijsko-komunikacijske tehnologije

Organizacije in uradi različno definirajo posamezne vrste IKT. Tako na primer World Information Technology and Services Alliance (WITSA) opredeljuje investicije v IKT kot skupek investicij podjetij, vlade in gospodinjstev. Drugi viri, ki večinoma izhajajo iz nacionalnih računov, pa izločajo porabo gospodinjstev in upoštevajo le poslovni sektor. Tak primer so tudi naši statistični podatki iz Statističnega urada RS (SURS). Prav tako pa je pomembno omeniti, da slovenski podatki o IKT iz Statističnega urada izključujejo podatke o samostojnih podjetnikih. V spodnji tabeli sem primerjala opredelitve posameznih komponent IKT za lažjo predstavo o opredelitvi posamezne skupine proizvodov.

Tabela 1: Primerjava definicij investicij v IKT iz Statističnega urada RS in WITSA podatkov

	SURS	WITSA
Strojna oprema	Računalniki in drugi pisarniški stroji obsegajo investicije v osebne in druge računalnike, tiskalnike; druge pisarniške stroje (računske, pisalne, fotokopirne in podobne stroje); elektronske blagajne, tehtnice in skenerje; bankomate in avtomate za menjavo denarja ipd.	Strežniki, osebni računalniki, delovne postaje, podatkovno komunikacijska oprema. Izključuje še pisarniško opremo, ki obsega pisarniške stroje, kalkulatorje, fotokopirne stroje in drugo pisarniško opremo (kopirno opremo, blagajne, sistemi za trgovine itd.).
Programska oprema	Programska oprema je postavka, ki obsega investicije v računalniško programsko opremo (kupljena in lastno razvita).	Vključuje nabavo sistemov in aplikacij programske opreme (prekopirano in ustvarjeno programsko opremo). Ne vključuje pa programske opreme narejene za lastno uporabo.
Komunikacijska oprema	Radijske, TV, komunikacijske naprave je postavka, ki obsega investicije v TV in radijske sprejemnike in oddajnike; telefonske aparate in centrale, fakse ipd.	Telekomunikacije vsebujejo privatne in javne izdatke za opremo omrežij in telekomunikacijskih storitev.

Vir: Prilagojeno po: World Information Technology and Services Alliance, 2005; SI-STAT podatkovni portal, 2005.

Definicij IKT je zelo veliko, zato pri merjenju IKT nastane problem, katere sestavine naj merimo. OECD je zato razvila klasifikacijo proizvodov IKT. Glavni razlog je večja mednarodna primerljivost indeksov IKT. Drugi razlog je izboljšanje definicije sektorja IKT. Leta 1998 so države OECD dosegle soglasje za industrijsko definicijo sektorja IKT osnovano na Mednarodni standardni industrijski klasifikaciji revizije 3 (ISIC – International Standard Industry Classification Revision 3), ki je zapisana v prilogi (Priloga 1) (Pilata, Devlin, 2004, str. 21).

2.3. Produktivnost in gospodarska rast

2.3.1. Produktivnost

Produktivnost je v teoriji enostavno definirati, saj predstavlja vrednost outputa proizvedenega na enoto inputa, težko pa jo je meriti (Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 1). Nekatere študije govorijo o produktivnosti, a merijo povezavo med investicijami v IKT in korporacijskimi zasluški. Spremembe dohodkov in profita pa ne pomenijo nujno tudi sprememb v produktivnosti (Oz, 2002). Od kod torej izhaja produktivnost? Po definiciji ne pride do produktivnosti, če več delamo. S tem se seveda povečuje output, hkrati pa se povečuje input dela. Podobno z uporabo več kapitala ali drugih produkcijskih dejavnikov ni nujno povečanje produktivnosti. Rast produktivnosti izhaja iz »pametnejšega dela«. To pomeni prevzem novih tehnologij in novih tehnik proizvodnje (Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 2).

Ekonomisti razlikujejo med produktivnostjo dela in skupno faktorsko produktivnostjo. Produktivnost dela je opredeljena kot razmerje med količino ustvarjene proizvodnje in porabljenim potroškom dela (Bregar, Ograjenšek, Bavdaž, 2000, str. 156). Skupna faktorska produktivnost se nanaša na output, ki je kombinacija inputov uporabljenih v proizvodnji outputov, kot so delo, kapital, energija in materiali. Pomembnejša je produktivnost dela, še posebno v razvitejših državah, kjer je delovna sila relativno drag vir (Oz, 2002).

OECD je leta 2001 izdala pomembno študijo z naslovom Merjenje produktivnosti (ang. Measuring productivity), kjer so opredelili glavne vrste merjenj produktivnosti tako z vidika vrste inputa kot z vidika merjenja outputa. Izbira med vrsto merjenja produktivnosti je odvisna od namena meritve in od dostopnosti podatkov. V tabeli na naslednji strani je prikazana razdelitev teh meritev (Measuring Productivity, 2001, str. 11-12).

Tabela 2: Pregled glavnih merjenj produktivnosti

Vrsta merjenja outputa	Vrsta merjenja inputov			
	Delo	Kapital	Kapital in delo	Kapital, delo in vmesni inputi (energija, materiali, storitve)
Bruto output	Produktivnost dela (osnovana na bruto outputu)	Produktivnost kapitala (osnovana na bruto outputu)	Skupna factorska produktivnost kapitala in dela (osnovana na bruto outputu)	KLEMS ¹ skupna factorska produktivnost
Dodana vrednost	Produktivnost dela (osnovana na dodani vrednosti)	Produktivnost kapitala (osnovana na dodani vrednosti)	Skupna factorska produktivnost kapitala in dela (osnovana na dodani vrednosti)	-
	Enojno merjenje factorske produktivnosti		Večfaktorsko, celotno ali skupno factorsko merjenje produktivnosti	

Vir: Measuring Productivity, 2001, str. 13.

V mednarodnih primerjavah gospodarske razvitosti se najbolj uporabljajo kazalci produktivnosti dela. Najpogosteje se uporablja izraz produktivnost dela v obliki BDP-ja na prebivalca. Za celotno gospodarstvo je mogoče spremljati tudi naslednje kazalce produktivnosti dela: BDP na aktivno osebo, dodana vrednost na zaposlenega v gospodarstvu, industrijska proizvodnja na zaposlenega v industriji (Senjur, 2002, str. 13-14).

2.3.2. Teorija ekonomske rasti

Gospodarska ali ekonomska rast predstavlja večanje narodnega dohodka potencialnega bruto domačega proizvoda (BDP) oz. outputa in je najpomembnejši dejavnik dolgoročne uspešnosti naroda (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 517). Empirično lahko gospodarsko rast merimo z rastjo realnega bruto domačega proizvoda na prebivalca (Senjur, 2002, str. 6). Za gospodarsko rast so pomembni štirje dejavniki rasti: človeški kapital, naravni viri, oblikovanje kapitala in tehnologija, ki jih države na različne načine kombinirajo za doseganje večje ekonomske rasti.

¹ KLEMS (ang. Capital-Labour-Energy-Materials) pomeni celotno factorsko produktivnost kapitala, dela, energije in materialov.

Tako lahko agregatno proizvodno funkcijo, ki povezuje celoten narodni output z inputi in tehnologijo, zapišemo kot (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 517):

$$Q = AF(K, L, R) \quad (1)$$

pri čemer je

Q... output,

A... raven tehnologije v gospodarstvu,

F... proizvodna funkcija,

K... produktivne storitve kapitala,

L... inputi dela,

R... inputi naravnih virov.

Pri tehnologiji lahko govorimo o dejavniku, ki prilagaja produktivnost inputov. Produktivnost lahko definiramo kot razmerje outputa in tehtanega povprečja inputov². Z izboljšanjem tehnologije (A) zaradi novih odkritij ali zaradi prenosa tehnologije iz tujine, tehnologija državi omogoča napredek, da z isto količino inputov proizvede več (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 519-520).

Človeški vir, kot eden od štirih dejavnikov rasti, ekonomisti označujejo kot najpomembnejši dejavnik. Inputi dela so sestavljeni iz količine delavcev ter spretnosti in usposobljenosti delovne sile ter omogočajo učinkovito uporabo kapitalnih dobrin (npr. le usposobljeni delavci lahko učinkovito uporabljajo računalnik in s tem precej prispevajo k produktivnosti dela). Drugi dejavnik ekonomske rasti so naravni viri (zemlja, nafta, plin, gozdovi, voda, podnebje itd.) in niso nujno potrebni za rast gospodarstva. Države, ki imajo manj naravnih virov, lahko gospodarsko rast dosegajo tudi s kombiniranjem ostalih dejavnikov, kot sta delo in kapital (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 520-521).

Tretji dejavnik je oblikovanje kapitala. Stvarni kapital vključuje opremo, tovarne, računalnike, zaloge, ceste itd. Akumulacija kapitala (vlaganje v kapitalne dobrine) prinaša hitrejšo rast. Vlade prispevajo naložbe v velike projekte s tako imenovanim socialnim kapitalom, da bi zagotovile cvetoč zasebni sektor. Poleg treh klasičnih dejavnikov je sestavina hitre rasti življenjskega standarda tudi tehnološki napredek (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 520-521).

Tehnološke spremembe vključujejo spremembe v procesu proizvodnje ali uvedbo novih proizvodov ali storitev. Ločimo procesne izume (npr. parni stroj, generatorji za elektriko, širokotrupno reaktivno letalo, fotokopirni stroji, telefaksi itd.) in izume novih proizvodov (npr. telefon, radio, letalo, televizija, videorekorder itd.). Najbolj dramatične spremembe se dogajajo na področju elektronike in računalništva, vendar so tehnološke spremembe nenehen proces manjših in večjih izboljšav, ki povečujejo kakovost proizvodov in kakovost outputa (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 520-521).

² Produktivnost dela pa je celotni output, deljen z inputom dela.

Smith in Malthus sta v svojih študijah poudarjala osrednjo vlogo zemlje kot gonilo ekonomske rasti. Kasneje je industrijska revolucija prispevala k pomembnosti proizvodnih dejavnikov kapitala in tehnologije kot prevladujoči sili za ekonomski razvoj (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 522-525). S pojavom ekoloških vprašanj pa zadnje čase postaja dejavnik zemlje bolj pomemben. Postavlja se vprašanje, ali ne bi bilo treba zemlje vrniti v produkcijsko funkcijo vsaj kot izrecno obliko z zapisom $Q=F(K,L;Z)$, (Senjur, 2002, str. 123). Robert Solow je leta 1987 dobil Nobelovo nagrado za razvoj novoklasičnega modela ekonomske rasti, ki je osnovno orodje za razumevanje procesa rasti v razvitih gospodarstvih in so ga uporabljali za empirične študije virov ekonomske rasti (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 522-525).

Pri novoklasičnem modelu rasti v gospodarstvu kombiniramo dva različna inputa, to sta delo in kapital. Pri tem pa predpostavljamo, da proizvajamo en sam homogen proizvod ter da je gospodarstvo konkurenčno in da vedno deluje pri polni zaposlenosti. Agregatno proizvodno funkcijo brez tehnoloških sprememb pri eni sami kapitalni dobrini lahko za neoklasičen model rasti zapišemo kot (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 525):

$$Q = F(K, L) \quad (2)$$

pri čemer je

Q ...output,

F ... proizvodna funkcija,

K ... produktivne storitve kapitala,

L ... inputi dela.

Tehnološke spremembe so osrednja sestavina rasti držav, saj povečujejo proizvedeni output pri dani količini inputov. Nove raziskave s področja ekonomske rasti se usmerjajo v iskanje virov tehnoloških sprememb. To teorijo so ekonomisti poimenovali kot »novo teorijo rasti« ali »teorijo endogenih sprememb«, ki poudarja, da so tehnološke spremembe output, ki je podvržen resnim tržnim slabostim, saj je tehnologija javna dobrina, katere proizvodnja je draga, njena reprodukcija pa poceni. Tako vlade skušajo zaščititi intelektualno lastnino s patenti in avtorskimi pravicami, da bi motivirala raziskovalce pri raziskovalnem delu (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 528-529).

Če se osredotočimo na proces ekonomske rasti, ekonomisti poudarjajo potrebo po poglobljanju kapitala. Poglobljanje kapitala³ pomeni proces, pri katerem se sčasoma povečuje količina kapitala na delavca oz. pomeni povečanje razmerja kapital/delo. Poglobljanje kapitala je pojav, ki nastopi, ko zaloga kapitala raste hitreje kot delovna sila (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 525-526).

³ Nasproten pojem je širjenje kapitala, ki pomeni, da je stopnja rasti realnega oz. fizičnega kapitala ravno enaka stopnji rasti dela (ali prebivalstva), tako da ostaja razmerje med celotnim kapitalom in celotnim delom nespremenjeno.

2.4. Vloga IKT pri rasti gospodarstva

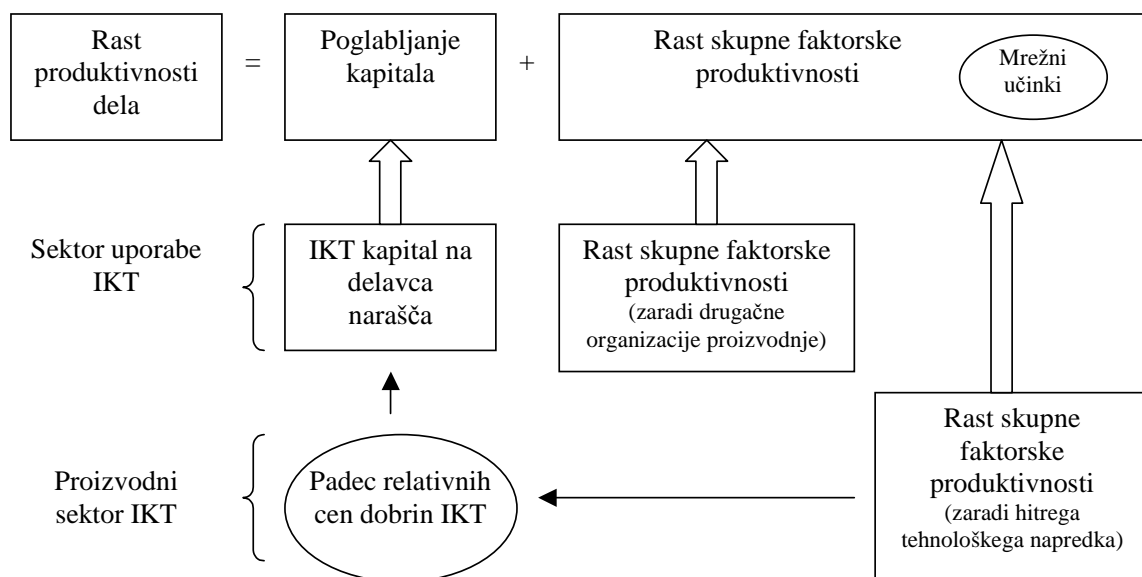
V večini analiz gospodarske rasti lahko razlikujemo tri vrste vlog, kanalov oz. vplivov IKT na produktivnost in rast (Pilat, 2004, str. 9):

1. Kapital IKT: Investicija v IKT kot kapitalna dobrina prispeva k poglobljanju celotnega kapitala in zato pomaga pri rasti produktivnosti dela.
2. Proizvodni sektor IKT: Hiter tehnološki napredek v proizvodnji dobrin in storitev IKT lahko prispeva k hitrejši rasti skupne factorske produktivnosti v proizvodnem sektorju IKT.
3. Uporaba IKT: Večja uporaba IKT lahko pomaga podjetjem povečati celotno učinkovitost in na ta način rast skupne factorske produktivnosti. Večja uporaba IKT lahko tudi prispeva k mrežnim učinkom, kot so nižji transportni stroški in bolj hitre inovacije, kar bo izboljšalo skupno učinkovitost gospodarstva oz. celotno factorsko produktivnost.

