

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**UČINKOVITOST IN PRODUKTIVNOST V SLOVENSKEM
INFORMACIJSKEM SEKTORJU V OBDOBJU OD 2005–2010**

Ljubljana, november 2014

UROŠ KOSANOVIĆ

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisani Uroš Kosanović, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, izjavljam, da sem avtor magistrskega dela z naslovom Učinkovitost in produktivnost v slovenskem informacijskem sektorju v obdobju 2005–2010, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem doc. dr. Matjažem Komanom.

Izrecno izjavljam, da v skladu z določili Zakona o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 s spremembami) dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

S svojim podpisom zagotavljam, da

- je predloženo besedilo rezultat izključno mojega lastnega raziskovalnega dela;
- je predloženo besedilo jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem
 - poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam v zaključnem magistrskem delu, citirana oziroma navedena v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, in
 - pridobil vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti (v pisni ali grafični obliki) uporabljena v tekstu, in sem to v besedilu tudi jasno zapisal;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku (Ur. l. RS, št. 55/2008 s spremembami);
- se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega magistrskega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom.

V Ljubljani, dne 3. 11. 2014

Uroš Kosanović

KAZALO

UVOD	1
1 OSNOVNA RAZDELITEV IN DEFINICIJA INFORMACIJSKEGA SEKTORJA	3
2 SVETOVNI INFORMACIJSKI SEKTOR	5
3 EVROPSKI INFORMACIJSKI SEKTOR	6
3.1 Pregled najuspešnejših držav in položaj Slovenije znotraj EU	6
3.2 Investicije v informacijsko tehnologijo kot delež vseh investicij v raziskave in razvoj poslovnih dejavnosti.....	8
3.3 Evropski informacijski sektor	8
4 PRODUKTIVNOST IN UČINKOVITOST: TEORETIČNI PREGLED	9
4.1 Produktivnost	9
4.2 Učinkovitost	11
4.2.1 Tehnična in alokacijska učinkovitost, ki je orientirana k inputom in je del stroškovne učinkovitosti.....	12
4.2.2 Tehnična in alokacijska učinkovitost, ki je orientirana k outputom in je del prihodkovne učinkovitosti.....	14
4.2.3 Donosi obsega	15
5 METODE MERJENJA PRODUKTIVNOSTI IN UČINKOVITOSTI.....	16
5.1 Deterministični model	16
5.2 Stohastični model	17
5.2.1 Panelni modeli.....	19
5.2.2 Panelni modeli s konstantno tehnično učinkovitostjo	20
5.2.3 Panelni modeli s spreminjajočo se tehnično učinkovitostjo.....	21
5.2.4 Heteroskedastični in panelni modeli s spreminjajočo se tehnično učinkovitostjo	22
6 METODE MERJENJA PRODUKTIVNOSTI	23
6.1 Ocenjevanje z metodo najmanjših kvadratov.....	24
6.2 Olley in Pakes.....	25
6.3 Levinsohn in Petrin	26
7 PREGLED LITERATURE	27
7.1 Pregled empirične literature na področju produktivnosti in učinkovitosti	27
7.1.1 Dve hipotezi pri izvozu	27
7.2 Predstavljene glavne raziskave, ki so vplivale na razvoj področja	28
7.2.1 Povezave produktivnosti in izvoza.....	29
7.3 Povezave izvoza in učinkovitosti	31
8 PREGLED SLOVENSKEGA INFORMACIJSKEGA SEKTORJA.....	32
8.1 (Ne)izvozniki podrobneje.....	34
8.2 Novi izvozniki, stari izvozniki in prenehanje izvoza	35
9 TOTALNA FAKTORSKA PRODUKTIVNOST INFORMACIJSKEGA SEKTORJA	36
9.1 Totalna faktorska produktivnost glede na izvoz	37
9.2 Totalna faktorska produktivnost glede na izvozno obnašanje (modelska analiza)	39

9.2.1 Totalna faktorska produktivnost izvoznikov in neizvoznikov	39
9.2.2 Totalna faktorska produktivnost in predhodna izvozna aktivnost	40
9.2.3 Totalna faktorska produktivnost in začetek izvoza	42
10 UČINKOVITOST INFORMACIJSKEGA SEKTORJA.....	43
10.1 Ocenjevanje učinkovitosti informacijskega sektorja.....	44
10.2 Neučinkovitost v informacijskem sektorju	47
10.2.1 Neučinkovitost izvoznikov in neizvoznikov	47
10.2.2 Neučinkovitost in predhodna izvozna aktivnost	48
11 KDO SO NAJBOLJŠI IZVOZNIKI	49
SKLEP.....	50
LITERATURA IN VIRI.....	52
PRILOGE	

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava klasifikacij NACE 2 in NACE 1.1.....	4
Tabela 2: Podrobnejša opredelitev informacijskega sektorja po klasifikaciji NACE 2	4
Tabela 3: Geografski pregled stopenj rasti v informacijskem sektorju.....	5
Tabela 4: Položaj slovenskega informacijskega sektorja v primerjavi z izbranimi članicami EU v letu 2010.....	7
Tabela 5: Dodana vrednost in povprečje dodane vrednosti na zaposlenega v letu 2010	7
Tabela 6: Povprečni letni delež investicij v R & R računalniških in sorodnih dejavnosti v celotnih poslovnih investicijah v R & R v obdobju 2000–2010	8
Tabela 7: Osnovni kazalniki v slovenskem informacijskem sektorju, 2005–2010.....	33
Tabela 8: Osnovni kazalniki v slovenskem informacijskem sektorju, 2005–2010.....	33
Tabela 9: Totalna faktorska produktivnost v informacijskem sektorju.....	37
Tabela 10: Razlika v povprečni totalni faktorski produktivnosti izvoznikov in neizvoznikov	39
Tabela 11: Razlika v rasti povprečne totalne faktorske produktivnosti glede na predhodno izvozno obnašanje	40
Tabela 12: Povprečna totalna faktorska produktivnost novih izvoznikov 2 leti pred začetkom izvoza	42
Tabela 13: Vpliv faktorjev na totalno faktorsko produktivnost najboljših izvoznikov.....	43
Tabela 14: Neučinkovitost v informacijskem sektorju z modelom Battese-Coelli 1995.....	45
Tabela 15: Neučinkovitostni model	45
Tabela 16: Neučinkovitost v informacijskem sektorju z modelom Aignerja, Lovella in Schmidta (1977).....	46
Tabela 17: Korelacija neučinkovitosti podjetij med proučevanima modeloma	46

KAZALO SLIK

Slika 1: Prihodki in delež izvoza svetovnega informacijskega in komunikacijskega sektorja v obdobju 2005–2010.....	6
Slika 2: Produktivnost, tehnična učinkovitost in donosi obsega.....	10
Slika 3: K inputom orientirana tehnična učinkovitost.....	13
Slika 4: K outputom orientirana tehnična učinkovitost.....	14
Slika 5: Donosi obsega.....	15
Slika 6: Stohastični model.....	18
Slika 7: Primerjava dodane vrednosti na zaposlenega in povprečnih sredstev medianskega izvoznika in neizvoznika v informacijskem sektorju	34
Slika 8: Primerjava stopnje zadolženosti in ROA medianskega izvoznika in neizvoznika v informacijskem sektorju	35
Slika 9: Primerjava dodane vrednosti na zaposlenega medianskega novega, starega izvoznika in podjetja, ki je z izvozom prenehalo.....	36
Slika 10: Povprečna totalna faktorska produktivnost v informacijskem sektorju po izvoznem statusu.....	38
Slika 11: Povprečna totalna faktorska produktivnost po predhodni izvozni aktivnosti	41

Slika 12: Povprečna neučinkovitost informacijskih podjetij po izvoznem statusu	47
Slika 13: Povprečna neučinkovitost po predhodni izvozni aktivnosti	48
Slika 14: Podrobnejši pregled povprečne totalne faktorske produktivnosti najboljših izvoznikov	49
Slika 15: Podrobnejši pregled povprečne neučinkovitosti najboljših izvoznikov po predhodni izvozni aktivnosti	50

UVOD

Slovenija je malo odprto gospodarstvo, zato njena dolgoročna usoda leži v izvozu in konkurenčnosti. Da bi omogočili lažji dostop na tuje trge, je vlada pripravila program spodbujanja internacionalizacije podjetij za obdobje 2010–2014. S programom Vlada Republike Slovenije geografsko predlaga ciljna tržišča s potencialom in opredeli sektorje, sposobne ustvariti visoko dodano vrednost, ter sektorje, ki imajo največji multiplikativni učinek na gospodarstvo in družbo na splošno. Ministrstvo za gospodarstvo opredeljuje: »To so področja, ki po razpoložljivih analizah izkazujejo največji potencial za povečanje gospodarske konkurenčnosti in produktivnosti ter doseganje višje dodane vrednosti v izvozu, za slovensko mednarodno uveljavljanje ter za tehnološki in razvojni napredek gospodarstva oziroma celotne družbe« (Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije, 2014, str. 8). Ministrstvo kot enega izmed pomembnih sektorjev opredeli informacijski in komunikacijski sektor, kamor uvrščamo tudi informacijski sektor.

Predstavljena strategija je le ena izmed mnogih strategij in usmeritev, ki so bile prenesene na papir. Urad za makroekonomske raziskave in razvoj (v nadaljevanju UMAR) je ob včlanitvi Slovenije v Evropsko unijo predstavil program razvoja Slovenije, kjer si je kot enega glavnih ciljev gospodarskega razvoja zastavil preseči povprečni dohodek evropskih držav na prebivalca (Vlada Republike Slovenije Urad za makroekonomske raziskave in razvoj, 2005, str. 7). Mnoge raziskave 'konvergence' – približevanja novih članic Evropske unije (v nadaljevanju EU) – so pokazale, da imajo nove države Evropske unije številne priložnosti za nadaljnji razvoj, saj imajo relativno močan in razvit človeški kapital, ki pa ga je treba z domačimi in tujimi investicijami tudi nadgraditi (Kosanović, 2010).

Poročilo UMAR predstavi glavne prioritete Slovenije v obdobju 2006–2013, med katerimi je opredeljeno tudi spodbujanje globalne konkurenčnosti s spodbujanjem inovativnosti in podjetništva ter razširjanje uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije (Vlada Republike Slovenije Urad za makroekonomske raziskave in razvoj, 2005, str. 20).

Strategije razvoja Slovenije so napisale tudi različne delovne skupine. Poudariti velja Strategijo razvoja Slovenije delovne skupine dr. Bogomira Kovača s strokovnimi sodelavci, ki je obravnavala razvoj Slovenije od leta 2004 do 2013, kjer so jasno predstavili tako dolgoročne kot tudi kratkoročne ukrepe za preoblikovanje gospodarstva in poudarjajo pomembnost razvoja informacijskega sektorja. Informacijska tehnologija postaja temeljni faktor razvoja in rasti globalne produktivnosti. Evropska unija v Lizbonski strategiji posebej podpira ukrepe za spodbujanje razvoja storitev, večjo vlogo zasebnega sektorja in liberalizacijo na področju energetskih, komunikacijskih, transportnih storitev (Kovač, Damijan & Jaklič, b.l., str. 5).