Kanale prispevka IKT h gospodarski rasti pa nekateri avtorji opisujejo tudi nekoliko drugače, kar je predstavljeno na spodnji sliki. Te tri kanale pa razdelijo na (Qiang, Pitt, Ayers, 2003, str. 20):

1. Poglobljanje kapitala;
2. Rast produktivnosti v proizvodnem sektorju IKT;
3. Rast skupne factorske produktivnosti zaradi drugačne organizacije proizvodnje in uporabe IKT.

Slika 2: Kanali prispevka IKT k rasti



Vir: Qiang, Pitt, Ayers, 2003, str. 21.

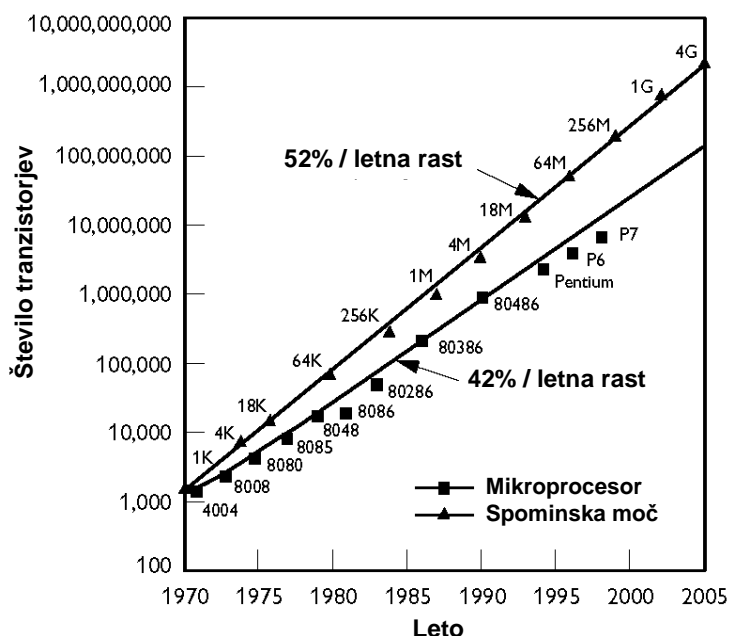
IKT lahko vplivajo na produktivnost preko višjih finančnih investicij v IKT, kar prispeva k novim proizvodom in padanju cen ter posledično k povečanju realnih zalog kapitala na delavca oz. poglobljanju kapitala v gospodarstvu. Hiter tehnološki napredek pospešuje rast skupne factorske produktivnosti v proizvodnji IKT oz. v proizvodnem sektorju IKT, kar pa povečuje tudi povprečno rast skupne factorske produktivnosti gospodarstva. Glavna sestavina tega napredka je naraščajoča moč računalnikov. Uporaba IKT lahko ustvari nove trge, nove proizvode in nove poti organiziranja družbe (Qiang, Pitt, Ayers, 2003, str. 20-21).

3. PARADOKS PRODUKTIVNOSTI

3.1. Zgodovina tehnologij

Največji porast v produktivnosti je bil zgodovinsko povezan s posebno vrsto tehnologij tako imenovanih »glavnih namenskih tehnologij«. Parni stroj je bil prva tovrstna tehnologija. Odkritje elektrike je bila podobno kot parni stroj tudi glavna tehnologija, ki je prispevala k produktivnosti. Glavna tehnologija dvajsetega stoletja pa je prav gotovo IKT. Napoved razvoja informacijskih tehnologij (IT)⁴ je predvidel tako imenovani Moorov zakon, ki je predvideval podvojitev števila tranzistorjev na integriranemu čipu vsakih 18-24 mesecev, kar je prikazano tudi na spodnji sliki (Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 2).

Slika 3: Moorov zakon



Vir: Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 13.

⁴ Pogosto ni posebne razlike med pojmom informacijske tehnologije in informacijsko-komunikacijske tehnologije. Je pa res, da s pojmom informacijske tehnologije v zgodnejših raziskavah niso zajemali komunikacijskih tehnologij in včasih tudi programske opreme.

Trdi diski in njihova spominska moč se razvijajo hitreje kot procesorji. Čas podvojitve gostote shranjevanja se je najprej skrajšal na 15 in kasneje že na manj kot 12 mesecev. V 15 letih se je kapaciteta trdih diskov povečala za več kot dva tisočkrat (z 20 MB na okoli 60 GB). Razvoj se bliža svojemu koncu in bo za nadaljevanje potrebno najti nove materiale. Tako bo morda v prihodnjih letih tako imenovana »nanotehnologija« nadomestila že dodelane magnetne diske. V podjetju IBM so s partnerji že pričeli z novimi kombiniranimi nanodelci pridobivati manjše bite in s tem bodo verjetno prišli do stokrat močnejših trdih diskov, kar pa bo lahko drastično spremenilo obdobje IKT (Jakupović, 2005, str. 15).

Nekateri ekonomisti celo govorijo, da se je s prihodom IKT pričela nova revolucija, tako imenovana »informacijska revolucija« z začetkom v 20. stoletju. Podobna naj bi bila starim revolucijam, to je agrarni revoluciji v 14. in 15. stoletju ter industrijski revoluciji v 19. stoletju (Senjur, 2002, str. 318-325).

3.2. Raziskave o paradoksu produktivnosti

Eden prvih raziskovalcev in utemeljitelj paradoksa produktivnosti je Robert Solow, ki je leta 1987 postavil tezo, da IT ne prinaša koristi za produktivnost. Zapisal je, da bomo lahko računalniško dobo videli povsod, le v statistiki produktivnosti ne (Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 4). Steven Roach pa je istega leta prišel prav tako do podobnega zaključka. Poskušal je razložiti, zakaj se je merjena rast produktivnosti v ZDA znatno upočasnila od leta 1973. Ugotovil je, da imajo investicije v računalniško opremo le malo učinka na gospodarsko uspešnost, še posebno za tiste sektorje gospodarstva z velikim številom zaposlenih v informatiki (Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 3-4).

Kraemer in Dedrick sta leta 1994 ugotovila, da so IT investicije pozitivno povezane z BDP in rastjo produktivnosti (v raziskavi je bilo zajetih 12 Azijsko-Pacifiških držav v obdobju od leta 1984-1990). Dewan in Kraemer sta v letih 1998 in 2000 odkrila, da je IT kapital pozitivno povezan s produktivnostjo dela v razvitih državah ter da za države v razvoju ta vpliv ni značilen (raziskava zajema 36 držav). Kraemer in Dedrick sta leta 2001 ugotovila, da nivo IT investicij (kot odstotek od BDP) ni statistično značilno povezan z rastjo produktivnosti (raziskava zajema 43 držav), (Dedrick, Kreamer, 2001, str. 3).

Pohjola je leta 2001 raziskoval vpliv IT na gospodarsko rast v 39 državah za obdobje od leta 1980-1995. Odkril je, da pri državah OECD investicije v IT predstavljajo 80% bruto dohodkov, kar pa ni značilno za države v razvoju (Pohjola, 2002, str. 19). Griliches je leta 1996 v svoji raziskavi ugotovil, da so kljub povečani rasti obsega investicij v IT še vedno sistematične pristranskosti v običajnem merjenju produktivnosti, ki preprečujejo natančno oceno merjenj (Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 4).

Za Slovenijo je bilo ugotovljena pozitivna povezava med investicijam v IT in produktivnostjo (Dimovski, Škerlavaj, 2003). Na vzorcu 15 industrij v obdobju od leta 1996-2000 sta avtorja

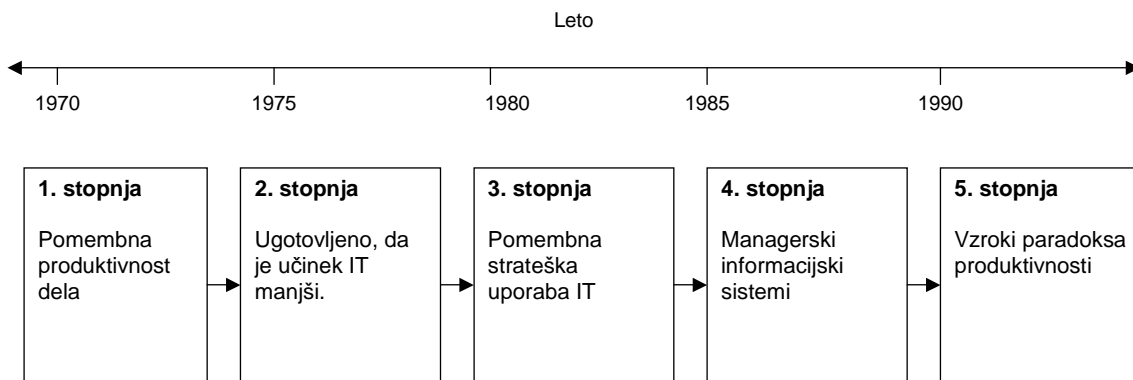
ugotovila statistično pozitiven vpliv strojne in komunikacijske opreme na dodano vrednost kot mero produktivnosti. Za investicije v programsko opremo pa sta ugotovila, da nimajo značilnega vpliva na dodano vrednost. Paradoks produktivnosti sta avtorja raziskave zavrnila, ker je bil odstotek investicij v programsko opremo znatno manjši kot ostali elementi (Dimovski, Škerlavaj, 2003, str. 53).

Nekatere raziskave so odkrivale tudi mešane rezultate, glede na vrsto proučevanja vpliva IT. Večina zgodnejših raziskav pogosto ni odkrila pozitivnih učinkov IT, kar pa ne drži za raziskave v zadnjih desetih letih. Za meritve neugodnih učinkov so krivi številni vzroki, ki pa jih bom opisala v poglavju o vzrokih za nastanek paradoksa produktivnosti.

3.3. Potek razvoja paradoksa produktivnosti

Začetek obdobja razvoja paradoksa produktivnosti ne smemo smatrati s Solowim paradoksom v letu 1987 ter da se je končalo z letom 1991, ko sta Brynjolfsson in Hitt zavrnila paradoks produktivnosti. To je le obdobje, v katerem so bile javne razprave o paradoksu močne. Razvoj razprav o paradoksu je bil postopen in je napredoval po stopnjah ter še vedno ni končan. Nekateri avtorji ta razvoj razdelijo v pet stopenj, kar lahko vidimo tudi na spodnji sliki (Macdonald, Anderson, Kimbel, 2000, str. 603).

Slika 4: Razvoj paradoksa produktivnosti



Vir: Macdonald, Anderson, Kimbel, 2000, str. 603.

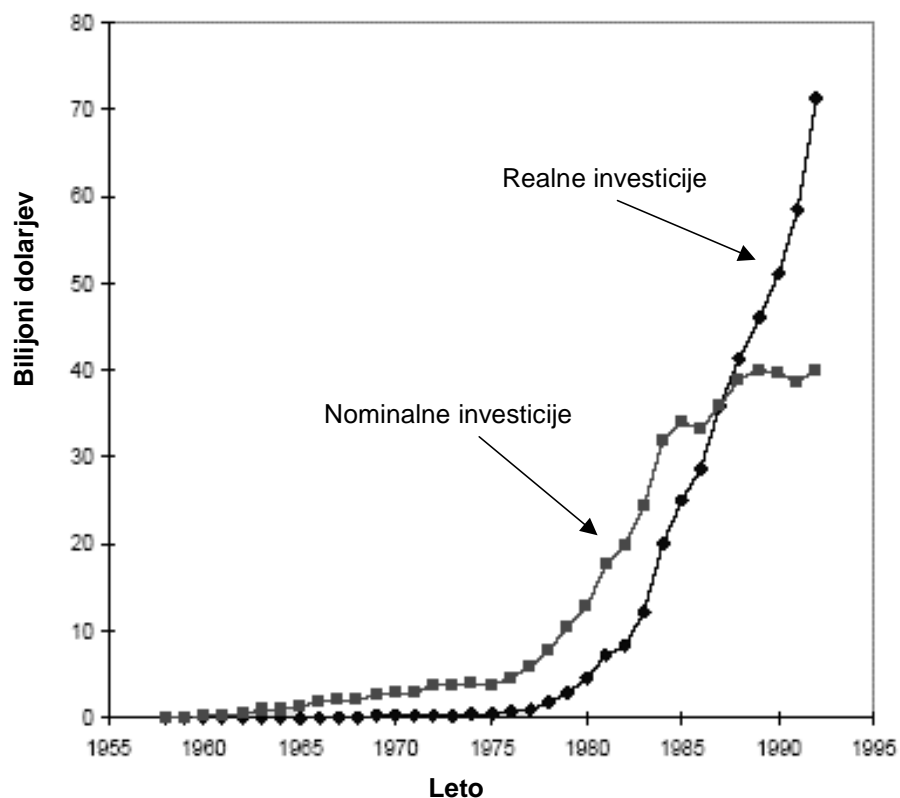
V prvi stopnji je imela velik pomen produktivnost dela, kjer so raziskovalci proučevali nadomestitev zaposlenih z IT. Druga stopnja se začne v poznih sedemdesetih letih, kjer raziskovalci ugotavljajo, da je učinek IT manjši, kot so pričakovali, kljub temu pa so podjetja še vedno bolj vlagala v računalnike. Kot orodje za ocenjevanje investicij IT so uporabljali dobičkonosnost investicij. V tretji fazi, v zgodnjih osemdesetih letih, so raziskovalci dajali pomen strateški uporabi IT, ki lahko prinese velike koristi. V četrti fazi, v poznih osemdesetih letih, je postalo jasno, da je veliko investicij v IT osnovanih na managerskih informacijskih sistemih, kjer ni nujno, da so investicije v IT direktno produktivne. V peti fazi so se vse diskusije o paradoksu produktivnosti usmerile na vzroke za njegov obstoj. Raziskovalec

Brynjolfsson je našel štiri vzroke, ki jih bom naštel v naslednjem poglavju, ki govori o vzrokih zakaj je nastal paradoks produktivnosti (Macdonald, Anderson, Kimbel, 2000, str. 603).

3.4. Vzroki za paradoks produktivnosti

Zmanjšanje produktivnosti se je začelo v zgodnjih sedemdesetih letih. Kljub nenehnemu povečevanju zmožnosti IT, so v statistiki produktivnosti zabeležili zmanjšanje rasti produktivnosti od leta 1973 glede na obdobje od leta 1950-1973 (Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 4). Tudi po izračunih dejavnikov, kot so cenovni šoki olja, spremembe v kakovosti dela in možne napake merjenja, je večina raziskovalcev odkrila nerazložljiv padec produktivnosti. Povečan padec produktivnost pa sovпада s hitro rastjo uporabe IT. Na spodnji sliki so prikazane investicije v IT.

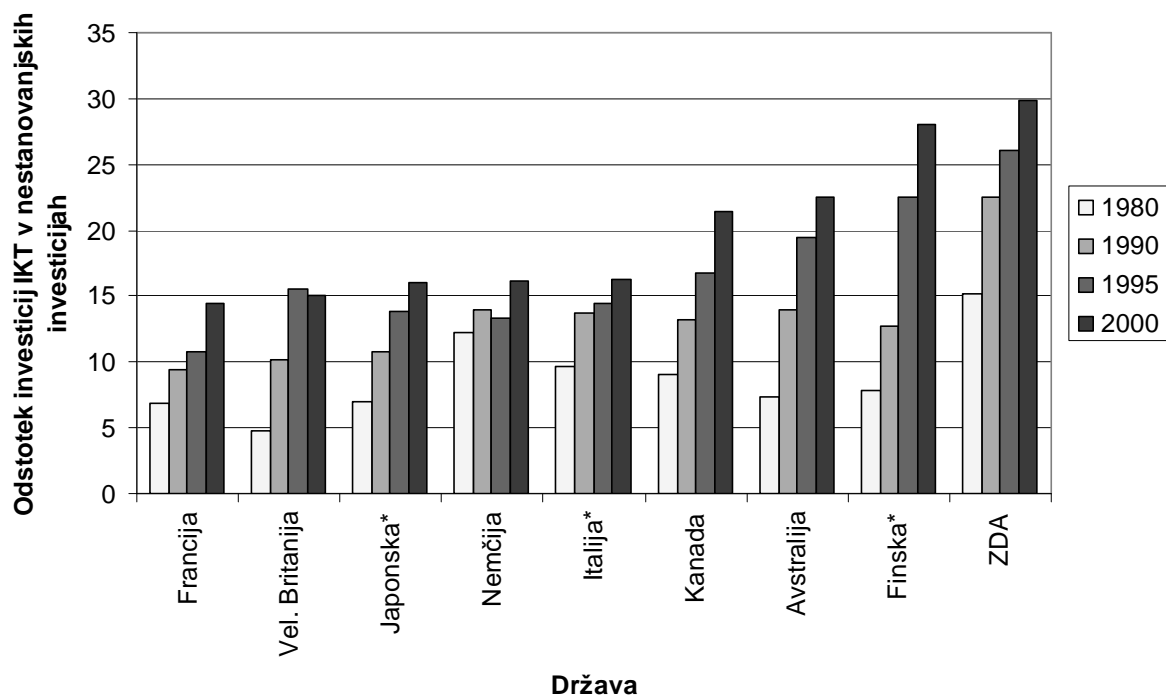
Slika 5: Investicije v informacijske tehnologije



Vir: Brynjolfsson, Hitt, 1996, str. 48.

Delež investicij IKT v nestanovanjskih investicijah OECD držav sta leta 2002 izračunala Colecchia in Schreyer, za obdobje dvajsetih let od leta 1980 do leta 2000. Upoštevala sta investicije v IKT, v poslovnem sektorju. Po podatkih iz priloge (Priloga 2) je vidno naraščanje investicij IKT na Sliki 6 na naslednji strani (Colecchia, Schreyer, 2002, str.163-164).

Slika 6: Delež investicij IKT v nestanovanjskih investicijah v poslovnem sektorju za obdobje od leta 1980 do leta 2000 v vseh devetih članicah OECD



*Podatki za leto 2000 za te države niso bili dostopni, zato sta avtorja vzela podatke za leto 1999.

Vir: Colecchia, Schreyer, 2002, str. 163-164.

Da se je pričelo govoriti o paradoksu produktivnosti, je vzrok v številnih študijah v osemdesetih letih, ki so uporabljale teorijo produkcije. Raziskovalci so ugotavljali, ali obstaja povezava med porabo sredstev namenjenih v IT in med rastjo produktivnosti. Velika večina takratnih študij pa je pokazala, da investicije v IT ne prinašajo porasta produktivnosti ali pa je le-ta neznamen (Oz, 2002). Lahko pa bi govorili tudi o ostalih vzrokih, še posebno o napačnem merjenju produktivnosti ter v opredelitvi osnovnih pojmov, kot je IT in produktivnost. Pri merjenju je stroške IT lahko izmeriti, njihove koristi pa je v praksi veliko težje določiti (Dimovski, Škerlavaj, 2003, str. 53).

Prav tako so v devetdesetih letih postali dostopni nekateri podatki, ki so omogočili ponovno proučitev preteklih rezultatov o produktivnosti IT. Ti podatki so sprva omogočali raziskovalcem proučevanje investicij v IT v podjetjih in niso bili usmerjeni na proučevanje industrij in celotnih gospodarstev. Tako so lahko raziskovalci na dovolj velikem vzorcu podjetij odkrivali učinke IT na produktivnost, kar bi bilo nemogoče ugotavljati na industrijski ali gospodarski ravni (Brynjolfsson, Hitt, 1998, str. 5).

Glavni raziskovalec vzrokov paradoksa produktivnosti je Brynjolfsson, ki je leta 1993 z raziskovalcem Yangom podal štiri vzroke za nastanek paradoksa produktivnosti (Brynjolfsson, Yang, 1996, str. 42):

- Napake merjenja: outputi in inputi niso bili natančno merjeni z običajnimi približki.
- Zaostajanje: časovno zaostajanje v koristnosti IT je zavajalo analizo trenutnih stroškov.
- Porazdelitev: IT se še posebno uporablja pri porazdelitvi aktivnosti preko podjetij, kar prispeva k zasebnim koristim in se ne dodaja k skupnem outputu.
- Napačno upravljanje: pomanjkanje točnih merjenj je privedlo managerje do napačnih predvidevanj in prevelike porabe.

4. INVESTICIJE V INFORMACIJSKO – KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE IN PROBLEMI PRIMERJAVE

Merjenje vpliva investicij v IKT je kljub številnim študijam v zadnjih desetih letih še vedno problematično. To je delno zaradi tega, ker merjenja investicij IKT niso vedno dosegljiva in ker niso primerljiva med državami. Podatki o programski opremi so še posebno problematični, zato je OECD Eurostat Task force⁵ podal veliko priporočil za izboljšanje merjenja. Drugi pomemben problem se ukvarja s prilagoditvijo vrednosti meritev investicij v IKT za hitrejša spremembe v kvaliteti (Pilat, 2004, str. 10).

4.1. Razširjenost uporabe IKT

Razširjenost IKT pa je različna med državami, saj nekatere vlagajo več ali pričnejo vlagati v IKT prej kot druge države. OECD študije omenjajo tri pomembnejše vidike ali vzroke za razširjenost IKT. Ti vzroki so: nižji stroški IKT, velikost IKT sektorja in porazdelitev IKT preko gospodarstva (Pilat, Devlin, 2004, str. 20-22).

Prvi vidik so nižji stroški IKT, ki so povzročili padec relativnih cen računalniške opreme ter s tem posledično dvignili investicije v IKT. Zaradi hitrega tehnološkega napredka v proizvodnji glavnih IKT, kot so polprevodniki in močnega pritiska konkurence v njihovi proizvodnji, so cene teh tehnologij padle za 15 do 30 odstotkov letno. Nižji stroški IKT pa so le delni vzrok za rast investicij v IKT, saj so le-te tudi tehnologija, ki ponuja velike potencialne koristi za podjetje, na primer z izboljšanjem informacijskih tokov in produktivnosti (Pilat, Devlin, 2004, str. 20).

Drugi pomemben vidik je velikost IKT sektorja, ki proizvaja IKT proizvode in storitve. Poleg tega, da je ta sektor pomemben za razširitev IKT, lahko tudi pomaga ustvarjati veščine in sposobnosti potrebne za koristi, ki nastanejo z uporabo IKT. V večini držav OECD je IKT

⁵ Eurostat Task force je začasna skupina z določeno nalogo, ki pripravi podrobnejše rešitve posameznih vprašanj.

sektor relativno majhen, čeprav je hitro rasel v devetdesetih letih in znaša v deležu zaposlenih od 3,7% na Portugalskem do 11,3% na Finskem. Delež izražen v dodani vrednosti je še nekoliko višji in pokaže, da gre za nadpovprečen nivo produktivnosti dela, ki se giblje od 6% na Slovaškem, Grčiji in Mehiki, do 16,5% na Irskem in Finskem (Pilát, Devlin, 2004, str. 21).

Tretji vidik, ki je pomemben za učinek razširitve IKT, je porazdelitev IKT preko gospodarstva. V nasprotju s Solowo slavno pripombo iz leta 1987, »da bomo računalniško dobo videli posod, le v statistiki produktivnosti ne«, so IKT močno koncentrirane v storitvenem sektorju. Študije v ZDA kažejo, da več kot 30% skupnih zalog opreme in programov v legalnih storitvah, poslovnih storitvah in trgovini na debelo, predstavlja IT in programska opremo. Izobraževanje, finančne storitve, zdravstvo, trgovina na drobno in številne proizvodne industrije imajo tudi relativno velik delež IT kapitala v svoji skupni zalogi opreme in programov. Povprečje vseh privatnih industrij je okoli 11%. Proizvodni sektorji (kmetijstvo, rudarstvo, proizvodnja in gradbeništvo) so veliko manj intenzivni glede investicij v IKT. Ponekod delež IT doseže vrednost manj kot 5% skupne opreme in programov (Pilát, Devlin, 2004, str. 22).

Razširjenost IKT se tudi razlikuje glede na velikost podjetja. Manjša podjetja so tipično manj IKT intenzivna kot velika podjetja. Eden od indikatorjev, ki povečuje dvig IKT, je razmerje internetnega poslovanja, to je nakupov in prodaje. Tehnološka razširjenost pa tudi potrebuje določen čas, da doseže velike dimenzije potencialnih uporabnikov (npr. leta 1995 je bil vpeljan svetovni splet World Wide Web, ki pa se je šele po šestih letih leta 2001 dodobra uveljavil), (Pilát, Devlin, 2004, str. 23-26).

Faktorji, ki vplivajo na razširjenost IKT, so (Pilát, Devlin, 2004, str. 26-30):

- Stroški investicij v IKT so bili v začetku devetdesetih letih dokaj različni med državami. Tako so na primer v ZDA in Kanadi uživali znatno nižje stroške investicij v IKT kot podjetja v Evropi in na Japonskem. Višje cene v Evropi in na Japonskem so bile posledica zunanje-trgovinskih nevarinskih ovir (kot so standardi, uvozne licence in vladno posredovanje) in s tem pomanjkanja konkurence med državami.
- Investicije in razširjenost IKT ni odvisna le od stroškov investicij, povezano je tudi s stroški komunikacij in uporabe, ko je strojna oprema že povezana v mrežo. Države, ki so hitro sprostile svojo telekomunikacijsko industrijo, imajo sedaj nižje komunikacijske stroške kot tiste države, ki s telekomunikacijami niso pohitele.
- Posebne ovire podjetij pri uporabi IKT pa so lahko pomanjkanje varnosti (virusi, hekerji), prepočasne ali nestabilne komunikacije, pomanjkanje kvalificiranega osebja oz. pomanjkanje posebnih znanj, visoki stroški dostopa do interneta itd.
- Eden od faktorjev je lahko tudi narava posla, saj IKT niso tako pomembne oz. značilne za nekatere aktivnosti in poslovne modele.

- Pomemben je tudi faktor poslovnega okolja, saj so v študiji iz leta 1998 ugotovili, da imajo države z visoko ravniyo regulacije nižje deleže investicij v IKT kot države z nižjo ravniyo regulacije trga proizvodov. Nižja raven regulacije zvišuje konkurenco, ta pa omogoča nižje stroške IKT, ki stimulirajo razširjenost IKT.

4.2. Problemi merjenja investicij v IKT

Pri merjenju investicij v IKT je definicijo sektorja IKT razvila OECD. To je trenutno šele predlog, ki podrobno uvršča proizvode IKT v skupine. Ta predlog klasifikacije ima tudi določene pomanjkljivosti (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 62).

Investicije v IKT lahko razdelimo na tri komponente: IT opremo (strojno opremo), programsko opremo in komunikacijsko opremo. Eden glavnih problemov je uvrščanje proizvodov v določeno skupino. Tako je na primer težko ločiti programsko opremo, ki se prodaja skupaj s strojno opremo. Definicije IKT pa tudi ne uvrščajo sredstev, za katera velja, da vsebujejo komponente IKT (npr. tehnologija robotov vsebuje IKT, kot so programska oprema in polprevodniki), (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 62-63).

Razvoj klasifikacije proizvodov IKT ne more rešiti vseh problemov. Mednarodna klasifikacija proizvodov je relativno statična in se spreminja vsakih deset let, medtem ko se veliko proizvodov, še posebno proizvodov IKT, spreminjajo bistveno hitreje. Zelo problematično pa je razumevanje programske opreme, kjer nacionalni statistični uradi različno ocenjujejo programsko opremo za lasten račun ter različno interpretirajo pravila SNA93 za prepakirano programsko opremo. Za druge proizvode IKT, kot je strojna in komunikacijska oprema, pa so konceptualne razlike med državami manjše (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 64).

4.3. Merjenje cen IKT

4.3.1. Strojna in komunikacijska oprema

Merjenje izdatkov za IKT po trenutnih cenah je pomembno za številne indikatorje, kot je delež IKT v skupnih investicijah in v BDP-ju. Za mnoge druge indikatorje je merjena vrednost potrebna za kontrolo sprememb v nivoju cen IKT. Uporabimo lahko indeks cen, a tu nastane problem stalnega padanja cen zaradi hitrega tehnološkega napredka v proizvodnji glavnih IKT, kot so polprevodniki in močnega pritiska konkurence v njihovi proizvodnji (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 68).

Indeksi cen primerjajo cene vzorčnih proizvodov, pri tem pa morata biti izpolnjena dva pogoja: proizvodi v vzorcu morajo predstavljati celotno skupino proizvodov in morajo biti primerljivi med obdobji. Hitre tehnološke spremembe implicirajo na to, da v primeru

proizvodov IKT, kot so računalniki, noben pogoj ni enostavno doseči. Modeli računalnikov se spreminjajo tako hitro, da je primerjava dveh identičnih proizvodov zelo vprašljiva. Če pa so cene teh modelov znane v obeh obdobjih, je tu še vedno prisotno tveganje uporabe nereprezentativnih vzorcev, če gibanje cen teh proizvodov ne predstavlja tržnih pogojev (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 68-69).

Če primerjamo dva različna modela, pa naletimo na vprašanje, koliko opazovane spremembe cene je posledica sprememb v kvaliteti in koliko je tu resnične spremembe v ceni. Za lažjo ponazoritev problema si zamislimo, da imamo dano ceno starega proizvoda za prvo leto in ceno novega proizvoda za drugo leto. Cene starega modela v drugem letu običajno ne vemo, zato jo lahko ocenimo s hedonistično metodo. S to metodo je ocenjena hedonistična funkcija, ki povezuje ceno računalniških modelov z njihovimi karakteristikami (npr. hitrostjo, spominom, opremo itd.). Z opazovanjem velikega števila modelov v drugem letu je možno ugotoviti sistematično povezavo med ceno in karakteristikami. Hipotetično ceno starega proizvoda (računalniškega modela) v drugem letu lahko ocenimo z uporabo informacij o tehničnih karakteristikah, ki so znane za prvo obdobje in dobimo približek za spremembe cen. Problem pri mednarodni primerjavi je, da nekatere države še ne upoštevajo te metode oz. uporabljajo svojo metodologijo (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 69).

Pri hedonistični metodi pa naletimo na vprašanje ali le-te odražajo uporabniške vrednosti ali produkcijske stroške. Ostali problemi okrog hedonističnega indeksa cen so še izbira pravih karakteristik ter izbira prave funkcije iz hedonističnih enačb (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 70-71). Kakovosti prilagojene hedonistične indekse cen uporabljajo le ZDA, Francija, Danska, Švedska in Kanada.