Primerjava povprečne rasti delovne produktivnosti (Ark, O'Mahony, & Timmer, 2008, str. 25), merjene kot bruto domači proizvod na delovno uro, je pokazala, da obstaja razlika med Združenimi državami Amerike in EU-15. V obdobjih 1973–1995 in 1995–2006 se je

povprečna letna rast delovne produktivnosti povečala z 1,2 % na 2,3 %. Obraten trend se je zgodil v EU-15, katere povprečna rast letne delovne produktivnosti je padla z 2,4 % v obdobju 1973–1995 na 1,5 % v obdobju 1995–2006. V delu avtorji opredelijo razloge za padec delovne produktivnosti, ki ga pripišejo prepočasnemu vpeljevanju »nove ekonomije«, ki temelji na informacijski tehnologiji.

V času sprejema Lizbonske pogodbe je bilo že precej časa jasno, da bodo za dolgoročni razvoj pomembni novi sektorji gospodarstva, tudi informacijska tehnologija. Evropska komisija je Lizbonsko pogodbo zasnovala na spodbujanju dolgoročne rasti, stavila pa je predvsem na boljše 'izkoriščanje' informacijske in komunikacijske tehnologije ter ustvarjanje podjetniške klime.

Da bi se slovenski informacijski sektor in posledično tudi slovensko gospodarstvo razvijalo, je izrednega pomena povečanje produktivnosti informacijskih podjetij in tehnološki napredek. Slovenski informacijski sektor je, kot so potrdile različne strategije, ključen sektor za dolgoročni razvoj Slovenije. V strokovni literaturi (Wagner, 2007; Bernard & Jensen, 1999) se je izoblikovalo prepričanje, da se bolj produktivna podjetja prej odločijo za izvoz. Ta podjetja so večja, imajo večjo kapitalsko intenzivnost ter svojim zaposlenim ponujajo višje plače.

V magistrskem delu¹ proučujem slovenski informacijski sektor v obdobju 2005–2010. Obdobje je z vidika izvoza zanimivo iz več razlogov. Slovenija je postala polnopravna članica EU v letu 2004, kar ji je ponudilo nove poslovne priložnosti na notranjem trgu EU. Hkrati pa proučujem obnašanje podjetij v času ekonomske krize (2008–2010) in odziv izvoznih in neizvoznih podjetij na izostrene razmere na trgu.

V magistrskem delu proučujem naslednje hipoteze:

1. izvozniki so bolj produktivni od neizvoznikov, so bolj tehnično učinkoviti in med njimi obstaja razlika v totalni faktorski produktivnosti;
2. izvozniki, katerih prihodki od prodaje na tujih trgih znašajo najmanj 30 % celotnih prihodkov od prodaje ali več, so bolj produktivni od ostalih podjetij – izvoznikov;
3. bolj produktivna podjetja se odločijo za izvoz, saj med izvozniki velja samo-selekcija (angl. *self selection*) na tuje trge;
4. med novimi izvozniki (izvozniki, ki v predhodnem opazovanem obdobju niso izvažali) obstaja učenje z izvozom (angl. *learning by exporting*).

Magistrsko delo je razdeljeno na 11 poglavij. V prvem poglavju je opisana osnovna razdelitev in definicija informacijske tehnologije, programiranja in ostalih informacijskih storitev ter opredeljen informacijski sektor z vidika mednarodne klasifikacije NACE 2.0.

¹ Magistrsko delo je nadgradnja članka z naslovom Will the Slovenian IT Sektor Soon be Uncompetitive, napisanega kot gradivo za Poslovno konferenco Portorož leta 2011 (Koman, Kosanović & Senegačnik, 2011). V tem delu avtorji analizirajo razvoj slovenskega informacijskega sektorja med letoma 2005 in 2010. Članek za portoroško konferenco je služil kot odskočna deska za nadaljnje raziskave.

V drugem in tretjem poglavju sta predstavljena svetovni in evropski informacijski sektor. Cilj poglavja je predstaviti osnovne trende rasti in geografsko opredeliti območja, v katerih lahko v prihodnosti računamo na širjenje poslovanja. Posebej je poudarjena pomembnost rasti izvoza na svetovnem trgu. V nadaljevanju je predstavljen položaj slovenskega informacijskega sektorja znotraj notranjega trga EU s pomočjo strukturnih indikatorjev EUROSTAT-a in OECD-ja.

V četrtem poglavju je predstavljen teoretični pregled produktivnosti in učinkovitosti, kjer so podrobneje razdelani osnovni koncepti produktivnosti in učinkovitosti ter podrobneje opredeljena razlika med obema konceptoma. Nadalje so v petem poglavju predstavljeni razvoj in metode merjenja učinkovitosti, osnovni modeli ter prednosti in slabosti le-teh. V šestem poglavju so predstavljeni različni izzivi pri merjenju produktivnosti (totalne faktorske produktivnosti) na nivoju podjetja ter najpopularnejše tehnike in njihova izpeljava.

Sedmo poglavje je namenjeno pregledu literature ter povezavi produktivnosti z izvozom in učinkovitostjo. Proučevanje in empirične analize produktivnosti na nivoju podjetja so se namreč začele konkretnije razvijati šele v 90. letih prejšnjega stoletja.

V osmem poglavju je pregled slovenskega informacijskega sektorja. Primerjana so izvozna podjetja z neizvoznimi ter podjetja glede na preteklo izvozno aktivnost (novi, stari izvozniki ter podjetja, ki so z izvozom prenehala). Teoretično predstavljene mere produktivnosti v šestem poglavju so praktično uporabljene v devetem poglavju. V tem poglavju je analizirana produktivnost (totalna faktorska produktivnost) podjetij glede na izvozni status kot tudi na preteklo izvozno aktivnost. Teoretično predstavljene mere učinkovitosti v petem poglavju so praktično uporabljene tudi v desetem poglavju za analizo učinkovitosti podjetij glede na izvozni status in predhodno izvozno aktivnost. V enajstem poglavju so predstavljena podjetja, ki so se skozi analizo učinkovitosti in produktivnosti izkazala za najboljša podjetja. Sledi sklep, v katerem so povzeti rezultati hipotez, ki sem jih proučeval skozi magistrsko delo.

1 OSNOVNA RAZDELITEV IN DEFINICIJA INFORMACIJSKEGA SEKTORJA

V zadnjem desetletju se je oblikoval skupen izraz za informacijsko in komunikacijsko tehnologijo (v nadaljevanju IKT). Obe tehnologiji sta soodvisni in se mnogokrat razvijata v skupnem procesu – na eni strani je informacijska tehnologija glavna gonilna sila delovanja programske in strojne opreme v telekomunikacijah in različnih omrežjih (internet), na drugi strani pa sta informacijska in komunikacijska tehnologija povezani z delovanjem informacijske tehnologije na komunikacijskih medijih, kot so radio, mobilni telefoni, računalniki in druge naprave (Basanya, Janowski & Reed, 2008). Dandanes še ni bilo, razen skupne definicije OECD-ja (verzija 4) in EUROSTAT-a (NACE 2), z veljavnostjo od leta 2008 naprej, globalne skupne klasifikacije informacijske komunikacijske tehnologije, kar nam onemogoča primerjavo trendov rasti v posameznih podsektorjih IKT. Še več, najnovejša klasifikacija OECD-ja in EUROSTAT-a iz leta 2008 (Minodier & Scherrer, 2007) je popolnoma spremenila kategorije podsektorjev. Primerjava ne bi bila problematična v

primeru, da bi obe statistični organizaciji vodili 'staro' klasifikacijo, EUROSTAT (NACE 1.1) in OECD (verzija 3), vendar sta se odločili, da bosta od leta 2008 naprej izračunavali novejšo klasifikacijo. Da je statistični zaplet še večji, pa statistike prihajajo s precejšnjo zamudo in so panelni podatki neuravnoteženi ter vsako leto manjka druga država v panelu. Ne velja izpustiti, da raziskave informacijske tehnologije in institucije raziskovanja trga 'razumejo' informacijsko tehnologijo različno (Konferenca Združenih narodov za trgovino in razvoj, 2013, str. 18).

Zato so v magistrskem delu uporabljene različne zbirke podatkov in primerjav v času, kjer so zbrani podatki, ki so med seboj vsaj malo primerljivi. Tabela 1 predstavlja primerjavo 'stare' klasifikacije NACE 1.1. z novo klasifikacijo NACE 2. Informacijski sektor je del računalniških in sorodnih aktivnosti.

Tabela 1: Primerjava klasifikacij NACE 2 in NACE 1.1.

Nace Rev.2	Opis	Nace Rev 1.1. (približno ujemanje)
Delitev IKT sektorja		
26.1–26.4	Proizvodnja IKT industrija	30, 32
26.1	Proizvodnja elektronskih komponent in plošč	32.1
26.2	Proizvodnja računalniške in periferne opreme	30
26.3	Proizvodnja komunikacijske opreme	32.2
26.4	Proizvodnja potrošne elektronike	32.3
58.2, 62, 63.95.1	IKT storitvene industrije	64.2, 72
61	Telekomunikacije	64.2
58.2, 62, 63.1, 95.1	Računalniške in sorodne aktivnosti	72

Vir: Komisija Evropske unije, *ICT Sector Definition Transition from NACE Rev. 1.1 to NACE Rev., 2012, str. 13.*

V Tabeli 2 je prikazana podrobnejša delitev informacijskega sektorja po klasifikaciji NACE 2, ki je analizirana v nadaljevanju magistrskega dela.

Tabela 2: Podrobnejša opredelitev informacijskega sektorja po klasifikaciji NACE 2

Nace Rev. 2	Opis
Delitev informacijskega sektorja	
62	Računalniško programiranje, svetovanje in druge s tem povezane dejavnosti
62.01	Računalniško programiranje
62.02	Svetovanje o računalniških napravah in programih
62.03	Upravljanje računalniških naprav in sistemov
62.09	Druge z informacijsko tehnologijo in računalniškimi storitvami povezane dejavnosti
63	Druge informacijske dejavnosti
63.11	Obdelava podatkov in s tem povezane dejavnosti
63.12	Obratovanje spletnih portalov

Vir: Statistični urad Republike Slovenije, *Standardna klasifikacija dejavnosti 2008, 2010, str. 93.*

V vsebinskem smislu pa informacijski sektor zajema razvoj informacijske tehnologije kot razvoj programske opreme, ki so pravzaprav digitalna navodila in operativne informacije, ki so vsebinsko del programov in vodijo računalnike za opravljanje operacij, kot je npr. procesiranje podatkov (Lippoldt & Stryszowski, 2009, str. 33). Informacijske storitve pa vključujejo vse storitve, namenjene razvijanju implementacije programske opreme, skupaj z analizo, specifikacijo, testiranjem in vzdrževanjem (Basanya et al., 2008, str. 2). Računalniško programiranje, svetovanje in druge s tem povezane dejavnosti so bile v Sloveniji v obdobju 2005–2010 najpomembnejši del informacijskega sektorja, saj so zajemale 90 % vseh prihodkov, ustvarjenih v informacijskem sektorju.

2 SVETOVNI INFORMACIJSKI SEKTOR

Svetovni informacijski sektor se je v zadnjih letih hitro razvijal. Šanghajsko poročilo, objavljeno 2006, prinaša podatke iz leta 2004, ki jih potrjuje Tabela 3, saj opredeljuje dva pomembnejša svetovna centra informacijskih sektorjev, in sicer Združene države Amerike in Evropo. Prav šanghajsko poročilo (Basanya et al., 2008, str. 3) pripisuje ameriškim podjetjem HP, Microsoft in Oracle glavno vlogo svetovne prevlade z 39,8 % globalnih prihodkov. Podjetji SAP in IONA sta glavni gonilni sili evropskega trga, ki je leta 2004 predstavljal 30,44 % svetovnega trga.