4.3.2. Programska oprema

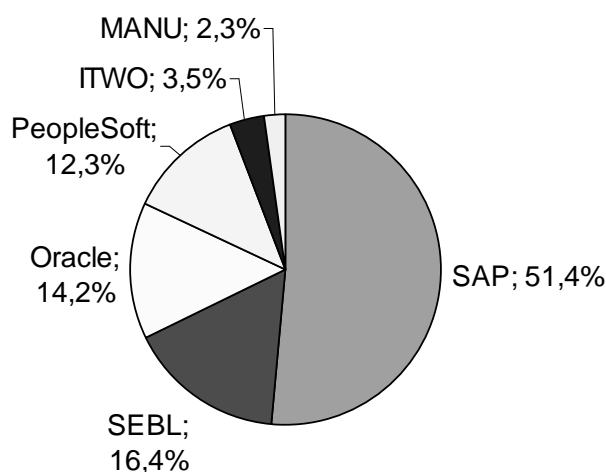
Največ razprav o ocenah cen je glede programske opreme, saj ima le-ta mnogo specifičnih problemov. Pri merjenju cenovnih indeksov za programsko opremo ločimo programsko opremo: za lasten račun, prilagojeno in prekopirano. Investicije v programsko opremo za lasten račun po trenutnih cenah so tipično ocenjene s stroški inputov in torej vhodno osnovani indeksi služijo kot deflator, kar pa ustvari dva problema. Prvi problem je v tem, da je vhodno osnovani strošek meritev slab približek za izhodne cene. Spremembe v produktivnosti lahko omogočijo nižje izhodne cene pri konstantnih stroških in zato bo deflacionirana vrsta programske opreme padajoče ali naraščajoče pristranska, odvisno od tega ali bo rast produktivnosti pozitivna ali negativna. Drugi problem, s katerim se tu srečamo je, da tudi če večina držav deflacionira merjene stroške, natančna izbira teh meritev lahko znatno variira med državami (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 71).

Prilagojena in prepakirana programska oprema je problematična, ker zelo malo držav uporablja prave indekse cen in isto metodologijo izračuna. Tako ni nič nenavadno, da nastanejo pri indeksih cen za programsko opremo tako velike razlike med državami (glej Pril.

3 na str. 4). Le nekaj držav je uporabilo indekse cen za prepakirano programsko opremo. Ostale države pa teh indeksov ne izračunavajo in jih ocenjujejo na podlagi ostale programske opreme ali pa jih izračunajo kako drugače (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 71-72).

Pri kategoriji programske opreme pa ne smemo pozabiti sisteme za celovito podporo poslovanju oz. tako imenovane ERP sisteme⁶, ki jih sicer ne zajema kategorija IKT. Ti sistemi so se zelo uveljavili v zadnjih nekaj letih. Svetovni trg celovitih rešitev zajema projekte uvajanja celovitih rešitev vključno s projekti prenove poslovanja. Trg obsega okrog 300 milijard dolarjev ob rahlo upočasnjeni, a še vedno veliki letni rasti. Letna rast trga celovitih programskih rešitev znaša od 12-15 odstotkov, povečuje pa se predvsem delež velikih in uveljavljenih ponudnikov celovitih informacijskih sistemov, med katerimi vsekakor prevladuje nemško podjetje SAP AG, kot lahko vidimo na spodnji sliki (Semolič, 2004, str. 13-14).

Slika 7: Tržni deleži ponudnikov celovitih programskih rešitev (2002) izračunan na podlagi prihodkov od prodaje licenc



Vir: SAP, 2005.

4.3.3. Harmonizirani deflatorji

Schreyer in Colecchia sta v letih 2000 in 2001 uporabila tako imenovani »harmonizirani« deflator za proizvode IKT in za investicije v programsko opremo, da bi vsaj deloma prilagodila razlike v metodologijah indeksov cen med državami. »Harmonizirani« deflatorji so le približek, ki pa ne more nadomestiti bolj sistematičnih naporov držav, da bi uporabile enako metodologijo pri sestavi njihovih indeksov cen. Prilagoditev pa dovoljuje izdelavo primerjav med meritvami investicij, sestavljenimi z nacionalnimi in »harmoniziranimi« deflatorji (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 73).

⁶ To so programski paketi, ki omogočajo materialno poslovanje, prodajo, trženje, kontroling in drugo.

Znani so trije deflatorji Združenih narodov⁷. Prvi deflator je deflator, ki ni prilagojen za domačo inflacijo. Ta predstavlja najbolj direktno pot spreminjanja indeksa cen iz ene države v drugo. Osnovna hipoteza je, da se nominalne cene proizvodov IKT spreminjajo pri istem odstotku v različnih državah. Ta hipoteza pa prezre, da imajo lahko države različne spremembe v celotnem nivoju cen. Drugi deflator Združenih narodov je deflator, ki je prilagojen za domačo inflacijo. Ta »harmonizirani« indeks cen predpostavlja, da naj bodo relativne spremembe cen proizvodov IKT enake med državami, kar včasih ne drži (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 73-74).

Tretji »harmonizirani« deflator vključuje menjalne deleže prilagoditev. To je možen približek ob upoštevanju, če gre za proizvode IKT mednarodne trgovine ali uvožene proizvode IKT v državo. Problem pa je v tem, da spremembe v deležih menjave niso vedno znane. Te prilagoditve lahko prikažejo prevelike ali premajhne spremembe cen v domači valuti. Menjalni delež implicitno odraža razlike med državami v celotni inflaciji, dokler so menjalni deleži nestabilni in odzivni na spremembe v nivoju cen držav (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 73-74).

Veliko problemov mednarodne primerjave investicij v IKT je posledica konceptualnih in praktičnih težav s katerimi se soočajo statistiki, saj so za IKT značilne hitre spremembe proizvodov in trgov. Mednarodna primerljivost je ovirana tudi zaradi tega, ker države uporabljajo različne metodologije za ocenjevanje sprememb v kvaliteti. Tiste države, ki uporabljajo hedonistično metodo za prilagoditve v kvaliteti IKT cen, prikazujejo večje tržne padce v ceni in zato bolj verjetno zabeležijo realno rast investicij in proizvodnje v IKT. Posledica tega pa je večji prispevek kapitala IKT na rast uspešnosti. Kratkoročna rešitev, kot so »harmonizirani« deflatorji, ne daje pravih rezultatov, saj bi le-te lahko dosegli le z izboljšanjem metod merjenja za vsako državo (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 75).

5. MERJENJE PRISPEVKA INVESTICIJ V IKT H GOSPODARSKI RASTI

Merjenje produktivnosti je ključno za ocenitev gospodarske rasti. Meritve skupne produktivnosti proizvodnih dejavnikov oz. skupne factorske produktivnosti so odvisne od razpoložljivosti statističnih podatkov o cenah in količinah kapitalnih storitev, ki vstopajo v proizvodni proces. OECD je leta 2001 izdala dve deli z naslovom Measuring Productivity in Measuring Capital, ki opisujeta koncept in merjenje kapitalnih storitev in njihovo povezavo z meritvijo kapitalnih zalog (Schreyer, 2003, str. 3).

Metodologija merjenja prispevka IKT h gospodarski rasti in produktivnosti je prvotno osnovana na Solowem modelu iz leta 1957 ter Jorgensonu in Grilichesovu iz leta 1968.

⁷ Uporaba teh deflatorjev je problematična v državah z visoko inflacijo.

Kasneje sta model dogradila Oliner in Sichel (2000) ter Jorgenson in Stiroh (2000). Gre za tako imenovano metodologijo računovodstva rasti, kjer s pomočjo produkcijske funkcije ocenimo prispevek posameznih komponent funkcije h gospodarski rasti in produktivnosti.

5.1. Podatki in metodologija

5.1.1. Podatki za investicije v informacijsko-komunikacijsko opremo

Večina evropskih držav je pričela z zbiranjem podatkov za investicije v IKT šele v zadnjih letih, ko je bil vpeljan evropski sistem računov ESA 1995. Za večino majhnih držav še vedno niso objavljeni podatki o investicijah v IKT, zato jih je potrebno oceniti. Ark et al. (2002) so to storili z »metodo toka proizvodov«. Ta metoda sledi proizvodom od njihove domače proizvodnje oz. uvoza do njihove končne potrošnje – porabe ali investicije. Z uporabo input-output tabel lahko pridobimo, s pomočjo naslednje formule, podatek o investicijah v posamezna sredstva (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 4-5):

$$I_{i,t} = (Q_{i,t} + M_{i,t} + E_{i,t}) \left(\frac{I_i^{IO}}{Q_i^{IO} + M_i^{IO} + E_i^{IO}} \right) \quad (3)$$

pri čemer so

$I_{i,t}$... investicije v sredstva i v obdobju t ,

$Q_{i,t}$... domača proizvodnja v sredstva i v obdobju t ,

$M_{i,t}$... uvoz sredstev i v obdobju t ,

$E_{i,t}$... izvoz sredstev i v obdobju t ,

I_i^{IO} ... investicije v sredstva i (podatki iz input-output tabel),

Q_i^{IO} ... domača proizvodnja v sredstva i (podatki iz input-output tabel),

M_i^{IO} ... uvoz sredstev i (podatki iz input-output tabel),

E_i^{IO} ... izvoz sredstev i (podatki iz input-output tabel).

Velikokrat podatki iz input-output tabel niso znani na letni ravni, zato jih ocenimo z interpolacijo za vmesna leta. Poseben problem pa predstavljajo investicije v programsko opremo, saj se zavzetja teh investicij v nacionalnih računih držav zelo razlikujejo. Za boljšo mednarodno primerljivost je v prihodnosti tu potrebna večja standardizacija (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 5-6).

5.1.2. Kapitalne zaloge in kapitalne storitve

Kapitalne zaloge so sestavljene za vsako vrsto sredstev, z uporabo metode stalnega premoženja z geometričnim deležem amortizacije (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 6):

$$K_{i,T} = \sum_{t=0}^{\infty} (1 - \partial_i)^t I_{i,T-t} = K_{i,T-1} (1 - \partial_i) + I_{i,T} \quad (4)$$

pri čemer so

$K_{i,T}$... kapitalne zaloge sredstva i v času T ,

δ_i ... konstantna stopnja amortizacije⁸,

$I_{i,T}$... investicije v letu T .

Kljub temu, da obstajajo določene razlike v deležih amortizacije, številni avtorji uporabljajo deleže, ki so skupni za vse države. Te deleže sta izračunala Jorgenson in Stiroh leta 2000 za Združene države in so napisani v tabeli, ki sledi (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 7).

Tabela 3: Geometrični deleži amortizacije za različne vrste sredstev

Vrsta sredstva	Geometrični delež amortizacije
Strojna oprema	
1980	0,222
1985	0,235
1990	0,243
1995	0,254
2000	0,295
Komunikacijska oprema	0,115
Programska oprema	0,315
Ne-IKT oprema	0,132
Transportna oprema	0,191
Nestanovanjske zgradbe in druge strukture	0,028

Vir: Ark et al., 2002, str. 23.

Rast inputov kapitala je najbolje meriti s tokom kapitalnih storitev. Jorgenson in Griliches sta leta 1967 rast v agregatnem toku kapitalnih storitev izpeljala kot (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 7):

$$\Delta \ln K = \ln K_T - \ln K_{T-1} = \sum_i \bar{v}_{i,T} [\ln K_{i,T} - \ln K_{i,T-1}] \quad (5)$$

pri čemer je

K_T ... tok kapitalnih storitev sredstva i v obdobju T ,

$\bar{v}_{i,T}$... ponder povprečnega deleža stroškov sredstva i v obdobju T .

⁸ Konstantno stopnjo amortizacije označujejo nekateri avtorji z drugačnimi simboli. Tako na primer uporabljata Colecchia in Schreyer črko d za določanje konstantne stopnje amortizacije, Jorgenson in Stiroh pa malo grško črko delta δ . Kljub različni simboliki, ki jo bomo v nadaljevanju opazili še pri drugih formulah, pa gre v končni fazi za enak pomen.

⁹ Schreyer označuje ponder povprečnega deleža stroškov sredstva i s črko s .

Ponderji so dani s povprečnim deležem za vsako vrsto sredstev v vrednosti (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 7):

$$\bar{v}_{i,T} = \frac{1}{2}(v_{i,T} + v_{i,T-1}) \text{ kjer je } v_{i,T} = \left(\frac{p_{i,T} K_{i,T}}{\sum_i p_{i,T} K_{i,T}} \right) \quad (6)$$

pri čemer je

$\bar{v}_{i,T}$... ponder povprečnega deleža stroškov sredstva i v obdobju T ,

$K_{i,T}$... kapitalne zaloge sredstva i v obdobju T ,

$p_{i,T}$... uporabniški stroški oz. najemna cena kapitalne storitve sredstva i v obdobju T .

Najemna cena je definirana kot (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 7):

$$p_{i,T} = r_T + \partial_i - \Pi_{i,T} \quad (7)$$

pri čemer so

$p_{i,T}$... uporabniški stroški oz. najemna cena kapitalne storitve sredstva i v obdobju T^{10} ,

r_T ... nominalni delež donosov obdobju T ,

∂_i ... delež amortizacije sredstva i v obdobju T ,

$\Pi_{i,T}$... delež inflacije v ceni sredstva i v obdobju T .

5.2. Metodologija računovodstva rasti

Ko je tok kapitalnih storitev IKT izveden, je možno oceniti prispevek teh investicij k ekonomski rasti. To se navadno naredi preko računovodstva rasti (Colecchia, Schreyer, 2002, str. 155). Pristop računovodstva rasti¹¹ je način ločevanja prispevkov različnih sestavin, ki so gonilna sila opazovanih trendov rasti. Računovodstvo rasti se običajno začne z že znano agregatno proizvodno funkcijo $Q = AF(K, L, R)$. Naravne vire (R) lahko izpustimo, saj je zemlja vedno konstantna. Z uporabo elementarnega diferencialnega računa lahko izrazimo rast outputa kot seštevka rasti inputov in prispevka tehnoloških sprememb (Samuelson, Nordhaus, 2002, str. 532).

S to meritvijo kombiniranih inputov je lahko stopnja rasti outputa razdeljena v komponente, ki odražajo prispevek inputov in druge komponente, ki odražajo rast skupne factorske produktivnosti (Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 77-78). Bruto domači proizvod (Y), ki je posledica agregatnih faktorjev inputov X , sestavljajo kapital (K) in delo (L). Produktivnost predstavlja nevtrarno naraščanje agregatnega inputa (A), ki ga imenujemo tudi skupna factorska produktivnost in jo izračunamo kot ostanek. Agregatno produkcijsko funkcijo zapišemo v naslednji obliki (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 7-8):

$$Y = A * X(L, K_n, K_{it}) \quad (8)$$

¹⁰ Schreyer označuje uporabniške stroške oz. najemno ceno kapitalne storitve sredstva i s črko u .

¹¹ Opredelitve pojma računovodstva rasti ne smemo povezovati s pojmom bilanca in družbeni račun, ker ima drugačen pomen.

pri čemer je

Y... bruto domači proizvod,
A... skupna faktorska produktivnost,
X... agregatni faktorji inputov,
L... input dela,
K_n... input kapitala ne-IKT,
K_{it}... input kapitala IKT.

Nadalje lahko enačbo zapišemo kot (Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 7-8):

$$\Delta \ln Y = v_L \Delta \ln L + v_{K_n} \Delta \ln K_n + v_{K_{it}} \Delta \ln K_{it} + \Delta \ln A \quad (9)$$

pri čemer je

Y... bruto domači proizvod,
L... input dela,
K_n... input kapitala ne-IKT,
K_{it}... input kapitala IKT,
A... skupna faktorska produktivnost,
v_L, v_{K_n}, v_{K_{it}}... povprečni deleži (dela, kapitala ne-IKT, kapitala IKT) v skupnem faktorskem prihodku.