V prihodnjih letih lahko pričakujemo nadaljevanje visoke stopnje rasti prodaje, kot je prikazano v Tabeli 3 (Rönkkö, Ylitalo & Peltonen, 2010, str. 7). V povprečju bo informacijski sektor na svetovnem nivoju v obdobju 2008–2020 rasel s 5,7 % letne stopnje rasti. Pričakujemo, da bodo države v razvoju imele višje stopnje rasti in bodo poskrbele za naraščanje geografskega deleža držav v razvoju na račun bolj razvitega sveta (EU-27) in Severne Amerike. Sklepati je tudi, da bodo vodilna svetovna podjetja iz najrazvitejših držav še bolj prisotna na razvijajočih se trgih in bodo v prihodnosti povečala svoj prihodek s prodajo svojega znanja (angl. *know-how*) državam v razvoju. Velja tudi obratno. Države v razvoju s cenejšo delovno silo in milijonskim trgom bodo pomagale svetovnim korporacijam do višjega dobička in posledično do večje internacionalizacije sektorja.

Tabela 3: Geografski pregled stopenj rasti v informacijskem sektorju

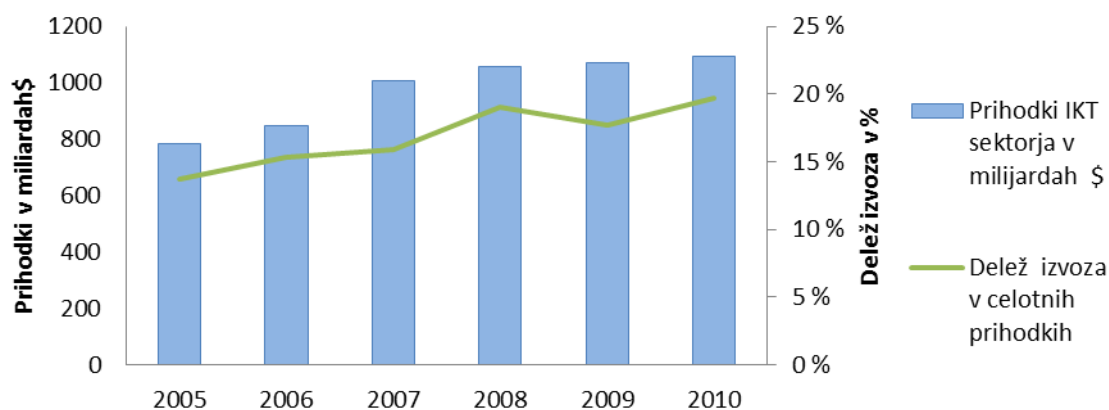
Območje/leto	Delež trga v %		Ocenjena povprečna letna rast prihodkov v informacijskem sektorju 2008/2020 v %
	2008	2020	
EU-27	32	28	4,4
Severna Amerika	39	33	4,1
Azija in Pacifika	17	21	7,8
Ostali svet	12	18	9,3
Skupaj	100	100	5,7

Vir: Rönkkö et al., Software Industry Survey, 2010, str. 7.

Svetovna organizacija Združenih narodov za mednarodno trgovino in razvoj (UNCTAD) poroča o malo višjih stopnjah rasti svetovnega informacijskega sektorja, zajetih po svetovni finančni in gospodarski krizi (Konferenca Združenih narodov za trgovino in razvoj, 2013, str. 18). UNCTAD uporablja drugačno klasifikacijo in izračunava trg IKT sektorja. Skupna potrošnja svetovnega IKT je bila okoli 1.200 mrd dolarjev, od tega so storitve informacijske tehnologije predstavljale 29 % svetovnega IKT trga (glej Sliko 1).

Gonilo svetovne rasti IKT sektorja je izvoz. Na Sliki 1 je povzeta pomembnost izvoza v celotnih prihodkih, pomembna je liberalizacija storitev. Podatke s Slike 1 lahko povežemo s podatki v Tabeli 3. Velika multinacionalna podjetja bodo v prihodnosti povečevala svojo prisotnost v državah v razvoju prav zaradi pričakovanih visokih stopenj rasti, kar pomeni večji izvoz teh podjetij. Delež izvoza se je v obdobju 2005–2010 podvojil in se povečuje. V letu 2010 je dosegel 20 % svetovne prodaje.

Slika 1: Prihodki in delež izvoza svetovnega informacijskega in komunikacijskega sektorja v obdobju 2005–2010



Vir: Prirejeno po: United Nations Conference on Trade and Development, *Information Economy Report 2012: The Software Industry and Developing Countries*, 2013, str. 19 in 23.

3 EVROPSKI INFORMACIJSKI SEKTOR

3.1 Pregled najuspešnejših držav in položaj Slovenije znotraj EU

V Tabelah 4 in 5 je predstavljen pregled najuspešnejših držav v informacijskem sektorju in položaj Slovenije v primerjavi z izbranimi EU državami po klasifikaciji NACE 2. V podatkovni bazi EUROSTAT-a so za informacijski sektor (koda 62, 63.11 in 63.12) pridobljene ocene dodane vrednosti in število zaposlenih za primerjavo poslovanja izbranih držav v informacijskem sektorju (Annual detailed enterprise statistics for services, b.l.). Podatki so nedeflacirani.

Podjetja v informacijskem sektorju so v EU-27 leta 2010 zaposlovala 2,8 milijona ljudi, kar predstavlja približno 2,4 % delovne sile.² V istem letu so podjetja proizvedla 194.419

² Izključeni so zaposleni v finančnih in zavarovalniških dejavnostih.

milijonov evrov dodane vrednosti ob prihodkih 394.115 milijonov evrov oziroma 69.415 evrov dodane vrednosti na zaposlenega. Podjetja v Sloveniji so v enakem obdobju proizvedla 432 milijonov evrov dodane vrednosti ob prihodkih 1.033 milijonov prihodkov oziroma 36.477 evrov dodane vrednosti na zaposlenega. Slovenska podjetja so ustvarila 0,26 % prihodkov trga EU-27.

Podjetja v Veliki Britaniji, Nemčiji in Franciji so v letu 2010 skupaj proizvedla 58,1 % dodane vrednosti EU-27. V enakem obdobju pa so zaposlovala 47,3 % računalniškega in informacijskega storitvenega sektorja EU-27 (Annual detailed enterprise statistics for services, b.l.).

Tabela 4: Položaj slovenskega informacijskega sektorja v primerjavi z izbranimi članicami EU v letu 2010

Država	Dodana vrednost leta 2010 (v milijon evrih)	Dodana vrednost kot % od celotne dodane vrednosti EU-27 (v %)	Število zaposlenih leta 2010	Število zaposlenih kot odstotek od celotnega števila zaposlenih EU-27 (v %)
Velika Britanija	45.843	23,6	522.617	17,4
Nemčija	40.891	21,0	520.922	17,4
Francija	26.220	13,5	373.834	12,5
Češka	2.561	1,3	66.979	2,2
Portugalska	1.506	0,8	40.825	1,4
Slovenija	433	0,2	11.865	0,4
EU-27	194.418	100,0	3.003.546	100

Vir: Prirejeno po: Annual detailed enterprise statistics for services, b.l.

Primerjalno so podjetja na Češkem, Portugalskem in v Sloveniji proizvedla 2,3 % dodane vrednosti EU-27 leta 2010, v istem obdobju pa so zaposlovala 4 % delovne sile v računalniškem in informacijskem storitvenem sektorju. Podjetja v Veliki Britaniji so v letu 2010 proizvedla vrednostno največ dodane vrednosti v EU-27, in sicer 23,6 % vse proizvedene dodane vrednosti (Annual detailed enterprise statistics for services, b.l.).

Tabela 5: Dodana vrednost in povprečje dodane vrednosti na zaposlenega v letu 2010

Država	Dodana vrednost na zaposlenega v letu 2010 (v EUR)	Dodana vrednost na zaposlenega kot odstotek glede na povprečje EU-27 (v %)
Velika Britanija	87.718	135
Nemčija	78.489	121
Francija	70.139	108
Češka	38.228	59
Portugalska	36.889	57
Slovenija	36.477	56
EU-27	64.791	100

Vir: Prirejeno po: Annual detailed enterprise statistics for services, b.l.

V Tabeli 5 je predstavljen položaj slovenskega informacijskega sektorja po dodani vrednosti na zaposlenega. Slovenija je s 36.477 evri na zaposlenega v letu 2010 proizvedla najnižjo dodano vrednost v primerjavi z izbranimi članicami. Slovenski informacijski sektor tako dosega le 56 % povprečja dodane vrednosti na zaposlenega v EU-27, kar pa je primerljivo s Češko in Portugalsko, ki sta imeli v letu 2010 podobno gospodarsko razvitost, ki jo merimo kot povprečje bruto domačega proizvoda EU-27 (Eurostat, 2011). Slovenija je v letu 2010 dosegala 85 % povprečja bruto domačega proizvoda EU-27, Češka in Portugalska pa 80 %. Slovenska dodana vrednost na zaposlenega v informacijskem sektorju je v letu 2010 zaostajala za Češko in Portugalsko kljub višji razvitosti gospodarstva, kar je zaskrbljujoč podatek (Annual detailed enterprise statistics for services, b.l.).

3.2 Investicije v informacijsko tehnologijo kot delež vseh investicij v raziskave in razvoj poslovnih dejavnosti

Pomemben kazalec razvoja informacijskega sektorja so investicije podjetij v raziskave in razvoj (v nadaljevanju R & R) računalniških in sorodnih dejavnosti. V Tabeli 6 je predstavljen povprečni delež letnih investicij v R & R računalniških in sorodnih dejavnosti v obdobju 2000–2010 kot delež vseh poslovnih investicij v R & R. Podatki so pridobljeni iz OECD baze STAN. Nanašajo se na obdobje 2000–2010, ko je bila še veljavna klasifikacija NACE 1.0. Za približek informacijskega sektorja je vzeta koda 72 (glej tudi Tabelo 1).

Delež letnih investicij v R & R računalniških in drugih sorodnih dejavnosti je v Sloveniji v obdobju 2000–2010 predstavljal 2,56 % vseh podjetniških investicij v R & R. Češka in Portugalska sta, za primerjavo, temu področju namenili nekoliko več kot 9 % vseh investicij. Nasprotno pa irska podjetja namenijo 26 % svojih investicij za projekte razvoja računalništva.

Tabela 6: Povprečni letni delež investicij v R & R računalniških in sorodnih dejavnosti v celotnih poslovnih investicijah v R & R v obdobju 2000–2010

Država	Investicije v računalniške R & R glede na celotne investicije v R & R
Irska	26,73 %
Združene države Amerike	14,38 %
Velika Britanija	9,18 %
Nemčija	3,93 %
Francija	5,51 %
Češka	9,25 %
Portugalska	9,44 %
Slovenija	2,56 %

Vir: Prirejeno po: STAN R & D expenditures in Industry, b.l.