Zaradi konstantnih donosov obsega velja $v_L + v_{K_n} + v_{K_{it}} = 1$ in Δ predstavlja razliko npr. $\Delta x = x(t) - x(t-1)$. S preurejanjem enačbe (9) lahko definiramo povprečno produktivnost dela kot razmerje outputa na delovne ure $y = Y/L$ ¹², razmerje kapitala na delovne ure kot $k=K/L$ in skupno faktorsko produktivnost. Naslednja razdelitev, ki jo lahko naredimo je, da izvor skupne faktorske produktivnosti razdelimo na industrije, ki proizvajajo IKT ter tiste, ki ne proizvajajo IKT:

$$\Delta \ln Y = v_L \Delta \ln L + v_{K_n} \Delta \ln K_n + v_{K_{it}} \Delta \ln K_{it} + \Delta \ln A_n \Delta \ln A_{it} \quad (10)$$

pri čemer je

Y... bruto domači proizvod,
L... input dela,
K_n... input kapitala ne-IKT,
K_{it}... input kapitala IKT,
A_{it} ... skupna faktorska produktivnost industrij, ki proizvajajo IKT,
A_n ... skupna faktorska produktivnost industrij, ki proizvajajo IKT,
v_L, v_{K_n}, v_{K_{it}}... povprečni deleži (dela, kapitala ne-IKT, kapitala IKT) v skupnem faktorskem prihodku.

¹² Jorgenson in Stiroh in še nekateri drugi avtorji označujejo delovne ure s črko *H*.

6. PREGLED RAZISKAV VPLIVA INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJ H GOSPODARSKI RASTI

Empirične raziskave vpliva IKT na uspešnost je mogoče razdeliti na štiri kategorije glede na enoto proučevanja (Škerlavaj, 2003, str. 32):

- raziskave na ravni podjetja;
- raziskave na ravni panoge;
- raziskave na ravni države in;
- raziskave na mednarodni ravni.

Največ zgodnjih raziskav je bilo narejenih na ravni podjetja, ker so ti podatki najbolj dostopni in številčni. Najmanj je mednarodnih raziskav in raziskav na ravni panoge. Kar nekaj raziskav pa sem našla na ravni države, zlasti pri razvitejših državah. Problem pa je še vedno verodostojnost podatkov in metodologije izračuna, ki jih avtorji uporabljajo.

Raziskave vpliva IKT v slovenskem prostoru so zelo redke. Groznik in Kovačič sta leta 2000 naredila raziskavo vpliva IT investicij v 92 slovenskih velikih podjetjih. Preizkušala sta tri hipoteze in ugotovila, da IT investicije na poslovno uspešnost nimajo vpliva ter da imajo vpliv na produktivnost in na dodano vrednost (Groznik, Kovačič, 2003, str. 139-144). Leta 2003 sta Dimovski in Škerlavaj raziskovala učinke vpliva IKT in organizacijskega učenja na finančne in nefinančne rezultate poslovanja. To sta storila s pomočjo metode strukturnih linearnih modelov in ugotovila sta statistično značilen pozitiven vpliv IKT na finančne rezultate, nefinančne rezultate in organizacijsko učenje (Dimovski, Škerlavaj, 2003, str. 53).

Ugotovljeno je bilo da Slovenska storitvena podjetja (še posebno manjša) bolj intenzivno uporabljajo IKT, kot proizvodnja podjetja. Regresijska analiza je tudi pokazala, da ima uporaba IKT močan pozitiven vpliv na produktivnost v Slovenskih storitvenih podjetjih (Stare, Jaklič, Kotnik, 2004, str. 305).

6.1. Pregled raziskav prispevka IKT h gospodarski rasti

6.1.1. Razširjenost raziskav

Večina raziskav, ki analizirajo vpliv IKT na gospodarsko rast, je narejenih za Združene države Amerike oz. za glavnih sedem svetovnih držav imenovanih tudi G7 (Kanado, Francijo, Nemčijo, Italijo, Japonsko, Veliko Britanijo in ZDA). Prav tako so pomembne in dokaj številčne raziskave držav Evropske unije, ki pa ne vključujejo novih članic ter nekaterih manjših držav, kot je Luxemburg. Nekaj raziskav je narejenih tudi za vzhodne azijske države,

kot sta Kitajska in Japonska, a take raziskave so usmerjene zgolj za eno državo in ne primerjajo več držav hkrati. Raziskave za Južno Ameriko, celotno Afriko, vzhodno Evropo in večino Azije pa so prava redkost. V naslednji tabeli je napisan kratek pregled avtorjev raziskav po skupinah držav proučevanja.

Tabela 4: Pregled glavnih raziskav prispevka IKT h gospodarski rasti glede na območje proučevanja

Države proučevanja	Avtorji
EU-15*	Goldaman, Sach (2000), Daveri (2001), Vijselaar, Albers (2002), Timmer, Ypma, Ark (2003)
EU (12 držav) in ZDA	Ark et al. (2002)
G7**	Schreyer (2000), Jorgenson (2003, 2004),
Države OECD (Francija, Finska, Nemčija, Italija, VB, Australija, Kanada, Japonska in ZDA)	Colecchia, Schreyer (2002), Pilat, Lee, Ark (2002), Ahmad et al. (2003)
Francija, Nemčija, Italija, Nizozemska	Vijselaar, Albers (2002)
Tranzicijske države (Bolgarija, Češka, Madžarska, Poljska, Slovaška, Slovenija, Romunija in Rusija)	Piatkowski (2003, 2004)
EU-15, tranzicijske države in ZDA	Ark, Piatkowski (2004, 2005)
ZDA	Jorgenson, Stiroh (2000), Oliner, Sichel (2000), Jorgenson (2001), Jorgenson, Ho, Stiroh (2002)
Azijsko - pacifiške države	Kraemer, Kenneth, Dedrick (1994), Lee, Khatri (2003)
Države Saudske Arabije	Nour (2002)
Kitajska	Wong (2004)

*Države članice Evropske unije pred 1. majem 2004. V raziskavah je izvzeta tudi država Luxemburg.

**G7 pomeni glavnih sedem svetovih držav, ki so: Francija, Nemčija, Italija, Vel. Britanija, Kanada, Japonska in ZDA.

Vir: Prilagojeno po: Ark et al., 2002, str. 39.

6.1.2. Viri podatkov uporabljeni v študijah

Glavni primarni viri podatkov porabe IKT niso nacionalni podatki iz statističnih uradov držav, podatkovne baze OECD, Eurostata in svetovne banke. Večina preteklih študij računovodstva rasti je bila osnovana na omejenih virih podatkov porabe IKT. Taki viri so World Information Technology and Services Alliance (WITSA), International Data Corporation (IDC) in European Information Technology Observatory (EITO). Iz podatkovne baze WITSA je možno pridobiti podatke za strojno opremo, programsko opremo in

komunikacijsko opremo za vsako državo članico EU. Pomankljivost te baze je, da ne loči dela investicij gospodinjstev, od investicij podjetij in vlade (Ark et al., 2002, str. 10).

WITSA je zasebni vir podatkov, ki je osnovan na pridobivanju podatkov iz Mednarodne podatkovne korporacije (IDC – International Data Corporation). Številni avtorji so tu pridobili podatke, ki so razpoložljivi za 51 držav, kar predstavlja kar 98% vse svetovne porabe za obdobje od leta 1992 dalje (Piatkowski, 2003, str. 6). V spodnji tabeli so predstavljeni viri podatkov, ki so jih avtorji raziskav uporabljali pri ugotavljanju prispevka IKT k rasti.

Tabela 5: Viri podatkov uporabljeni v študijah prispevka IKT k rasti gospodarstva

Avtor (leto raziskave)	Proučevane države	Obdobje	Vir podatkov
Schreyer (2000)	G7	1990-1996	WITSA
Goldman, Sachs (2000)	EU-15	1990-1999	Nacionalni računi za večino držav, le za Španijo, Belgijo in Dansko WITSA
Daveri (2001)	EU-15	1992-1999	WITSA, IDC
Colecchia, Schreyer (2002)	Države OECD	1980-2000	Nacionalni računi
Vijselaar, Albers (2002)	Francija, Nemčija, Italija, Nizozemska	1991-1999	Nacionalni računi
Ark et al. (2002)	EU (12 držav) in ZDA	1980-2000	Nacionalni računi
Timmer, Ypma, Ark (2003)	EU-15 in ZDA	1980-2000	Nacionalni računi
Piatkowski (2003)	Tranzicijske države	1995-2000	WITSA, Statistični urad RS
Jorgenson (2004)	G7	1980-2001	Nacionalni računi
Vu (2004)	50 držav sveta	1990-2000	World Bank Development Indicators, WITSA, World Bank Governance Indicators, Barro-Lee Education dataset
Piatkowski, Ark (2005)	EU-15, tranzicijske države in ZDA	1995-2001	WITSA, nacionalni računi

Vir: Prilagojeno po: Ark et al., 2002, str. 39.

Schreyer je leta 2000 naredil primerjavo med dejanskimi investicijami Urada za ekonomske analize v ZDA (BEA – Bureau of Economic Analysis) in podatki WITSA o porabi IKT. Ocenil je, da delež komunikacijske opreme znaša 30% skupne porabe IKT po podatkih iz WITSA baze (Schreyer, 2000, str. 9-10). Daveri je leta 2002 podobno primerjal podatke BEA

s podatki WITSA, za obdobje od leta 1992 do leta 2001. Ocenjeni delež za strojno opremo znaša 59%, komunikacijsko opremo 33% ter za programsko opremo 205%¹³. Pridobljene ocene predstavljajo investicije v IKT za poslovni sektor (Daveri, 2002, str. 7).

Pri proučevanju tranzicijskih držav je Piatkowski (2003) za večino držav pridobil podatke iz podatkovne baze WITSA. Ker so za Slovenijo znani podatki iz nacionalnih računov, ki jih objavlja Statistični urad RS, je Piatkowski s pomočjo naših nacionalnih podatkov primerjal podatke za obdobje 1992-2000. Ugotovil je, da znaša delež komunikacijske opreme v podatkih WITSA 30%. Po podatkih iz Mednarodne podatkovne korporacije (IDC – International Data Corporation) je izračunal deleže investicij za strojno opremo po posameznih državah. Za Češko znaša ta delež 86,1%, za Madžarsko 89,6%, za Poljsko 79,9, za Rusijo 79,8 in 87,0% za Slovaško. Za Bolgarijo, Romunijo in Slovenijo¹⁴, pa je avtor zaradi pomanjkanja podatkov ocenil, da znaša delež investicij v strojno opremo 85%. Delež investicij programske opreme v WITSA podatkih pa je Piatkowski ocenil za vse države na 120% (Piatkowski, 2003, str. 6-7).

6.2. Prispevek IKT k rasti v razvitih državah

Večina ocen držav glede prispevka IKT k rasti produktivnosti oz. gospodarski rasti je narejenih za devetdeseta leta. Za ZDA so ocene raziskav množično pokazale, da je širjenje IKT močno pospešilo rast produktivnosti v obdobju devetdesetih let, kjer večina rasti izhaja iz visoko tehnoloških sektorjev. Izkušnje kažejo, da so v razvitih državah najbolj intenzivni uporabniki IKT storitvena podjetja.

V Evropi so prav tako investicije v IKT pospešile rast produktivnosti, a tega povečanja produktivnosti Evropa ni izkoristila v isti meri, kot so to storile ZDA. Po Lizbonski strategiji naj bi EU postala »najbolj konkurenčno gospodarstvo v svetu«. Ta cilj naj bi z reformo lizbonske strategije EU dosegla tudi z večjim vlaganjem v IKT, kar naj bi prispevalo k hitrejši rasti in večji produktivnosti (Reaping the benefits of ICT Europe's productivity challenge, 2002).

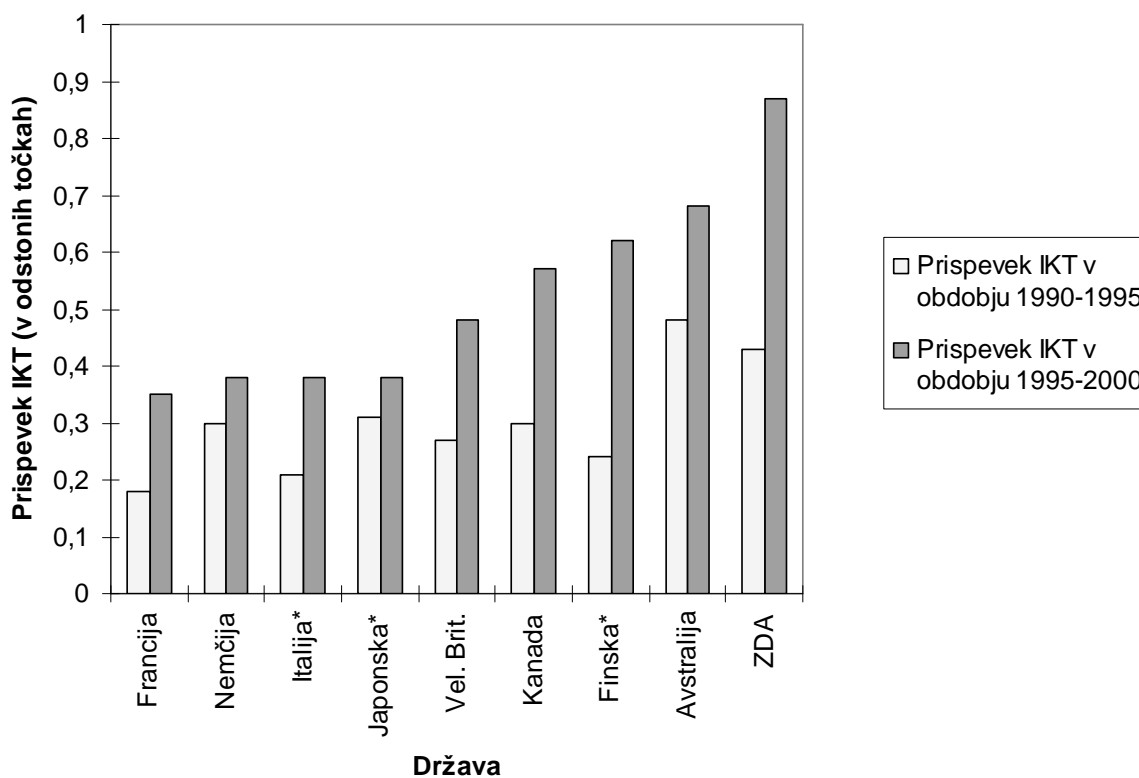
Medtem ko so investicije v IKT naraščale v večini OECD držav, je njihov vpliv na rast po posameznih državah znotraj organizacije OECD različen. Študije so pokazale, da je bilo gibanje vpliva IKT k rasti BDP na prebivalca v OECD državah v obdobju od leta 1995 do leta 2000 med 0,3 in 0,9 odstotnimi točkami, kar sta raziskovala glavna avtorja raziskav OECD držav Colecchia in Schreyer v letih 2001 in 2002 (Gaspar, 2003, str. 24-30).

¹³ Ta delež je visok, ker WITSA podatki niso vključevali programske opreme za lastno uporabo.

¹⁴ Delež dejanskih investicij za Slovenijo za strojno opremo glede na podatke WITSA znaša 109% v obdobju 1996-2000. Visok delež je tako lahko posledica tega, da WITSA ne vključuje gospodinjstev ter da tu ne gre za nabavno vrednost (WITSA podatki ne vključujejo davkov in drugih stroškov).