3.3 Evropski informacijski sektor

Evropski informacijski sektor je v podrejenem položaju, saj v informacijskem sektorju igrajo pomembno vlogo ekonomije obsega, ki pa na evropskem trgu ne pridejo do izraza. Čeprav harmonizacija standardov v evropskem informacijskem sektorju že poteka, se podjetja

srečujejo z različnimi ovirami pri meddržavnem trgovanju, kadar prenašajo svoje intelektualno delo na evropski trg. Pri tem naletijo na mnoge pravne, jezikovne in kulturološke razlike. V današnji globalni konkurenci Evropejcem primanjkuje inženirjev in uspešnega vodstvenega kadra, ki bi lahko dodali vrednost evropskim podjetjem v tem sektorju. Slabša digitalna pismenost evropskih prebivalcev ovira povečanje domačega povpraševanja in ne podpira hitrega razvoja inovacij (Report of an Industry Expert Group, 2005, str. 8). Evropski informacijski sektor ima številne pomanjkljivosti, zato je mogoče, da bi v prihodnosti v hitro spreminjajoči se svetovni konkurenci postali posnemovalci in ne inovatorji, kar bi na dolgi rok pomenilo padec konkurenčnosti in dodane vrednosti, s tem pa bi naleteli na mnoge težave, ne samo informacijskih podjetij, temveč tudi vseh podjetij, ki uporabljajo informacijske tehnologije.

Trenutna kriza evrskega območja in javno finančne težave držav v evrskem območju so prisilile številne vlade h konsolidaciji javnih financ in krpanju proračuna z višjimi davki, na odhodkovnem delu proračuna pa k zmanjševanju investicij v javnem sektorju.

4 PRODUKTIVNOST IN UČINKOVITOST: TEORETIČNI PREGLED

4.1 Produktivnost

Produktivnost podjetja definiramo kot količino inputov, ki jih podjetje potrebuje, da ob dani tehnologiji proizvede output. Splošno zapišemo produktivnost kot razmerje med outputi in inputi (enačba (1)).

$$Produktivnost = \frac{Outputi}{Inputi} \quad (1)$$

V praksi lahko uporabljamo različne mere produktivnosti, kot so: dodana vrednost na zaposlenega, produkt (angl. *output*) na delovno uro in povprečna delovna produktivnost (Coelli, Rao & O'Donnell, 2005, str. 2). Najpogosteje v ekonomski literaturi kot mero storilnosti uporabljamo totalno faktorsko produktivnost, ki izračunava storilnost na osnovi vseh faktorjev v produkciji in jih primerja z vložki (angl. *input*). Spremembe v totalni faktorski produktivnosti pomenijo tehnološki napredek podjetja. Grafično ga lahko predstavimo kot premik produkcijske funkcije (OF v OF') (Slika 2). Rast mejne produktivnosti posamičnih faktorjev v produkciji pa sproži rast totalne faktorske produktivnosti, kar posledično pomeni, da je vsak faktor v produkciji bolje izkoriščen (Coelli et al., 2005, str. 3). Enačba (2) je splošna enačba totalne faktorske produktivnosti (Del Gatto, Di Liberto & Petraglia, 2009, str. 3).

$$Y_{it} = A_{it} F(X_{it}) \quad (2)$$

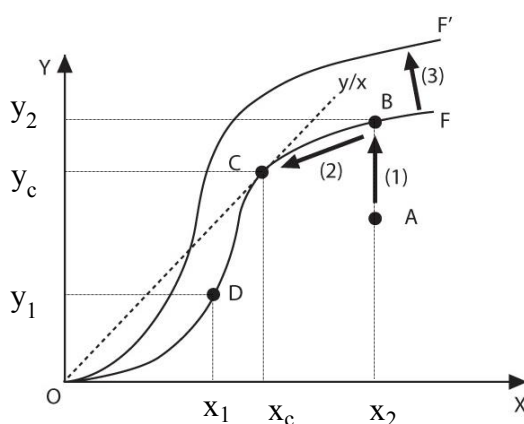
V enačbi (2) Y_{it} predstavlja vrednost outputa podjetja oz. industrije v času t , X_{it} pa predstavlja vektor inputov. Produkcijska funkcija F je dana vsem podjetjem, kot je razvidno s Slike 2.

Vrednost totalne faktorske produktivnosti A_{it} v enačbi (2) določa, kako učinkovito inpute uporabljajo v proizvodnji (Del Gatto et al., 2009, str. 3).

$$TFP_{it} = A_{it} = \frac{Y_{it}}{X_{it}} \quad (3)$$

Totalna faktorska produktivnost, kot sledi iz enačbe (3), je torej delež outputa, ki ga ne moremo pripisati količini inputov, uporabljeni v produkcijskem procesu, ampak izhaja iz povečanja produktivnosti vseh faktorjev, uporabljenih v proizvodnem procesu. Podrobnejše, produkcijska funkcija predstavlja tehnologijo v panogi, s katero podjetja kombinirajo inpute tako, da proizvedejo svojo maksimalno količino.

Slika 2: Produktivnost, tehnična učinkovitost in donosi obsega



Vir: Latruffe, *Competitiveness, Productivity and Efficiency in the Agricultural and Agri-Food Sectors*, 2010, str. 18.

Podjetja povečujejo produktivnost na tri načine (povzeto po Latruffe, 2010, str. 18–20):

1.) Z uravnavanjem donosov: količine produkcijskih faktorjev, ki jih zaposlujejo v proizvodnem procesu. Podjetje na Sliki 2 v točki C zaposluje optimalno količino proizvodnih faktorjev in deluje s konstantnimi donosi obsega. To podjetje proizvaja s proizvodnim faktorjem x_c količino outputa y_c in je glede na storilnostno tehnologijo produktivno.

S Sliko 2 so predstavljeni donosi obsega podjetij, ki jih lahko izračunamo kot razmerje proporcionalnega povečanja outputa s proporcionalnim povečanjem inputa. Konstantne donose obsega, kjer podjetja delujejo v optimalnih velikostih, predstavlja premica Oy/x . Podjetja, ki delujejo v konstantnih donosih, imajo razmerje 1.

Podjetja na Sliki 2 proizvajajo v točki D s proizvodnim faktorjem x_1 in proizvedejo količino outputa y_1 . Ta podjetja poslujejo v naraščajočih donosih obsega in bi lahko s povečevanjem produkcijskega faktorja x_1 do x_c povečala svojo storilnost od y_1 do y_c . Če bi želela ta podjetja delovati v optimalnih donosih, potem bi se morala premakniti iz točke D na Sliki 2 v točko C. Prav tako velja obratno, podjetja v točki x_2 lahko zmanjšajo input x_2 na x_c in s tem povečajo svojo produktivnost. Razdalja x_c do x_2 je večja kot razdalja y_c do y_2 , iz česar sledi, da

obstajajo padajoči donosi obsega. Storilnost je možno povečati z zmanjševanjem inputa x_2 do x_c , kjer je produktivnost največja. Podjetja bi se s točke B z zmanjševanjem obsega produkcijskih faktorjev premaknila v točko C, kjer bi postala najbolj produktivna podjetja glede na dano tehnologijo, kar vidimo na Sliki 2 (Coelli et al., 2005, str. 4).

2.) S tehnološkim napredkom: podjetja povečujejo produktivnost tudi s tehnološkim napredkom, ki pomeni spremembo produkcijske funkcije za celotno panogo. To pomeni, da imajo vsa podjetja v panogi možnost uporabe nove tehnologije, ki povečuje storilnost vseh faktorjev v produkciji. Pri enaki količini produkcijskih faktorjev so tako podjetja sposobna proizvesti več outputa. Grafično novo tehnologijo predstavlja krivulja $0F'$ na Sliki 2 (Coelli et al., 2005, str. 6).

3.) Z zmanjševanjem tehnične neučinkovitosti: podjetja v panogi lahko povečajo produktivnost z zmanjševanjem tehnične neučinkovitosti, kar je v nadaljevanju magistrskega dela še podrobneje razdelano. Tehnično neučinkovita podjetja ne dosegajo optimalne proizvodnje in neučinkovito kombinirajo produkcijske faktorje. Podjetja bi lahko povečala proizvodnjo outputa y z zmanjševanjem neučinkovitosti in se pomaknila iz točke A v točko B.

4.2 Učinkovitost

Izraza produktivnost in učinkovitost pogosto zamenjujemo, vendar obstaja med njima razlika. Podjetjem v industriji je možno oblikovati produkcijsko funkcijo, ki prikazuje razmerje inputov z outputi oziroma njihovo produktivnost.

V neoklasični teoriji velikokrat uporabljamo predpostavko popolne učinkovitosti. V praksi so podjetja redko popolno učinkovita. Podjetja so tehnično učinkovita, ko se nahajajo na izokvanti. Kadar se nahajajo pod izokvanto, pa so neučinkovita (Coelli et al., 2005, str. 3).

Farrell (1957, str. 259–260) je v svojem delu predstavil koncepte tehnične učinkovitosti ter predpostavil, da ekonomska učinkovitost sestoji iz dveh delov, in sicer tehnične in alokacijske učinkovitosti, vendar ju je poimenoval drugače.³ Novo poimenovanje se je pojavilo z avtorji, ki sledijo delu Farrella.

Tehnično učinkovitost je definirana kot sposobnost podjetja, da ob obstoječi tehnologiji in inputih proizvede maksimalni output ali pa da proizvede output z najmanjšim inputom s tehnologijo, ki jo v določenem sektorju uporablja. Iz tega sledi, da je učinkovitost lahko orientirana k inputom ali k outputom. K inputom orientirana tehnična učinkovitost pa pove, za koliko moramo proporcionalno zmanjšati porabo inputov, da proizvedemo enako količino outputa. Na drugi strani pa k outputom orientirana mera pove, koliko proizvoda več moramo narediti ob vrednosti inputov, da bo podjetje učinkovito (Coelli et al., 2005, str. 50; Fried, Knox Lovell & Schmidt, 2008, str. 20; Bogetoft & Otto, 2011, str. 26).

³ Farrell je poimenoval alokacijsko učinkovitost s terminom cenovna učinkovitost.

Alokacijska učinkovitost je sposobnost podjetja, da proizvede ali optimalno količino proizvodov ob tržnih cenah ali pa ob veljavnih cenah proizvede ustrezno količino outputov z najnižjo možno stroškovno kombinacijo inputov (Coelli et al., 2005, str. 50).

4.2.1 Tehnična in alokacijska učinkovitost, ki je orientirana k inputom in je del stroškovne učinkovitosti

Podjetja v proizvodnem procesu uporabljajo set inputov $X (x_1, x_2 \dots x_n)$, da proizvedejo nabor outputov $Y (y_1, y_2 \dots y_m)$. X lahko tudi zapišemo kot vektor nx_1 , Y pa zapišemo kot vektor outputov my_1 (Coelli et al., 2005, str. 42; Fried et al., 2008, str. 21).

Produkcijsko tehnologijo, ki spreminja inpute v outpute, pa zapišemo kot tehnološki nabor, kot je prikazano v enačbi (4).

$$T(x) = (y, x) \dots x \text{ lahko proizvede } y \quad (4)$$

Koncepte k inputom orientirani učinkovitosti lahko predstavimo s prikazom produkcije podjetja na Sliki 3, ki uporablja dva inputa, x_1 in x_2 , da proizvede output R in proizvaja ob konstantnih donosih obsega.

Izokvanta⁴ YY' na Sliki 3 predstavlja tehnologijo, s katero učinkovita podjetja kombinirajo proizvodna faktorja x_2 in y_2 ter proizvedejo output, ki leži na krivulji YY' (Coelli et al., 2005, str. 52; Farrell, 1957, str. 254).

Podjetje na Sliki 3 za produkcijo porabi količino inputa x_1 in x_2 v točki P , da proizvede output R . Podjetje bi bilo tehnično učinkovito, če bi za proizvodnjo outputa R porabilo inputa x_1' in x_2' , tako pa porabi količino x_1 in x_2 .

Tehnično neučinkovitost predstavlja razdalja PR in količinsko prikazuje, koliko bi podjetje lahko zmanjšalo količino inputov in še vedno proizvedlo enak output R .

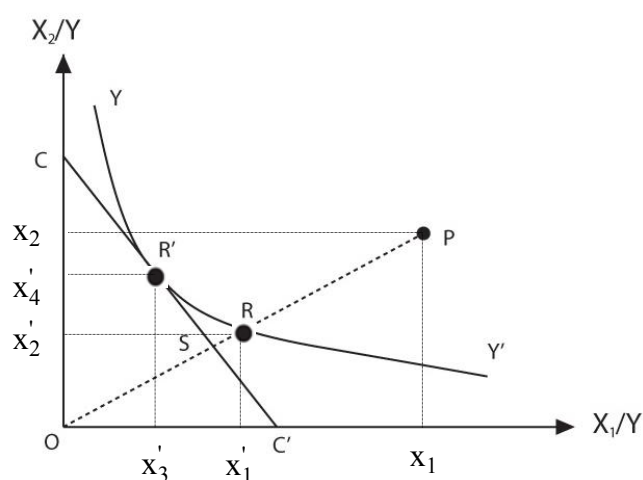
Razmerje RP/OP prikazuje, koliko bi morali proporcionalno zmanjšati inpute, da bi dosegli učinkovito produkcijo. Tehnično učinkovitost (Latruffe, 2010, str. 20) zapišemo z enačbo (5).

$$\text{Tehnična učinkovitost} = \frac{OR}{OP} \text{ ali kot } 1 - \left(\frac{RP}{OP} \right) \quad (5)$$

Vrednost tehnične učinkovitosti je med 0 in 1. Podjetje je tehnično učinkovito, kadar je vrednost iz enačbe (5) enaka 1 (Coelli et al., 2005, str. 52–53).

⁴ Izokvante YY' in s tem produkcijske tehnologije popolnoma učinkovitih podjetij ne poznamo v praksi, temveč jo moramo oceniti na vzorcu podjetij v panogi. Več o metodah ocenjevanja v poglavju 5.

Slika 3: *K inputom orientirana tehnična učinkovitost*



Vir: Coelli et al., *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2005, str. 52.

Ko so znane cene inputov, je možno povezati tehnično in stroškovno učinkovitost. Z razmerjem cen in inputov dobimo premico cen CC' (izokosto). Da bi bilo podjetje stroškovno učinkovito, mora minimalizirati input vektorjev x_1 in x_2 . Stroškovno učinkovitost je možno izračunati kot v enačbi (6) (Coelli, et al., 2005, str. 53; Latruffe, 2010, str. 21; Farrell, 1957, str. 254).

$$\text{Stroškovna učinkovitost} = \frac{OS}{OP} \quad (6)$$

Kadar je prisotna izokosta CC' , lahko izračunamo tako tehnično učinkovitost kot tudi alokacijsko učinkovitost in ju z uporabo izokoste povežemo v stroškovno učinkovitost.

$$\text{Alokacijska učinkovitost} = \frac{OS}{OR} \quad (7)$$

Alokacijska učinkovitost v enačbi (7) prikazuje zmanjšanje produkcijskih stroškov, ki bi bili možni, če bi proizvajali ob alokativni in tehnično učinkoviti produkciji v točki R' , namesto v tehnično učinkoviti in alokacijsko neučinkoviti točki R . Podjetje je tehnično učinkovito, kadar podjetje uporabi količino produkcijskih faktorjev x_1' in x_2' in proizvaja v točki R . Ob upoštevanju premice cen CC' pa je podjetje alokacijsko učinkovito takrat, ko proizvaja s količino produkcijskih faktorjev x_3' in x_4' in proizvaja v točki R' , kot je prikazano na Sliki 3.

$$\text{Celotna stroškovna učinkovitost} = \text{Tehnična učinkovitost} \cdot \text{Alokacijska učinkovitost} \quad (8)$$

Celotno stroškovno učinkovitost izračunamo kot produkt tehnične učinkovitosti in alokacijske učinkovitosti (Coelli et al., 2005, str. 53).

4.2.2 Tehnična in alokacijska učinkovitost, ki je orientirana k outputom in je del prihodkovne učinkovitosti

K outputu orientirana učinkovitost je razmerje med maksimalnim outputom, ki bi ga podjetje lahko proizvedlo, in outputom, ki ga dejansko proizvede (Fried et al., 2008, str. 23). V magistrskem delu je pri merjenju neučinkovitosti v informacijskem sektorju uporabljena k outputom orientirana učinkovitost.

Koncepti k outputu orientirani učinkovitosti so predstavljeni s Sliko 4, kjer je prikazana produkcija podjetja, ki uporablja dva outputa, q_1 in q_2 , in input x . Proizvodnja poteka ob konstantnih donosih obsega. Izokvanta ZZ' predstavlja zgornjo mejo, ki jo učinkovita podjetja lahko dosežejo ob danem inputu x in proizvedejo učinkovito kombinacijo outputa q_1 in q_2 (Coelli et al., 2005, str. 54). Neučinkovita proizvodnja poteka znotraj meje proizvodnih možnosti, zato je podjetje v točki A proizvaja tehnično neučinkovito, saj proizvede podoptimalno količino proizvoda q_1 in q_2 . Ob enaki uporabi inputov bi podjetja lahko proizvedla količino proizvoda v točki B.

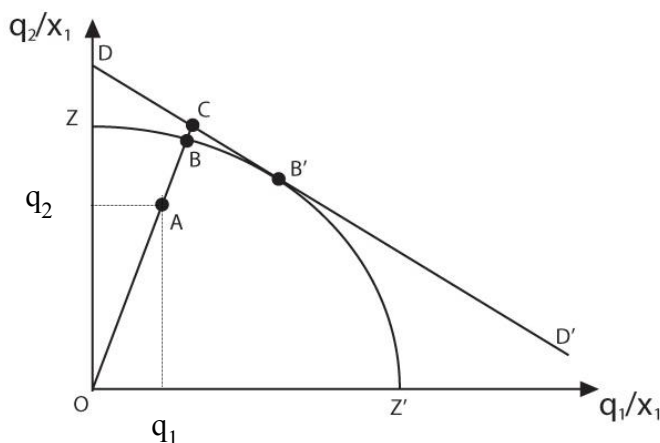
Neučinkovita podjetja bi lahko povečala output do točke B brez uporabe večje količine inputov. K outputu orientirane mere lahko zapišemo z enačbo (9).

$$\text{Tehnična učinkovitost} = \frac{OA}{OB} \quad (9)$$

Ko so znane cene outputov, je možno povezati tehnično in prihodkovno učinkovitost. Z razmerjem cen outputov dobimo premico cen outputov DD' . Da bi bilo podjetje prihodkovno učinkovito, mora maksimizirati output vektorjev q_1 in q_2 . Prihodkovno učinkovitost je možno izračunati z enačbo (10) (Coelli et al., 2005, str. 56).

$$\text{Prihodkovna učinkovitost} = \frac{OA}{OC} \quad (10)$$

Slika 4: K outputom orientirana tehnična učinkovitost



Vir: Coelli et al., *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2005, str. 55.

Cene outputov omogočajo izračunavanje alokacijske učinkovitosti, kot je prikazano v enačbi (11).

$$\text{Alokacijska učinkovitost} = \frac{OB}{OC} \quad (11)$$

Alokacijska učinkovitost prikazuje povečevanje prihodkov, ki bi bili možni, če bi proizvajali ob alokacijski in tehnično učinkoviti produkciji v točki B', namesto v tehnično učinkoviti in alokacijsko neučinkoviti točki B (Coelli et al., 2005, str. 56).

$$\text{Celotna prihodkovna učinkovitost} = \text{Tehnična učinkovitost} \cdot \text{Alokacijska učinkovitost} \quad (12)$$

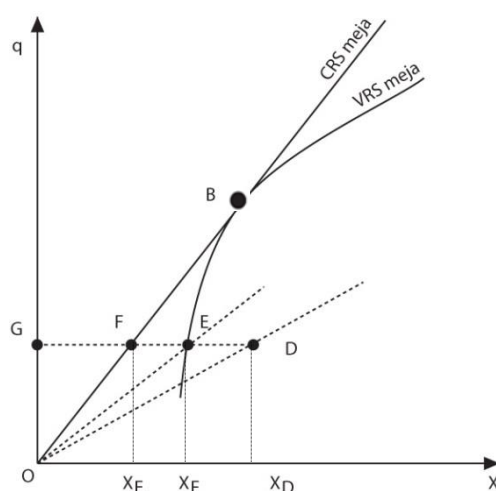
Celotna prihodkovna učinkovitost je produkt tehnične in alokacijske učinkovitosti (Coelli et al., 2005, str. 56), kot je prikazano v enačbi (12).

4.2.3 Donosi obsega

S Sliko 2 sem prikazal, da je podjetje tehnično in alokacijsko učinkovito, a bi lahko s prilagoditvijo donosov obsega še povečalo produktivnost (npr. podjetje v točki B na Sliki 2), sama prilagoditev donosov pa je podrobneje predstavljena na Sliki 5.

Podjetja so lahko premajhna in delujejo v naraščajočih donosih obsega, lahko pa so prevelika in imajo padajoče donose obsega (Coelli et al., 2005, str. 59; Latruffe, 2010, str. 18–19). Podjetja so učinkovita, ko delujejo v konstantnih donosih obsega.

Slika 5: Donosi obsega



Vir: Coelli et al., *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2005, str. 59.

Podjetje na Sliki 5 na točki B proizvaja pri tehnično optimalnih donosih obsega. Neučinkovito podjetje v točki D poveča svojo učinkovitost s premikom iz točke D v točko E in postane tehnično učinkovito. Podjetje v točki E deluje v naraščajočih donosih obsega in s

povečevanjem inputov v proizvodnji ob dani tehnologiji poveča produktivnost do točke B, kjer bi podjetje doseglo optimalne donose obsega (Coelli et al., 2005, str. 59; Latruffe, 2010, str. 18–19).

5 METODE MERJENJA PRODUKTIVNOSTI IN UČINKOVITOSTI

V prejšnjih dveh poglavjih so predstavljeni teoretični koncepti produktivnosti in učinkovitosti. V poglavjih 5 in 6 pa je predstavljeno praktično ocenjevanje učinkovitosti in produktivnosti. Pri praktičnem ocenjevanju učinkovitosti lahko danes uporabimo številne tehnike, sam pa sem se osredotočil na metodološko najzahtevnejše stohastične modele. Farrell (1957, str. 264–266) je v svojem delu predstavil osnovne koncepte učinkovitosti in predlagal možne načine izračunavanja učinkovitosti. V nadaljevanju predstavljam predhodnike stohastičnih modelov, deterministični model Aignerja in Chuja (Aigner & Chu, 1968).