Colecchia in Schreyer sta primerjala vseh devet držav članic OECD. Prispevek IKT k rasti outputa sta izmerila za petletna in desetletna obdobja poslovnega sektorja v nacionalnih indeksih cen in s harmoniziranim indeksom cen. Za primerjavo med državami je bolj relevantno uporabiti harmonizirane indekse cen, kljub temu da so razlike z rezultati v primerjavi z nacionalnimi indeksi cen majhne. V obdobju od leta 1980-1990 je bil prispevek h gospodarski rasti znatno manjši kot v novejšem obdobju in je znašal med 0,2 in 0,5 odstotnih točk letno (glej Pril. 4, na str. 5). Med drugo polovico devetdesetih let pa je ta prispevek porasel od 0,3 do 0,9 odstotnih točk letno, kar lahko vidimo tudi na spodnji sliki, kjer vidimo tudi porast za petletna obdobja. Največji učinek IKT je v ZDA, sledijo pa ji Avstralija, Finska in Kanada. Najmanjši prispevek pa sta avtorja zabeležila v Franciji, Nemčiji in Italiji.

Slika 8: Prispevek IKT k rasti outputa v devetih članicah OECD za obdobja 1990-1995 in 1995-2000



*Podatki za leto 2000 za te države niso bili dostopni, zato je avtor vzela podatke za leto 1999.

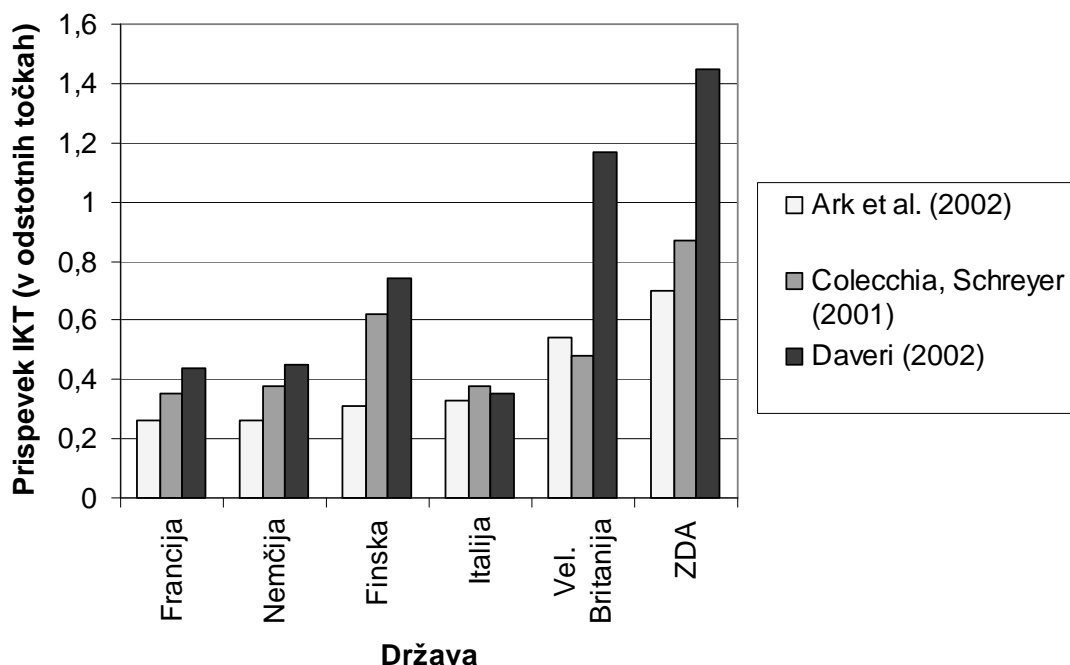
Vir: Colecchia, Schreyer, 2002, str. 167.

Podobno raziskavo je naredila skupina avtorjev Ark et al. leta 2002, kjer so v raziskavo uvrstili dvanajst glavnih evropskih držav in ZDA za enako obdobje kot zgoraj, to je od leta 1980-2000. Ta raziskava je dokaj primerljiva z raziskavo avtorjev Colecchia in Schreyerja. Obe uporabljata nacionalne podatke za investicije, podobno metodologijo za izračuna kapitalnih storitev in prispevka IKT k rasti outputa. Kljub temu pa obstajajo med tema dvema študijama dokaj velike razlike. OECD študija, ki sta jo naredila Colecchia in Schreyer (2002) se nanaša le na poslovni sektor, medtem ko študija Ark et al. (2002) zajema celotno

ekonomijo. Colecchia in Schreyer prav tako za nekatere države nista imela podatkov za leto 2000, zato sta vzela podatke za leto 1999 (npr. za Italijo in Finsko).

Večje razlike rezultatov merjenj pa so pri študiji Daverija iz leta 2002, če jih primerjamo z omenjenima študijema iz prejšnjega odstavka. Če primerjamo petletno obdobje od leta 1995-2000 vseh treh študij lahko ugotovimo, da Daverijeva študija precej odstopa. Odstopanja so posledica različne metodologije izračuna, različnih podatkov ter drugačnega obdobja proučevanja. Daveri je namreč proučeval obdobja 1991-1995 in 1996-1999. Na spodnji sliki je prikazana primerjava izračunov prispevka IKT k rasti outputa v šestih pomembnejših svetovnih državah. Podatki različnih avtorjev kažejo različne rezultate, kar je posledica uporabe različnih podatkov in metodologije izračuna (glej Pril. 5 na str. 6).

Slika 9: Primerjava prispevka IKT k rasti outputa v šestih glavnih svetovnih državah (v odstotnih točkah)



Vir: Prilagojeno po: Ark et al., 2002, str. 55; Colecchia, Schreyer, 2002, str. 157.; Daveri, 2002, str. 31.

6.3. Prispevek IKT k rasti v tranzicijskih državah

Tranzicijske države so tiste države, ki so se še v prejšnjem desetletju preoblikovale iz socialističnih planskih v tržna gospodarstva. Socialistične države so tako postale države v prehodu ali tranzicijske države. Lahko bi govorili tudi o razvitih državah in o državah v razvoju in celo o manj razvitih državah. Proučevala bom razliko med tranzicijskimi državami vzhodne in centralne Evrope in razvitimi evropskimi državami, katerim bom dodala še ZDA, zaradi boljše predstave o razlikah.

Za tranzicijske države se tako smatrajo: Bolgarija, Češka, Madžarska, Poljska, Romunija, Slovaška, Rusija in Slovenija. Nekatere so že članice Evropske unije druge so kandidatke za vstop, Rusija pa je edina, ki ne spada v nobeno od teh dveh skupin. V to skupino bi bilo prav gotovo zanimivo uvrstiti tudi Hrvaško, ki je prav tako država kandidatka za vstop v Evropsko unijo, a zanjo nisem pridobila podatkov, ker ti niso bili dostopni.

V razvitih državah so ocene povezav med IKT in gospodarskim uspehom pokazale pomembno vlogo IKT pri pospeševanju rasti. V tranzicijskih državah pa so zaradi pomanjkanja relevantnih podatkov in problemov pri merjenju vplivov IKT, oteškočene raziskave in emperične analize. Poleg tega so bile tranzicijske države v zadnjih petdesetih letih preobremenjene z vpeljavo tržno-orientiranih reform in zakonskih sprememb, ki so ovirale zgodnejše prepoznavanje potenciala IKT za rast produktivnosti (Stare, Jaklič, Kotnik, 2004, str. 292).

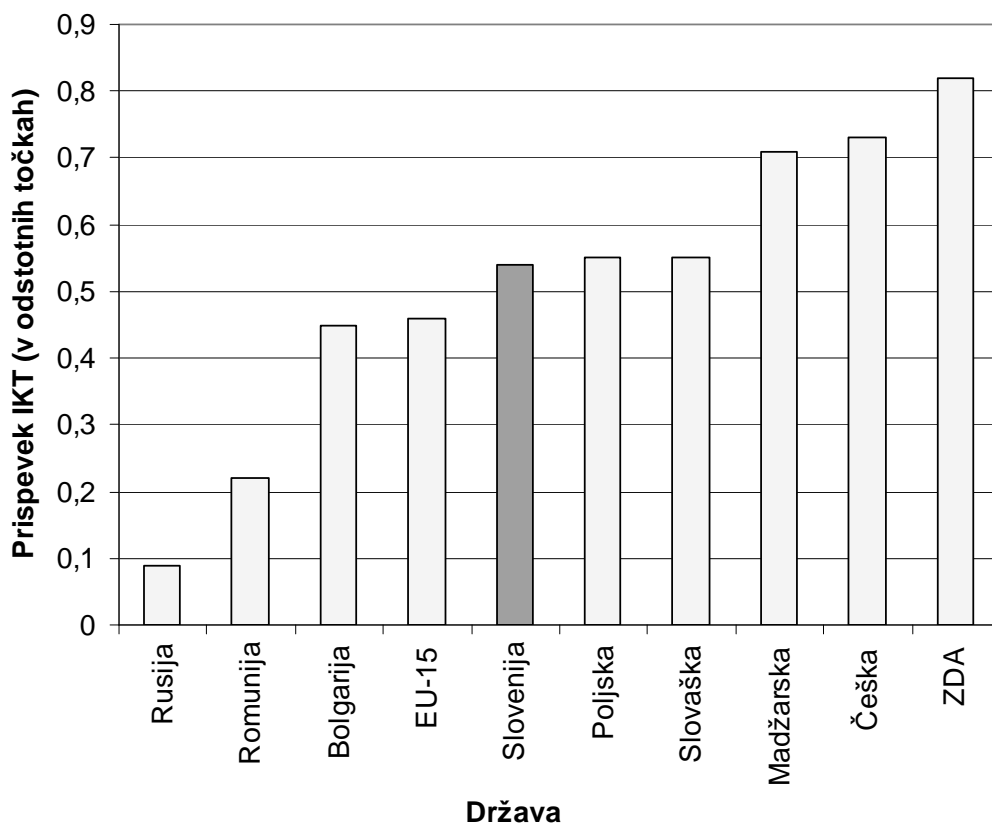
Večina nekdanjih socialističnih držav (Bolgarija, Češka, Madžarska, Poljska, Romunija, Slovaška in Rusija) v svojih statističnih uradih ne zajema podatkov o investicijah v IKT. Slovenija je edina od teh držav, ki je objavila dejanske podatke za investicije v IT in sicer na Statističnem uradu RS za obdobje od leta 1996 do leta 2000 in skupne investicije v IKT za leto 2001. Nobena od teh držav pa ni določila hedonističnih indeksov cen za investicije v IKT in deleže amortizacije na sredstva IKT. Kljub pomanjkanju podatkov iz nacionalnih računov, lahko podatke za investicije v IKT pridobimo iz alternativnih virov in s pomočjo številnih predpostavk, ki sem jih že omenila na strani 27 (Piatkowski, 2003, str. 4-5).

6.3.1. Prispevek IKT h gospodarski rasti

V zadnjih treh letih nastajajo študije, ki zajemajo tudi podatke o vzhodnih in centralnih državah Evrope. Glavna avtorja študij sta Piatkowski in Ark, ki sta v svojih delih te države poimenovala tudi centralne in vzhodne evropske države in Rusija (ang. Central and Eastern European countries and Russia – CEER). Raziskovala sta vlogo IKT kot gonilo za izboljšanje produktivnosti in gospodarske rasti. Ugotovila sta, da je bil v obdobju od 1995-2001 prispevek IKT k rasti BDP in produktivnosti dela v novih članicah Evropske unije višji, kot je povprečje držav stare petnajsterice Evropske unije (EU-15). Rast skupne factorske produktivnosti pa ima v rasti BDP, tako kot v ostalih državah, tudi v tranzicijskih državah velik delež (glej Pril. 6 na str. 7).

Na Sliki 10 na naslednji strani lahko vidimo primerjavo tranzicijskih držav z EU-15 in ZDA. Vidimo lahko, da ima vseh pet novih članic Evropske unije (med njimi je tudi Slovenija) višji prispevek IKT k rasti BDP-ja, kar je lahko posledica predpristopnih pogajanj za vstop v EU.

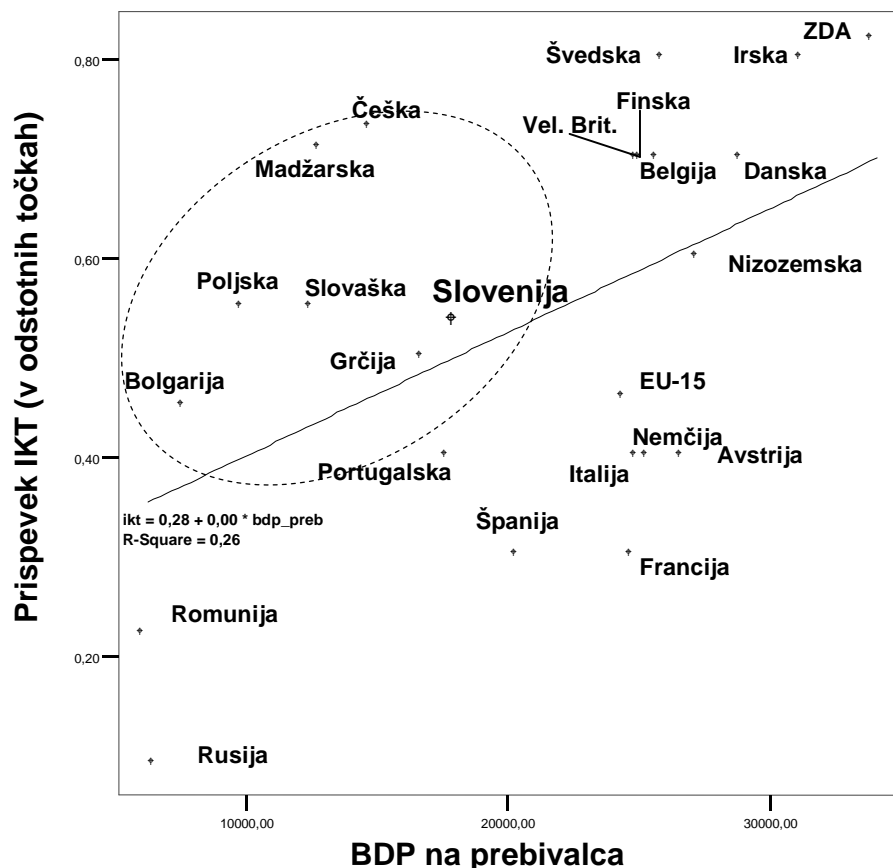
Slika 10: Prispevek kapitala IKT k rasti BDP v izbranih tranzicijskih državah, starih članicah Evropske unije in v ZDA za obdobje od 1995-2001 (v odstotnih točkah)



Vir: Prilagojeno po: Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 51; Piatkowski, 2004, str. 13.

Lahko pa si ogledamo še primerjavo BDP-ja na prebivalca in prispevka kapitala IKT k rasti BDP na Sliki 11 na naslednji strani. Podatki za bruto domači proizvod so vzeti iz podatkovnega vira Svetovne banke (WDI – World Development Indicators), tako so te vrednosti BDP-ja večje, kot jih poročajo nacionalni statistični uradi. Kljub temu pa je med tema dvema postavkama pozitivna povezava. Na Sliki 11 lahko vidimo, da je BDP na prebivalca v tranzicijskih državah še vedno majhen, a se pri visoki letni rasti zmanjšujejo razlike med novimi in starimi članicami Evropske unije. Iz Slike 10 in 11 pa lahko vidimo da imata Rusija in Romunija občutno nižji prispevek IKT k rasti, prav tako pa imajo nižji BDP na prebivalca.