5.1 Deterministični model

Aigner in Chu sta množicam točk v diagramu opisala robno produkcijsko funkcijo in predlagala ocenjevanje arbitrarno izbrane Cobb-Douglasove produkcijske funkcije z linearnim ali kvadratnim programiranjem.

$$Y_i = f(X_i; \beta) \exp^{(-u_i)} \quad (13)$$

Enačba (13) predstavlja deterministični model Aignerja in Chuja. Model sestavlja osnovna produkcijska funkcija ($x_i; \beta$), ki predstavlja sektorsko produkcijsko funkcijo. Drugi del pa ponazarja $\exp^{(-u)}$ – odstopanje posameznega podjetja od najboljše prakse in s tem tehnično neučinkovitost, ki jo ponazarja u_i . Za tehnično učinkovitost velja, da je večja od 0, kar je zapisano v enačbi (14).

$$TE = \exp^{(-u_i)} \text{ in } u_i > 0 \quad (14)$$

Ker ima predznak u_i negativno vrednost, so podjetja vedno neučinkovita, kar prikaže enačba (15).

$$Y_i < f(X_i; \beta) \quad (15)$$

Cilj omenjenega modela je izračunati inpute parametrov vektorja β , ki označujejo lastnosti produkcijske funkcije. Glede na uporabljeno tehniko (linearno ali kvadratno programiranje) izračunamo parameter β z minimaliziranjem seštevka (linearno programiranje) deviacij opazovanega outputa od maksimalnega outputa ali pa z minimaliziranjem kvadratnega seštevka deviacij od maksimalnega outputa (kvadratno programiranje) (Fried et al., 2008, str. 66). Deviacije spremenimo v tehnično neučinkovitost za vsako podjetje.

Slabost modela je bilo pomanjkanje možnosti vključitve napak merjenja in ostalih motenj, tako da smo vse deviacije pripisali kar tehnični neučinkovitosti (Coelli et al., 2005, str. 241; Fried et al., 2008, str. 65). Nadaljnja slabost predstavljenega modela je, da so parametri izračunani z matematičnimi tehnikami in ne ocenjeni, kar oteži statistično analizo izračunanih parametrov (Fried et al., 2008, str. 67).

Winsten je v svojem dialogu s Farrellom prvič opozoril na možnost uporabe popravljenе metode najmanjših kvadratov COLS (angl. *corrected ordinary least squares*). Afriat in Richmond predstavita zanimivo izpeljavo možnega modela COLS. Pripomnila sta, da je možno deterministični model z ostanki u_i , ki so porazdeljeni v obliki eksponentne ali polovično normalne porazdelitve, oceniti z metodo najmanjših kvadratov. Tako bi v prvem koraku presodili nepristranske ocene naklonov parametrov produkcijske funkcije, v drugem koraku pa bi stranske ocene presečišča regresije pomaknili navzgor za maksimalno vrednost ostanka u_i (v Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 70).

Podobno je Richmond pripomnil, da bi pomanjkljivost Aignerjevega in Chujevega modela bilo možno zmanjšati s predlaganim in izpopolnjenim Afriatovim načinom. Richmond ni bil zadovoljen s predstavitvijo celotne produkcijske funkcije navzgor, zato je predlagal predstavitev presečišča navzgor za povprečje izračunanih ostankov. Načinu izračunavanja pravimo MOLS (angl. *modified ordinary least squares*) (v Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 71).

Modeliranje učinkovitosti v prejšnjem primeru je praktično in lahko izračunljivo. Vendar pa sama tehnika ne premore rešitve pomanjkljivosti klasičnega determinističnega modela Aignerja in Chuja.

Pomanjkljivosti modela so leta 1977 v obdobju nekaj mesecev rešili Aigner, Lovell in Schmidt (Aigner, Lovell & Schmidt, 1977) ter Meeusen in van den Broeck (Den Broeck & Meeusen, 1977), ki so predlagali stohastični robni model produkcije s Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo na podlagi presečnih podatkov.

5.2 Stohastični model

Stohastični robni model produkcije je enak determinističnemu Aignerjevemu in Chujevemu modelu, le da so avtorji dodali komponento, ki je v ostanku poleg neučinkovitosti zajemala tudi zunanje vplive in slučajno napako (Aigner, Lovell & Schmidt, 1977, str. 25). V enačbi (16) zapišemo model s Cobb-Douglasovo formulo.

$$\ln Y_i = x_i \beta - u_i + v_i \quad (16)$$

V enačbi (16) je x_i vektor logaritmov inputov, β je vektor koeficientov. Zgornji model razdeli slučajno napako na dodatno komponento v_i in komponento u_i . Prva komponenta je statistična napaka, druga komponenta pa je že predhodno omenjena tehnična neučinkovitost. Na Sliki 6 vidimo, da mora biti $u_i > 0$ in prav ta pogoj zagotavlja, da vsi outputi ležijo pod ali na

stohastični robni funkciji. Vsaka deviacija $u_i > 0$ je rezultat faktorjev, ki jih ima podjetje pod kontrolo, kot so uničeni proizvodi, trud zaposlenih itd.

Slučajna napaka v_i zajema faktorje, kot so vreme, splošna gospodarska klima, stopnja korupcije in drugi dejavniki, na katere podjetje ne more vplivati (Aigner et al., 1977, str. 25). Glavna pomanjkljivost modelov je, da ni vnaprej najboljše določene oblike porazdelitve slučajne napake u_i (Coelli et al., 2005). Kasnejše raziskovanje modelov je prineslo številne različne rešitve, modeli pa se razlikujejo v načinu (tehniki) ocenjevanja parametrov in predpostavljajanju oblike porazdelitve slučajne napake u_i . Aigner, Lovell in Schmidt (Aigner et al., 1977, str. 25) so predstavili pol-normalni model, ki ga sestavlja slučajna napaka v_i , ki je dvostransko porazdeljena in je identično razporejena normalna spremenljivka s povprečjem odklonov 0 in svojo varianco. Druga slučajna napaka u_i je pozitivna in identično enostransko razporejena kot pol-normalna spremenljivka z varianco σ_u^2 (Coelli et al., 2005, str. 245; Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 73).

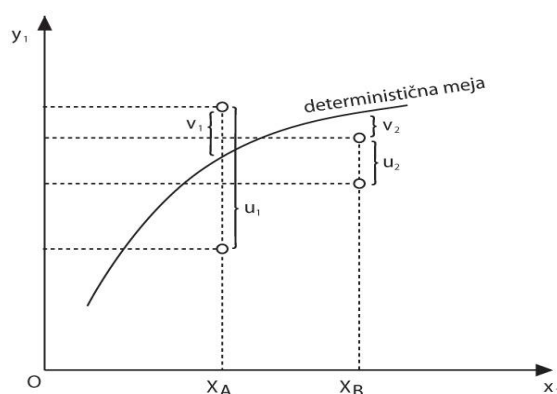
Distribucijsko porazdelitev zapišemo:

$$v_i \sim iid = N(0, \sigma_v^2) \quad (17)$$

$$u_i \sim iid = N(0, \sigma_u^2) \quad (18)$$

Velja tudi, da sta v_i in u_i neodvisna tako med sabo kot tudi od regresijskih koeficientov. S predlaganimi distribucijskimi predpostavkami je možno izpeljati funkcije verjetnosti, ki se jih da rešiti za parametre β , σ_v^2 , σ_u^2 in izračunati konsistentne ocene β koeficientov. Tehnično so avtorji Aigner, Lovell in Schmidt zapisali pol-normalen model v logaritemski verjetnostni funkciji, slučajno napako pa so zapisali $\sigma^2 = \sigma_v^2$ in σ_u^2 . Če je razmerje σ_u^2 in σ_v^2 enako 0, potem v sektorju ne obstaja tehnična neučinkovitost.

Slika 6: Stohastični model



Vir: Coelli et al., *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2005, str. 244.

Tehnično učinkovitost z output orientacijo izračunamo kot razmerje opazovanega outputa, ki odstopa od stohastične robne funkcije in zajema vrednost med 0 in 1.

Meeusen in van den Broeck sta predstavila model, ki ima u_i porazdeljen v eksponentni distribuciji. Battese in Corra pa sta predstavila obe možnosti, tako pol-normalno kot tudi eksponentno distribucijo (v Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 9).

Tako so modeli Aignerja, Lovella in Schmidta kot Meeusena in van den Broecka znali izračunati potrebne parametre, a njihovi modeli niso mogli razdeliti slučajne napake u_i in slučajne napake v_i za posamezno podjetje. Izračunavanje učinkovitosti posameznega podjetja tako ni bilo možno.

Šele leta 1982 so Jondrow, Knox Lovell, Materov & Schmidt (1982) izdelali cenilko, ki je omogočila razgraditev splošne napake u_i in slučajne napake v_i in posledično ocenitev učinkovitosti za posamezno podjetje (v Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 9).

Pri proučevanju učinkovitosti si postavimo vprašanje, katero distribucijo u_i izbrati za ocenjevanje neučinkovitosti. Na to vprašanje v empirični literaturi ni jasnega odgovora, najpogosteje uporabljamo pol-normalno in eksponentno porazdelitev.

Povprečna ocenjena učinkovitost podjetij se razlikuje v modelih, čeprav individualno ocenjena učinkovitost in rangiranje učinkovitosti znotraj vzorca nista občutljiva na porazdelitev. Battese in Coelli (Coelli et al., 2005, str. 252) poudarita, da je izbira distribucije pri presečnih modelih trivialno vprašanje, in dokažeta, da oblika distribucije ne vpliva na konsistentnost rezultatov. Kumbhar (Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 90) je izračunal korelacijsko povezanost rezultatov posameznih podjetij v vzorcu ob različnih porazdelitvah in ugotovil, da je največja povezava med pol-normalno in okrnjeno normalno porazdelitvijo (0,9803), najnižja pa med eksponentno in gama porazdelitvijo (0,7467).

5.2.1 Panelni modeli

V začetku raziskovanj so avtorji uporabljali presečne podatke, ki so predstavljali posnetek v času. Daljši panelni podatki omogočajo opazovanje podjetij skozi daljše časovno obdobje ter omogočajo spremljanje poslovanja podjetij v daljših časovnih intervalih. Panelne podatke v empirični literaturi pogosteje uporabljamo, ker ponovljeno število podjetij v vzorcu deluje kot nadomestilo za vnaprej izbrane predpostavke slučajne napake u_i pri presečnih podatkih. Schmidt in Sickles (1984, str. 368) sta opredelila pomanjkljivost presečnih modelov:

1. lahko izračunamo skupno slučajno napako v presečnih modelih, a delitev slučajne napake na njeno tehnično in statistično komponento potrebuje vnaprej določene predpostavke o porazdelitvi posamične slučajne napake;
2. možno je podrobneje deliti slučajno napako na njen statistični del in tehnično učinkovitost s cenilko Jondrowa, Lovella, Meterova in Schmidta. Rezultati tehnične neučinkovitosti so nekonsistentni.

Avtorji (v Coelli et al., 2005, str. 275) poudarijo prednosti panelnih modelov. V praksi je možno pridobiti konsistentne ocene tehnične učinkovitosti s tem, ko sprostimo predpostavke o porazdelitvi slučajne napake u_i . Navadno se slučajna napaka u_i spreminja v času, kar pomeni, da panelni podatki omogočajo ne samo spremljanje sprememb tehnične učinkovitosti, temveč tudi spremljanje sprememb tehničnega napredka. Predvidevamo, da uspešna podjetja z racionalizacijo procesov in razvojem povečajo tehnološki napredek in da se v želji čim večje produktivnosti tehnična učinkovitost podjetij z leti zmanjšuje.

Na eni strani poznamo panelne modele, ki predvidevajo konstantno tehnično učinkovitost podjetij, na drugi strani pa so panelni modeli, ki to predvidevanje opustijo in upoštevajo spreminjajočo se tehnično učinkovitost v času. Informacijski sektor je dinamičen, saj se njegova tehnologija hitro razvija. Zato so panelni modeli, ki predvidevajo spreminjajočo se tehnično učinkovitost, bolj primerni.

5.2.2 Panelni modeli s konstantno tehnično učinkovitostjo

Panelni model s konstantno učinkovitostjo je zapisan z enačbo (19) in je razširjen model Aignerja, Lovella in Schmidta (1977) s pripadajočim indeksom v času t :

$$\ln Y_{it} = X_{it} \beta_{it} - u_i + v_i \quad (19)$$

V enačbi (19) ocenimo u_{it} kot fiksni parameter, tj. fiksni model. Fiksni model je najenostavnejši model ocenjevanja na panelnih podatkih. Pri ocenjevanju fiksnega modela predvidevamo nepovezanost slučajne napake v_{it} z regresijskimi koeficienti, medtem ko dovolimo povezanost tehnične učinkovitosti z regresijskimi koeficienti ali z v_{it} u_i postane fiksni parameter in postane parameter presečišča, ki je specifičen za vsako podjetje (Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 98).

$$\ln Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 \ln x_{mit} + v_{it} \quad (20)$$

Fiksni parameter sem predstavil v enačbi (20) in je enak β_{0i} . Fiksni parameter β_{0i} lahko zapišemo tudi kot $(\beta_{0i} - u_i)$. Postopek izračunavanja poteka z ocenjevanjem u_{it} , z ocenjevanjem $\beta_{0i} - u_i$ ali pa s transformacijo, kjer so vse tehnične učinkovitosti izražene kot odstopanje od povprečne tehnične učinkovitosti. V fiksnem modelu, ki mu pravimo tudi metoda najmanjših kvadratov s slamnatimi spremenljivkami, je eno podjetje najučinkovitejše, učinkovitost drugih podjetij pa prikažemo z odmikom učinkovitosti podjetij od najboljše prakse. Fiksni model je v svoji naravi podoben modelu COLS (Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 98).

Model z naključnimi učinki predvideva, da je tehnična učinkovitost slučajno porazdeljena spremenljivka s konstantno varianco in povprečjem ter nepovezana z regresijskimi koeficienti

in slučajno spremenljivko v_i . Model zapišemo z enačbo (21) (Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 100).

$$\ln Y_{it} = \beta_o + \beta_1 \ln x_{nit} - u_{it} + v_{it} \quad (21)$$

Model ocenimo v dveh stopnjah. V prvem koraku z metodo najmanjših kvadratov pridobimo ocene vseh koeficientov, v drugem koraku pa ocenimo varianco. Presečišče je samo eno. Prav slednja je ena izmed najpomembnejših in najpogostejših tehnik pri ocenjevanju panelnih modelov Aignerja, Lovella in Schmidta (1977), le da slučajne napake u_{it} in v_{it} variirajo tako med podjetji kot tudi med podjetji v času.

5.2.3 Panelni modeli s spreminjajočo se tehnično učinkovitostjo

Spremembe tehnične učinkovitosti so v današnjem dinamičnem in tekmovalnem podjetniškem okolju nekaj vsakdanjega. Slabost modelov s konstantno tehnično učinkovitostjo je odsotnost možnosti sprememb tehnične učinkovitosti v času. Ob današnjih tržnih razmerah in dostopnosti podatkov, ki obravnavajo posamezno podjetje večkrat v času, uporaba modelov s konstantno tehnično učinkovitostjo ni smiselna.

Na začetku 90. let so raziskovalci predstavili modele, ki temeljijo na spreminjajoči se tehnični učinkovitosti, tako med leti kot med podjetji.

Cornwell, Schmidt in Sickles (1990, str. 186) so predstavili model, ki uveljavi prednosti panelnih podatkov, hkrati pa so opustili predpostavko, da se tehnična neučinkovitost ne spreminja med leti. V produkcijsko funkcijo so vpeljali kvadratno funkcijo časa, ki omogoča variacijo koeficientov med podjetji. Spremenjena produkcijska funkcija predstavlja rast produktivnosti, ki se med podjetji razlikuje, kar pomeni, da se razlikuje tudi neučinkovitost med podjetji.

V tehničnem smislu so v svojem modelu Cornwell, Schmidt in Sickles (v Kumbhakar & Lovell, 2003, str. 109) v cilju opustitve predpostavke, da je tehnična učinkovitost konstantna, zamenjali presečišče – α_1 s fleksibilno funkcijo časa in parametrov, ki se spreminjajo med podjetji in kot je prikazano v enačbi (22).

$$B_{it} = \Omega_{it} + \Omega_{i2} t + \Omega_{i3} t^2 \quad (22)$$

Kvadratna specifikacija omogoča variiranje tehnične učinkovitosti v času in je različna za podjetja. Če sta Ω_{i2} in Ω_{i3} enaki 0, potem se tehnična učinkovitost ne spreminja v času in model postane osnovni model s konstantno tehnično učinkovitostjo.

Battese in Coelli (1992, str. 154) sta predstavila panelni model za neuravnotežene podatke, ki je v svojem bistvu podoben modelu Cornwell, Schmidt in Sickles (1990). V stohastični model so namesto kvadratne funkcije časa vpeljali eksponentno funkcijo, ki omogoča časovno

variacijo koeficientov med N podjetji v časovnem intervalu T. Ta model prikazujem v enačbah (23) in (24):

$$Y_{it} = f(x_{it}, \beta) \exp^{(V_{it} - U_{it})} \quad (23)$$

in

$$U_{it} = \exp^{(-\eta(t-T))} \quad (24)$$

Kot je prikazano v enačbi (24), učinkovitost pada, če je $\eta > 0$, ostaja nespremenjena, kadar je $\eta = 0$, in narašča, ko je $\eta < 0$, če narašča tudi čas t. Ko je $\eta > 0$, takrat podjetja zmanjšujejo tehnično neučinkovitost. Kumbhakar & Lovell (2003, str. 109) predlagata normalno porazdelitev za v_{it} in prekucnjeno normalno porazdelitev (angl. *truncated normal*) za u_{it} .

5.2.4 Heteroskedastični in panelni modeli s spreminjajočo se tehnično učinkovitostjo

Podjetja v panogi se srečujejo z različnimi vplivi zunanjih dejavnikov, kot so vladna regulacija, starost in izobraženost delovne sile ter lastništvo podjetja, ki vplivajo na produktivnost in učinkovitost. Spremenljivke, ki niso nujno del osnovnega modela, so merljive in povzročajo variacijo v učinkovitosti, vključimo v model kot zunanje spremenljivke.

Lee in Pitt (1981, str. 44) sta predstavila prvi model, ki raziskuje povezanost zunanjih spremenljivk in tehnične učinkovitosti. Njun model uporablja dvostopenjsko ocenjevanje. Na prvi stopnji ocenjuje parametre stohastične funkcije in slučajno napako u_{it} in v_{it} . Na drugi stopnji pa pripravita linearno regresijo tehnične učinkovitosti in zunanjih spremenljivk lastništva, starosti podjetja in velikosti, da bi ugotovila vpliv spremenljivk na tehnično učinkovitost.

Coelli et al. (2005, str. 281) trdijo, da je predlagana metodologija sporna, ker so rezultati pristranski, saj z njimi ne vključujemo eksogenih spremenljivk na prvi stopnji. Battese in Coelli (1995, str. 326) sta predstavila enostopenjski model z že vključenimi zunanjimi spremenljivkami na prvi stopnji. Ta model je podrobneje razložen v nadaljevanju dela in je uporabljen za empirično preverjanje tehnične učinkovitosti informacijskega sektorja kot tudi vpliv zunanjih spremenljivk, ki vplivajo na tehnično učinkovitost informacijskega sektorja. V naslednjem razdelku predstavim neučinkovitostni model Battese in Coelli (1995).

Stohastični model za panelne podatke je prikazan z enačbo (25).

$$Y_{it} = \exp^{(x_{it}\beta + V_{it} - U_{it})} \quad (25)$$

V enačbi (25) Y_{it} predstavlja produkcijo v času t za podjetje i, x_{it} je vektor inputov in ostalih pojasnjevalnih spremenljivk v modelu, β je vektor ocenjevanih parametrov.

Battese in Coelli sta specificirala dodatni model, ki proučuje faktorje, ki vplivajo na neučinkovitost (enačba (26)). u_{it} je funkcija pojasnjevalnih spremenljivk Z_{it} v enačbi (26) ter vektorja koeficientov δ .

$$U_{it} = Z_{it} \delta + W_{it} \quad (26)$$

6 METODE MERJENJA PRODUKTIVNOSTI

Stohastični robni modeli se razlikujejo od nerobnih funkcij, tj. povprečnih funkcij po končnem rezultatu in obliki ocenjevanja. Stohastični modeli primerjajo podjetja glede na produkcijsko funkcijo in predvidevajo, da podjetja niso popolnoma učinkovita. Kadar obstaja neučinkovitost, takrat lahko podjetja povečajo produktivnost tudi z zmanjševanjem neučinkovitosti. Opisane prednosti stohastičnih modelov dajejo odločevalcem o ekonomski politiki signale, na kaj se morajo osredotočiti – na povečevanje inovativnosti v gospodarstvu ali pa na oblikovanje politike, ki so bolj usmerjene k povečevanju učinkovitosti (Del Gatto et al., 2009, str. 4–5). S stohastičnimi modeli odločevalci o ekonomski politiki identificirajo dejavnike, ki vplivajo na učinkovitost in ponujajo rešitve. Tudi s stohastičnimi modeli je možno izračunati spremembe v totalni faktorski produktivnosti, tj. v tehnološkem napredku, a je nadaljnje raziskovanje dejavnikov zelo zapleteno.

Drugi popularen pristop ocenjevanja totalne faktorske produktivnosti je s semi-parametričnimi metodami na sektorskem nivoju. Pristop s semi-parametričnimi metodami ocenjevanja na nivoju podjetja se je začel razvijati z deli Olleyja in Paksa (1996) ter Levinsohna in Petrina (2003). V raziskavah se totalno faktorsko produktivnost podjetja izračunava kot ostanek ocene produkcijske funkcije, kot je prikazano v nadaljevanju. S semi-parametričnim ocenjevanjem produkcijske funkcije poenostavimo raziskovanje dejavnikov, ki vplivajo na produktivnost podjetij, kot so izvoz, stopnja korupcije, dumpin, denarni tok in druge spremenljivke, ki ovirajo ali pa pripomorejo k dvigu totalne faktorske produktivnosti (van Beveren, 2007, str. 2). S tako izračunano celotno faktorsko produktivnostjo sem lahko izračunal, ali so izvozna podjetja bolj produktivna od neizvoznih.

Totalno faktorsko produktivnost najpogosteje izračunavamo s Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo z logaritemskim modelom ali pa s translogno produkcijsko funkcijo. V magistrskem delu je izračunana Cobb-Douglasova produkcijska funkcija, saj jo je enostavno oceniti in pojasniti rezultate. Izračunani koeficienti Cobb-Douglasove funkcije povedo, koliko prispeva posamezni input k totalni faktorski produktivnosti v panogi, seštevek koeficientov pa pojasnjuje donose obsega v celotnem sektorju.

Slabost Cobb-Douglasove produkcijske funkcije, prikazane v enačbi (27), je v primerjavi s translogno funkcijo omejena fleksibilnost zaradi enostavne forme. Pomanjkljiva fleksibilnost pa ne vpliva na rezultate (Arnold, 2005, str. 2).