Slika 11: Povezava med BDP-jem na prebivalca (v USD) in prispevkom kapitala IKT k rasti BDP v izbranih tranzicijskih državah, starih članicah Evropske unije in v ZDA za obdobje od 1995-2001 (v odstotnih točkah)



Vir: Prilagojeno po: Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 51; Piatkowski, 2004, str. 13.

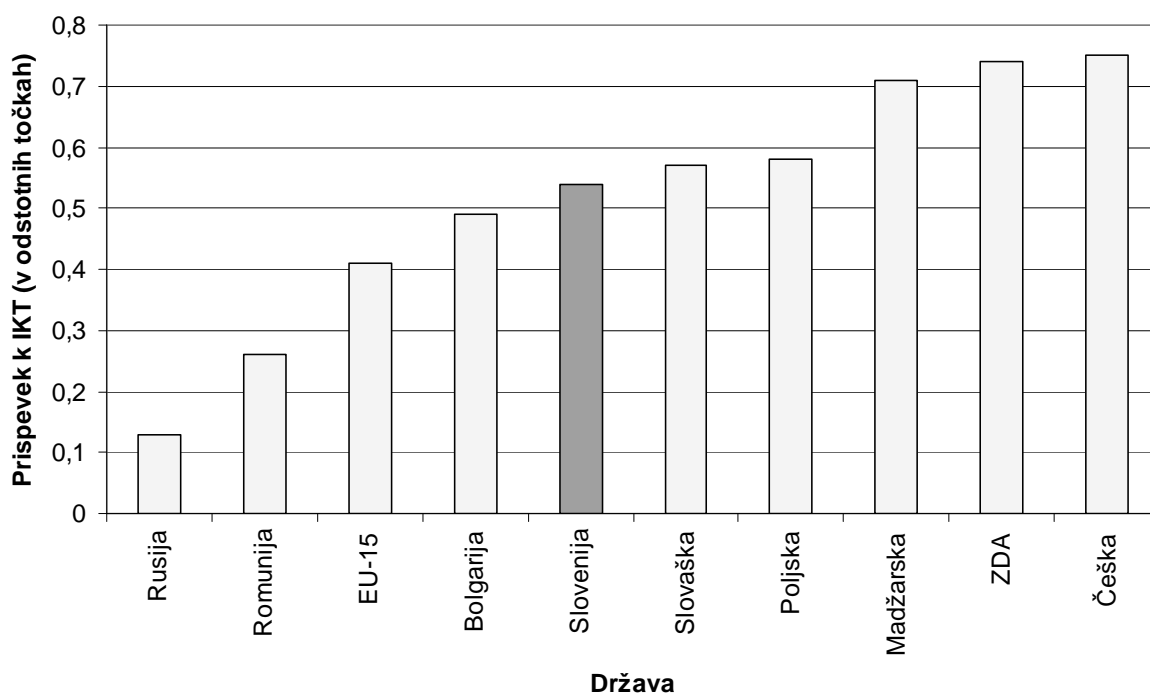
Relativno visok prispevek kapitala IKT k rasti outputa pri tranzicijskih državah je večinoma posledica neobičajno visoke stopnje rasti investicij v IKT v obdobju 1995-2001. Visoka stopnja rasti investicij v IKT je posledica (Piatkowski, 2004, str. 16-17):

- hitrega padanja cen kapitala IKT, kar spodbuja uporabnike IKT, da nadomestijo kapital ne-IKT s kapitalom IKT, ki se je pocenil;
- slabšega razvoja infrastrukture IKT in prodora IKT pred letom 1989, zaradi omejevanja uvoza proizvodov IKT iz NATO držav v države vzhodne in centralne Evrope, članice Varšavskega vojaškega pakta s sporazumom COCOM (ang. Coordinating Committee agreement);
- posebnih možnosti za uporabo IKT v prestrukturiranju gospodarstva;
- kulturnega vpliva globalizacije in »nove ekonomije«, kar povzroča spremembe v vzorcih porabe in investicij preko naraščanja izdatkov za IKT.

6.3.2. Prispevek IKT k rasti produktivnosti dela

Do podobnega zaključka pridemo, če primerjamo prispevek IKT k rasti produktivnosti dela (glej Pril. 7 na str. 8). Vodilne tranzicijske države iz prejšnjega poglavja imajo tudi tu višji prispevek kapitala IKT k rasti, le da je uvrstitev držav nekoliko drugačna. Na spodnji sliki vidimo, da je pri rasti produktivnosti dela iz naslova prispevka kapitala IKT Češka prehitela ZDA ter Bolgarija evropsko skupino (EU-15).

Slika 12: Prispevek kapitala IKT k rasti produktivnosti dela v tranzicijskih državah, starih članicah Evropske unije in v ZDA za obdobje od 1995-2001



Vir: Ark, Piatkowski, 2005, str. 10-11.

6.3.3. Politika za prihodnost tranzicijskih držav

Na makroekonomskem nivoju se IKT ne bodo hitro razširile brez stalnega napredka gospodarstva, institucionalne in regulativne infrastrukture. Da bi države polno izkoristile IKT, mora biti gospodarska politika osredotočena na vzpostavitev poslu prijaznega okolja, imeti mora odprto mednarodno menjavo, naraščajoč pritek tujega kapitala in porabe človeškega kapitala, izboljšano učinkovitost zakonodaje, doseganja makroekonomske stabilnosti ter spodbujanje konkurence (Piatkowski, 2004, str. 32).

7. SKLEP

V diplomskem delu sem proučila prispevek IKT h gospodarski rasti in produktivnosti tako iz teoretičnega kot iz empiričnega pogleda. Za lažje razumevanje sem opredelila osnovne pojme, kot so IKT, produktivnost in ekonomska rast. Pojem IKT ni enotno standardiziran po državah, zato sem navedla le glavne definicije. Pri proučevanju produktivnosti sta pomembni produktivnost dela in skupna faktorska produktivnost.

Pri raziskovanju prispevka IKT h gospodarski rasti pa ločimo tri vrste vlog: kapitala IKT, proizvodnega sektorja IKT in uporabe IKT. Diplomsko delo je osredotočeno na pomen kapitala IKT in s tem investicij v IKT. Tako investicije v IKT kot kapitalna dobrina prispevajo k poglobljanju celotnega kapitala in zato pomagajo pri rasti produktivnosti dela. S pomočjo računovodstva rasti pa lahko odkrivamo te vire ekonomske rasti.

V diplomskem delu sem spodbudno ugotovila višji prispevek kapitala IKT k rasti gospodarstva pri tranzicijskih državah, ki so članice Evropske unije kot pri povprečju starih držav članic EU. Potrebno pa se je zavedati, da pri proučevanju tranzicijskih držav pa tudi drugih držav v razvoju, primanjkuje študij, s katerimi bi lahko primerjali pravilnost izračunanih podatkov. Povezava med BDP-jem na prebivalca in prispevkom IKT k rasti BDP-ja je pozitivna. Za večino tranzicijskih držav, ki so nove članice EU, pa dobim podobne rezultate. Vse te države imajo nižji BDP na prebivalca kot povprečje evropske petnajsterice in imajo tudi višji prispevek IKT h gospodarski rasti in produktivnosti.

Diplomsko delo pa zajema tudi obravnavo problematike podatkov in metodologije. Pridobivanje podatkov o investicijah o IKT je kljub informacijski dobi, v kateri smo, še vedno zelo problematično. Uporabljene metodologije izračunavanja prispevka k rasti se razlikujejo med avtorji raziskav. Večina avtorjev pri izračunavanju rasti uporablja metodologijo računovodstva rasti, ki s pomočjo produkcijske funkcije loči sestavine, ki so potrebne za rast.

Najboljši način, ki bi rešil te probleme, bi bil dolgotrajen izračun prispevka IKT za vse primerjane države, kjer pa bi podatke za bruto investicije v IKT vzeli iz nacionalnih računov vsake države posebej. Potrebno bi bilo vzeti enako metodologijo in indekse ter dovolj velik vzorec proučevanih držav, da bi lahko ugotavljali, kakšni so ti učinki in povezave med posameznimi kazalci.

Raziskave prispevka IKT k rasti produktivnosti dela in gospodarski rasti postajajo za gospodarstvo kot celoto pomemben statističen podatek, ki ga je v prihodnosti potrebno bolj skrbno raziskovati, da bi podrobneje ugotovili učinke IKT. Svoj prispevek diplomskega dela vidim tako v vsebinski kot tudi v metodološki plati, ki sem ju nadgradila s praktično empirično proučitvijo za nas zanimivih predvsem evropskih držav.

LITERATURA

1. Ahmad Nadim, Schreyer Paul, Wölfl Anita: ICT investment in OECD countries and its economic impacts. The Economic Impact of ICT, Measurement, Evidence and Implications. Pariz : OECD Publications Service, 2004, str. 61-83.
2. Ark Bart Van et al.: ICT Investment and Growth Accounts for the European Union, 1980-2000. Bruselj : DG Economics and Finance of the European Commission, 2002. 92 str.
3. Ark Bart Van, Piatkowski Marcin: Productivity, Innovation and ICT in Old and New Europe. B.k : Groningen Growth and Development Centre, 2004. 42 str.
4. Bregar Lea, Ograjenšek Irena, Bavdaž Kveder Mojca: Ekonomska statistika 2000. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2000. 292 str.
5. Brynjolfsson Erik, Hitt Lorin M.: Beyond the Productivity Paradox: Computers are the Catalyst for Bigger Changes. Communications of the ACM, Atlanta, 41(1998), 8, str. 49-55.
6. Brynjolfsson Erik, Yang Shinkyu: Information Technology and Productivity: A Review of the Literature. Advances in Computers, Cambridge, 43(1996), str. 179-214.
7. Colecchia Alessandra, Schreyer Paul: The Contribution of Information and Communication Technologies to Economic Growth in Nine OECD Countries. OECD Economic Studies, Paris, 1(2002), 34, str. 153-171.
8. Daveri Francesco: The new economy in Europe (1992 - 2001). Working Paper Series, 213. Milano : Innocenzo Gasparini Institute for Economic Research, 2002. 35 str.
9. Dedrick Jason, Kraemer L. Kenneth: The Productivity Paradox: Is it Resolved? Is there a New One? What Does It All Mean for Managers?. Irvine : Center for Research on Information Technology and Organizations, 2001. 30 str.
10. Dimovski Vlado, Škerlavaj Miha: Testing productivity paradox: The Slovenian case. Journal of Academy of Business and Economics, Ljubljana, 1(2003), 2, str. 53-63.
11. Gaspar Pal: The impact of ICTs on productivity and growth in candidate countries. The IPTS Report, B.k., 2003, 77, str. 24-30.
12. Groznik Aleš, Kovačič Andrej: The real business value of IT. Economic and business review, B.k., 5(2003), 1/2, str. 137-146.
13. Jakupović Esad: Prihodnost trdih diskov, nanodelci za terabite. Svet računalništva in komunikacij, Maribor, 2005, 144, str. 15-17.

14. Macdonald Stuart, Anderson Pat, Kimbel Dieter: Measurement or Management?: Revisiting the Productivity Paradox of Information Technology. Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Berlin, 4(2000), str. 601-617.
15. Measuring Productivity. Pariz : Organisation for Economic Co-operation and Development, 2001. 154 str.
16. Oz Effy: The 'Vanishing' IT Productivity. [URL: <http://csdl.computer.org/comp/proceedings/hicss/2003/1874/08/187480260b.pdf>], 2002.
17. Piatkowski Marcin, Ark Van Bart: ICT and Productivity Growth in Transition Economies: Two-Phase Convergence and Structural Reforms. TIGER Working Paper Series, 72. Warsaw : TIGER, 2005. 32 str.
18. Piatkowski Marcin: Does ICT Investment Matter for Growth and Labor Productivity in Transition Economies?. TIGER Working Paper Series, 47. Warsaw : TIGER, 2003. 41 str.
19. Piatkowski Marcin: The Impact of ICT on Growth in Transition Economies. TIGER Working Paper Series, 59. Warsaw : TIGER, 2004. 32 str.
20. Pilat Dirk, Devlin Andrew: The diffusion of ICT in OECD economies. The Economic Impact of ICT, Measurement, Evidence and Implications. Pariz : OECD Publications Service, 2004, str. 19-36.
21. Pilat Dirk: Introduction and Summary. The Economic Impact of ICT, Measurement, Evidence and Implications. Pariz : Organisation for Economic Co-operation and Development, 2004. 303 str.
22. Pohjola Matti: The New Economy in growth and development. Helsinki : Oxford Review of Economic Policy, 2002. 31 str.
23. Qiang Zhen-Wei Christine, Pitt Alexander, Ayers Seth: Contribution of Information Communication Technologies to Growth. World Bank Working Paper, 24. B.k. : World Bank, 2003, str. 20-27.
24. Reaping the benefits of ICT Europe's productivity challenge. [URL: <http://download.microsoft.com/download/d/3/d/d3db3118-dc6d-4a08-967e-485f08a57ae5/EIUReport.pdf>], 2004.
25. Samuelson A. Paul, Nordhaus D. William: Ekonomija. 16. izdaja. Ljubljana : GV Založba, 2002. 790 str.
26. Schreyer Paul: Capital stocks, capital services and multi-factor productivity measures. Pariz : OECD Statistics Directorate, 2003. 22 str.

27. Schreyer Paul: The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G7 Countries. Pariz : OECD Statistics Directorate, 2000. 23 str.
28. Semolič Borut: Uvedba celovitega informacijskega sistema v podjetju Akrapovič d.o.o.. Diplomsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2004. 40 str.
29. Senjur Marjan: Razvojna ekonomika: teorije in politike gospodarske rasti in razvoja. 1. izdaja. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2002. 732 str.
30. Škerlavaj Miha: Vpliv informacijsko-komunikacijskih tehnologij in organizacijskega učenja na uspešnost poslovanja: teoretična in empirična analiza. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2003. 80 str.
31. Stare Metka, Jaklič Andreja, Kotnik Patricia: Exploiting ICT Potential in Service Firms in Transition Economies-Evidence of Slovenia. [URL: http://www.resercongress2004.iut-tlse3.fr/Communications/24_S4_Stare.pdf], 2004.
32. Timmer P. Marcel, Ypma Gerard, Ark Van Bart: IT in the European Union: Driving Productivity Divergence?. B.k. : University of Groningen, 2003. 67 str.
33. Vu M. Khuong: ICT and Global Economic Growth. Harvard : Harvard Kennedy School of Government, 2004. 84 str.
34. Wong Chee Kong: Information Technology, Productivity and Economic Growth in China. Brisbane : University of Western Australia, 2004. 27 str.

VIRI

1. Groningen Growth and Development Centre (GGDC). [URL: <http://www.ggdc.net>], 31.1.2005.
2. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). [URL: <http://www.oecd.org>], 29.12.2004.
3. SAP. [URL: <http://www.sap.com>], 6.5.2005.
4. SI-STAT podatkovni portal. [URL: <http://www.stat.si/pxweb/dialog/statfile2.asp>], 6.5.2005.
5. World Information Technology and Services Alliance (WITSA). [URL: <http://www.witsa.org/>], 23.5.2005.

PRILOGA

KAZALO:

PRILOGA 1: Industrijska definicija sektorja IKT osnovana na Mednarodni standardni industrijski klasifikaciji revizije 3	2
PRILOGA 2: Delež investicij IKT v nestanovanjskih investicijah v poslovnem sektorju za obdobje od leta 1980 do leta 2000 v vseh devetih članicah OECD	3
PRILOGA 3: Indeksi cen za investicije v programsko opremo.....	4
PRILOGA 4: Prispevek IKT k rasti outputa za devet držav članic OECD za obdobje od leta 1990-2000 (v odstotnih točkah)	5
PRILOGA 5: Primerjava avtorjev, ki so proučevali prispevek IKT h gospodarski rasti (v odstotnih točkah).....	6
PRILOGA 6: Prispevek kapitala IKT k rasti BDP v izbranih tranzicijskih državah, starih članicah Evropske unije in v ZDA za obdobje od 1995-2001 (v odstotnih točkah)	7
PRILOGA 7: Prispevek kapitala IKT k rasti produktivnosti dela v tranzicijskih državah, starih članicah Evropske unije in v ZDA za obdobje od 1995-2001	8

PRILOGA 1: Industrijska definicija sektorja IKT osnovana na Mednarodni standardni industrijski klasifikaciji revizije 3

Proizvodnja:
3000 Proizvodnja pisarniških in računskih strojev
3130 Proizvodnja izolirane žice in kabla
3210 Proizvodnja elektronskih ventilov in cevi ter drugih elektronskih komponent
3220 Proizvodnja televizorjev, radijskih oddajnikov ter aparatov za fiksno telefonijo in telegrafijo
3230 Proizvodnja televizorjev in radijskih sprejemnikov, glasbenih ali video predvajalnikov ali snemalnih naprav in povezanih proizvodov
3312 Proizvodnja orodij in naprav za merjenje, kontrolo, testiranje, navigacijo in druge namene, razen oprema industrijskih procesov kontrole
3313 Proizvodnja opreme industrijskih procesov kontrole
Storitve:
5150 Prodaja strojev na debelo, oprema in nabava
7123 Najem pisarniških strojev in opreme (vključno z računalniki)
6420 Telekomunikacije
7200 Računalniške in povezane aktivnosti

Vir: Pilat, Devlin, 2004, str. 21.

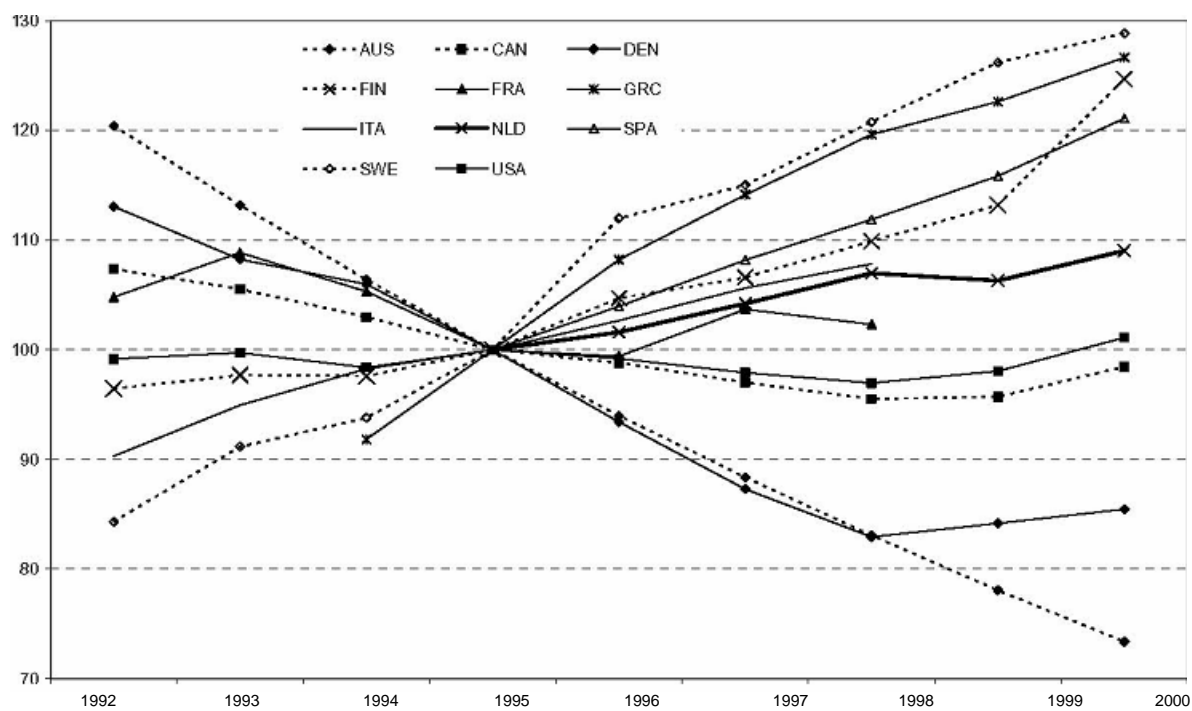
**PRILOGA 2: Delež investicij IKT v nestanovanjskih investicijah v poslovnem sektorju
za obdobje od leta 1980 do leta 2000 v vseh devetih članicah OECD**

Država	1980	1990	1995	2000
Francija	6,8	9,4	10,8	14,4
Vel. Britanija	4,8	10,1	15,6	15,0
Japonska*	7,0	10,8	13,8	16,0
Nemčija	12,2	13,9	13,3	16,2
Italija*	9,7	13,7	14,4	16,3
Kanada	9,1	13,2	16,8	21,4
Avstralija	7,3	13,9	19,5	22,5
Finska*	7,8	12,7	22,5	28,0
ZDA	15,2	22,5	26,1	29,9

*Podatki za leto 2000 za te države niso bili dostopni, zato sta avtorja vzela podatke za leto 1999.

Vir: Colecchia, Schreyer, 2002, str. 163-164.

PRILOGA 3: Indeksi cen za investicije v programsko opremo



Vir: Ahmad, Schreyer, Wölfl, 2004, str. 71-72.

PRILOGA 4: Prispevek IKT k rasti outputa za devet držav članic OECD za obdobje od leta 1990-2000 (v odstotnih točkah)

Država	Rast BDP	Kapital IKT	IT in kom. oprema	Programska oprema	Kapital ne-IKT
ZDA					
90-95	2,64	0,43	0,29	0,14	0,54
95-99	4,43	0,86	0,61	0,25	0,83
95-00	4,40	0,87	0,62	0,25	0,84
Finska					
90-95	-0,70	0,24	0,17	0,07	0,02
95-99	5,62	0,62	0,46	0,16	-0,05
95-00	-	-	-	-	-
Francija					
90-95	0,97	0,18	0,16	0,02	0,60
95-99	2,60	0,33	0,23	0,10	0,49
95-00	2,81	0,35	0,25	0,10	0,52
Nemčija					
90-95	2,22	0,30	0,24	0,06	0,78
95-99	1,73	0,35	0,28	0,07	0,60
95-00	2,06	0,38	0,30	0,07	0,61
Italija					
90-95	1,44	0,21	0,18	0,02	0,53
95-99	1,93	0,38	0,29	0,07	0,65
95-00	-	-	-	-	-
Vel. Brit.					
90-95	2,12	0,27	0,23	0,04	0,58
95-99	3,48	0,47	0,42	0,05	0,76
95-00	3,55	0,48	0,43	0,04	0,78
Avstralija					
90-95	3,37	0,48	0,37	0,12	0,89
95-99	4,72	0,66	0,53	0,13	0,97
95-00	4,62	0,68	0,53	0,15	-
Kanada					
90-95	1,79	0,30	0,21	0,09	0,35
95-99	4,09	0,51	0,39	0,12	0,45
95-00	4,20	0,57	0,43	0,13	0,46
Japonska					
90-95	1,33	0,31	0,25	0,06	1,18
95-99	1,10	0,38	0,36	0,02	0,69
95-00	-	-	-	-	-

Vir: Colecchia, Schreyer, 2002, str. 157.

**PRILOGA 5: Primerjava avtorjev, ki so proučevali prispevek IKT h gospodarski rasti
(v odstotnih točkah)**

Avtor	C&S	Ark	Daveri	Piatkowski	Vu
Obdobje Država	1995-2000*	1995-2000	1996-1999	1995-2000	1995-2000
Stare članice EU					
Avstrija	-	0,36	0,43	-	0,24
Belgija	-	-	0,49	-	-
Danska	-	0,61	0,65	-	0,38
Finska	0,62	0,37	0,74	-	0,48
Francija	0,35	0,35	0,44	-	0,33
Grčija	-	-	0,46	-	0,20
Irska	-	0,80	0,96	-	0,50
Italija	0,38	0,41	0,35	-	0,22
Nemčija	0,38	0,37	0,44	-	0,33
Nizozemska	-	0,68	0,72	-	0,54
Portugalska	-	0,34	0,49	-	0,39
Španija	-	0,27	0,34	-	0,22
Švedska	-	0,53	0,85	-	0,62
Velika Brit.	0,48	0,69	1,17	-	0,49
Tranzicijske države					
Bolgarija	-	-	-	0,42	0,23
Češka	-	-	-	0,74	0,43
Madžarska	-	-	-	0,63	0,42
Poljska	-	-	-	0,54	0,34
Romunija	-	-	-	0,22	0,10
Rusija	-	-	-	-0,16	0,10
Slovaška	-	-	-	0,53	0,37
Slovenija	-	-	-	0,54	0,32
Ostale države					
Avstralija	0,68	-	-	-	0,24
Japonska	0,38	-	-	-	0,36
Kanada	0,57	-	-	-	0,65
ZDA	0,87	0,70	1,45	-	0,78

* Colecchia in Schreyer sta za Finsko, Italijo in Japonsko vzela podatke za obdobje 1999-2000.

Vir: Prilagojeno po: Colecchia, Schreyer, 2002, str. 157.; Ark et.al., 2002, str. 55; Daveri, 2002, str. 31; Piatkowski, 2003, str. 36; Vu, 2002, str. 30-32.

PRILOGA 6: Prispevek kapitala IKT k rasti BDP v izbranih tranzicijskih državah, starih članicah Evropske unije in v ZDA za obdobje od 1995-2001 (v odstotnih točkah)

Država	Prispevek (v odstotnih točkah)				Rast BDP
	Delo	Kapital IKT	Kapital ne-IKT	Rast skupne faktorske produktivnosti	
Stare članice EU					
Avstrija	-0,2	0,4	0,9	1,3	2,4
Belgija	0,1	0,7	0,6	1,1	2,5
Danska	0,4	0,7	1,1	0,3	2,5
EU-15	0,7	0,5	0,8	0,5	2,4
Finska	1,0	0,7	0,2	2,7	4,5
Francija	0,5	0,3	0,8	0,9	2,6
Grčija	0,3	0,5	1,2	1,7	3,6
Irska	1,9	0,8	2,6	3,6	8,9
Italija	0,5	0,4	0,9	0,1	1,9
Nemčija	-0,1	0,4	0,4	0,9	1,5
Nizozemska	2,0	0,6	0,9	-0,1	3,3
Portugalska	0,9	0,4	1,6	0,5	3,4
Španija	2,8	0,3	1,2	-0,6	3,7
Švedska	0,6	0,8	0,7	0,7	2,8
Vel. Brit.	0,8	0,7	0,9	0,5	2,8
Tranzicijske države					
Bolgarija	-0,6	0,5	-0,9	1,6	0,5
Češka	-0,3	0,7	1,2	0,6	2,3
Madžarska	0,2	0,7	0,4	2,4	3,6
Poljska	0,2	0,6	2,0	2,1	4,8
Romunija	-1,4	0,2	0,1	1,8	0,8
Rusija	-0,2	0,1	-1,0	2,2	1,1
Slovaška	-0,4	0,6	1,2	2,8	4,1
Slovenija	0,2	0,5	0,9	2,5	4,1
Ostale države					
ZDA	1,1	0,8	0,8	0,8	3,5

Vir: Timmer, Ypma, Ark, 2003, str. 51; Piatkowski, 2004, str. 13.

PRILOGA 7: Prispevek kapitala IKT k rasti produktivnosti dela v tranzicijskih državah, starih članicah Evropske unije in v ZDA za obdobje od 1995-2001

Država	Rast BDP na prebivalca	Prispevek (v odstotnih točkah)			Delež kapitala IKT v rasti produktivnosti dela (v %)
		Kapital ne-IKT	Kapital IKT	Rast skupne faktorske produktivnost	
Stare članice EU					
Avstrija	2.3	0.9	0.4	1.0	16%
Belgija	1.4	0.3	0.6	0.5	46%
Danska	1.6	0.9	0.6	0.2	38%
EU-15	1.1	0.4	0.4	0.3	36%
Finska	2.2	-0.6	0.6	2.2	28%
Francija	1.0	0.3	0.3	0.4	31%
Grčija	3.2	1.1	0.5	1.7	15%
Irska	4.0	0.6	0.6	2.7	15%
Italija	0.8	0.5	0.4	0.0	46%
Nemčija	1.2	0.3	0.3	0.5	30%
Nizozemska	0.3	-0.2	0.4	0.0	164%
Portugalska	1.5	1.1	0.3	0.1	21%
Španija	-0.3	0.1	0.2	-0.6	-51%
Švedska	1.8	0.5	0.8	0.6	42%
Velika Britanija	1.5	0.6	0.6	0.4	39%
Tranzicijske države					
Bolgarija	1.9	-0.1	0.5	1.6	26%
Češka	2.8	1.4	0.8	0.6	27%
Madžarska	3.3	0.2	0.7	2.4	22%
Poljska	4.4	1.8	0.6	2.1	13%
Romunija	3.5	1.4	0.3	1.8	7%
Rusija	1,7	-0,6	0,1	2,2	8%
Slovaška	4.8	1.4	0.6	2.8	12%
Slovenija	3.8	0.7	0.5	2.5	14%
Ostale države					
ZDA	2.2	0.4	0.7	1.1	34%

Vir: Ark, Piatkowski, 2005, str. 10-11.

SLOVARČEK SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV

Angleško	Slovensko
Assets	sredstva
Average labour productivity (ALP)	povprečna produktivnost dela
Business performance	poslovna uspešnost
Capital deepening	poglabljanje kapitala
Capital services	kapitalne storitve
Capital stock	kapitalne zaloge
Commodity flow method	metodo toka proizvodov
Contribution	prispevek
Country level research	raziskave na ravni države
Depreciation of assets	amortizacija sredstev
Derived value	izvedena vrednost
Developed countries	razvite države
Developing countries	države v razvoju
Economic growth	gospodarska rast
Economic impact	gospodarski vpliv
Enterprise resource planning systems (ERP)	sistemi za celovito podporo poslovanju
European System of Accounts	Evropski sistem računov
Firm-level research	raziskave na ravni podjetja
General purpose technologies	glavne namenske tehnologije
Gross fixed capital formation	bruto investicije
Hedonic function	hedonistična funkcija
Hedonic method	hedonistična metoda
Independed value	neodvisna spremenljivka
Indices	indeksi, pokazatelji
Industry based research	raziskave na ravni panoge
Input	vložek
Intangible value	neoprijemljiva vrednost
Intermediate	vmesen
International level research	raziskave na mednarodni ravni
Labour productivity	produktivnost dela
Less developed countries	manj razvite države
Long term	dolgi rok

Management information systems (MIS)	managerski informacijski sistemi
Marginal	mejni
Measuring productivity	merjenje produktivnosti
Multi-factor productivity	skupna faktorska produktivnost
Output	izložek
Performance	uspešnost
Perpetual inventory method	metoda stalnega premoženja
Residual	ostanek
Retail trade	trgovina na drobno
Return	donos, dobiček
Return on investment (ROI)	dobičkonosnost investicij
Returns of scale	donosi obsega
Semiconductor	polprevodnik
Tangible value	oprijemljiva vrednost
Total factor productivity	skupna faktorska produktivnost
Transition countries	tranzicijske države
User cost of capital	uporabniški stroški kapitala
Wholesale trade	trgovina na debelo