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\beta_K} L_{it}^{\beta_L} \quad (27)$$

V enačbi (27) sem opisal Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo, kjer je Y_{it} mera outputa dodane vrednosti ali skupnih prihodkov, medtem ko L_{it} in K_{it} prikazujeta delo in kapital. A_{it} je presečišče funkcije ali totalna faktorska produktivnost. Ko se spremeni A_{it} , takrat se poveča totalna faktorska produktivnost ali tehnologija, ki spremeni marginalno produktivnost vseh faktorjev v proizvodnji naenkrat.

V enačbi (28) je zapisana logaritemska Cobb-Douglasova funkcija produktivnosti, ki omogoča linearno ocenjevanje funkcije. Logaritemsko funkcijo zapišemo z majhnimi črkami.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + u_{it} \quad (28)$$

Regresijski koeficienti v enačbi (27) so enaki tistim v enačbi (28). Ostanek u_{it} v enačbi (28) je logaritem totalne faktorske produktivnosti (A_{it}) posameznega podjetja v enačbi (27).

6.1 Ocenjevanje z metodo najmanjših kvadratov

Ocenjevanje z metodo najmanjših kvadratov ni primerno zaradi t. i. problema simultanosti (angl. *simultaneity bias*) in problema selekcije (angl. *selection bias*). Oba problema kršita načela metode najmanjših kvadratov in sta ekonometrična problema. Omenjena metoda zahteva, da so inputi v produkcijskem procesu določeni eksogeno in niso povezani s celotno faktorsko produktivnostjo ω_{it} . Če ima podjetje podatek o produktivnosti ω_{it} , ko se odloča o količini inputov v proizvodnem procesu, potem so odločitve podjetij povezane s celotno faktorsko produktivnostjo ω_{it} . Količine proizvoda podjetij so določene z vnaprejšnjim upoštevanjem produktivnosti ω_{it} (Arnold, 2005, str. 3; van Beveren, 2007, str. 7). Takrat so pri ekonometričnem ocenjevanju linearne funkcije regresijski koeficienti povezani s slučajno napako, v našem primeru s totalno faktorsko produktivnostjo u_{it} . Takrat pri izračunih kršimo domnevo o neodvisnosti regresijskih koeficientov in slučajne napake u_{it} .

Praktično razdelimo totalno faktorsko produktivnost u_{it} na ω_{it} in e_{it} , da prikažemo problem simultanosti, kot je prikazano v enačbi (29).

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + \omega_{it} + e_{it} \quad (29)$$

V enačbi (29) dopolnimo Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo, kjer je ω_{it} del slučajne napake, ki vpliva na odločitve podjetij, medtem ko je e_{it} 'prava' slučajna napaka, ki zajema spremembe v povpraševanju. Ostanek e_{it} je lahko oceniti, totalno faktorsko produktivnost ω_{it} pa precej težje zaradi prej omenjenih problemov.

V večini primerov, v katerih so podjetja zastopana v vsakem časovnem obdobju t , prihaja do izstopa in vstopa podjetij v panogo. Podatki imajo veliko ničelnih vrednosti. Kadar ta podjetja vključimo ali izključimo iz panoge selektivno, takrat vzorec postane pristranski. V primeru, da pripravimo podatke iz neuravnoteženega vzorca in izločimo podjetja, ki bodisi vstopajo bodisi izstopajo iz panoge, obstaja negativna povezanost med ostankom ε_{it} in k_{it} . S tem

podcenimo vrednosti regresijskega koeficienta k_{it} . Podjetja z višjo količino kapitala ob negativnih šokih na trgu lažje prenesejo zaostrene razmere in iz panoge ne izstopijo. Podjetja z nižjo produktivnostjo ω_{it} imajo večjo možnost, da zapustijo panogo (van Beveren, 2007, str. 6).

Problem pristranskosti metode najmanjših kvadratov je možno zaobiti na več načinov. Če predvidimo, da je neopazna produktivnost ω_{it} specifična za posamezna podjetja in se ne spreminja v času, je možno uporabiti fiksno cenilko in pridobiti konsistentne ocene regresijskih koeficientov. Ocenjevanje na podlagi fiksnega modela uporablja le omejen del podatkov, saj metoda izračunava koeficiente na osnovi spreminjanja podatkov po letih, medtem ko zanemarja primerjavo z drugimi podjetji (Arnold, 2005, str. 3). Van Beveren (2007, str. 13) trdi, da fiksni model podcenjuje vrednosti koeficienta kapitala.

6.2 Olley in Pakes

Olley in Pakes (1996) sta prva predstavila algoritem, ki elegantno razreši tako problem istočasnosti (angl. *simultaneity bias*) kot tudi problem selekcije (angl. *selection bias*). Metodologija uporabi investicije podjetja v kapital kot približek za spremembe v povpraševanju. V prvem delu je predstavljena rešitev za problem simultanosti, medtem ko je problem selekcije rešen v drugem delu.

Osnovna enačba prikaže povezavo stoga kapitala in pritokov kapitala.

$$K_{it+1} = (1 - \delta) * K_{it} + I_{it} \quad (30)$$

Investicije v enačbi (31) so odvisne od kapitala (k) in produktivnosti (ω_{it}).

$$I_{it} = i_t(k_{it}, \omega_{it}) \quad (31)$$

ω_{it} izrazimo z inverzijo s korakom $h_t = i_t^{-1}$ (enačba (32)) ter vstavimo v enačbo (33).

$$\omega_{it} = h_t(k_{it}, i_{it}) \quad (32)$$

$$y_{it} = \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + h_t(k_{it}, i_{it}) + e_{it} \quad (33)$$

V nadaljevanju definiramo funkcijo $\varphi(i_{it}, k_{it})$ v enačbi (34).

$$\varphi(i_{it}, k_{it}) = \beta_k k_{it} + h_t(k_{it}, i_{it}) \quad (34)$$

Enačbo (34) vstavimo v enačbo (33), kot je prikazano v enačbi (35).

$$y_{it} = \beta_l l_{it} + \varphi(i_{it}, k_{it}) + e_{it} \quad (35)$$

V prvem delu smo dobili nepristransko oceno dela β_l in ostalih regresijskih koeficientov. V drugem delu pa ocenimo še funkcijo v enačbi (36).

$$y_{it} - \beta_l l_{it} = \beta_k k_{it} + g \left(\varphi_{t-1} - \beta_k k_{it-1} \right) + i_t + e_{it} \quad (36)$$

V prvem delu izračunamo regresijski koeficient β_l in regresijski koeficient kapitala β_k . Izračunane vrednosti vstavimo v enačbo (31) in izračunamo vrednost ω_{it} , s katero je ocenjena totalna faktorska produktivnost.

Olley in Pakes sta rešila selekcijsko vprašanje z ocenjevanjem verjetnostne regresije preživetja podjetja v prvem delu glede na kapital in investicije. Nato vstavimo izračunane vrednosti v enačbo (37), da rešimo problem selekcije (angl. *selection bias*).

$$y_{it} - \beta_l l_{it} = \beta_k k_{it} + g \left(\varphi_{t-1} - \beta_k k_{it-1}, P_{t-1} \right) + u_{it} + e_{it} \quad (37)$$

Metoda Olleyja in Paksa vključi v analizo podjetja, ki imajo v obdobju pozitivne investicije. Vprašanje, na katerega je treba odgovoriti, je, ali vsa podjetja v vseh obdobjih poročajo o pozitivnih investicijah. Odgovor je na dlani – redka podjetja investirajo v vseh obdobjih. Če podatki podpirajo trditev, da podjetja investirajo na letni ravni, potem pristop ustreza. Naši podatki nimajo zabeleženih investicij, zato je pristop Olleyja in Paksa, kljub temu da so rezultati nepristranski neustrezen. Levinsohn in Petrin se zavedata pomanjkljivosti pristopa in predlagata uporabo vmesnega materiala namesto investicij. Podjetja redno v svojih podatkih poročajo o pozitivni porabi materiala. Levinsohnovo in Petrinovo tehniko smo uporabili pri izračunavanju totalne faktorske produktivnosti. Tehniko predstavim v naslednjem razdelku.

6.3 Levinsohn in Petrin

Pristop Levinsohna in Petrina se razlikuje od pristopa Olleyja in Paksa. Prvič, z Levinsohn-Petrinim pristopom izračunamo totalno faktorsko produktivnost z dodano vrednostjo ali pa s celotnimi prihodki od poslovanja. Izračunavanje na podlagi outputa celotnih prihodkov je bolj zahtevno, metoda pa občasno generira neobičajne rezultate zaradi pomanjkanja variacije v podatkih. V nadaljevanju je predstavljena metoda Levinsohna in Petrina z dodano vrednostjo kot outputom (v Arnold, 2005 str. 7).

Drugič, Levinsohn in Petrin (2004, str. 2) poudarita, da se investicije ne odzivajo najbolje na šoke v produktivnosti in zato kot vmesni proizvod investicije niso najbolj primerne, posledično zato predlagata material m_i namesto investicij.

Cobb-Douglasovo logaritemsko funkcijo zapišemo z enačbo (38).

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + \beta_m m_{it} + \omega_{it} + \eta_{it} \quad (38)$$

V enačbi (38) dopolnimo Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo, kjer je y_{it} logaritem outputa podjetja merjen kot dodana vrednost. l_{it} in m_{it} sta prosta inputa logaritma dela in vmesnega proizvoda materiala, k_{it} je logaritem kapitala.

Slučajna napaka je razdeljena na del celotne faktorske produktivnosti ω_{it} in na 'šum' η_{it} , ki je nepovezan z odločitvami podjetja o naboru inputov. Vsebinsko sta si spremenljivki različni (Levinsohn in Petrin, 2004, str. 3).

Povpraševanje po vmesnem proizvodu m_{it} zapišemo z enačbo (39).

$$m_{it} = m_t(k_{it}, \omega_{it}) \quad (39)$$

Totalno faktorsko produktivnost ω_{it} izrazimo kot funkcijo k_{it} in m_t .

Omenim naj, da pri metodi Levinsohna in Petrina v nasprotju z metodo Olleyja in Paksa ocenimo vmesno spremenljivko materiala z metodo najmanjših kvadratov šele v drugi stopnji ocenjevanja, medtem ko Olley in Pakes ocenita vmesni proizvod v prvi stopnji.

7 PREGLED LITERATURE

7.1 Pregled empirične literature na področju produktivnosti in učinkovitosti

V slovenskem prostoru ni zaslediti nobene konkretne raziskave, ki bi podrobneje analizirala slovenski informacijsko tehnološki sektor in posledično tudi spremembe tehničnega napredka. Pričujoče magistrsko delo torej ponuja nove informacije za managerje in odločevalce ekonomske politike o spremembah v informacijsko tehnološkem sektorju po krizi.

7.1.1 Dve hipotezi pri izvozu

V literaturi obstajata dve hipotezi, ki povezujeta izvoz in produktivnost. Prva hipoteza je samo-selekcija bolj produktivnih podjetij na tuje trge. Le podjetja z višjo produktivnostjo se zavestno odločijo za iskanje poslovnih priložnosti na tujih trgih (Wagner, 2007, str. 63–64; Alvarez & Lopez, 2004, str. 1390), saj se pri tem srečujejo z nepovratnimi stroški. Dodatni stroški vključujejo transportne stroške, stroške distribucije ali gradnje distribucijskega omrežja, zaposlene, ki lahko poslujejo na mednarodnih trgih, ter različne stroške preoblikovanja proizvodov za tuji trg (Wagner, 2007, str. 63–64).

Podjetja se usmerijo na mednarodne trge v upanju, da lahko nastopijo na tujem trgu in izboljšajo uspešnost poslovanja. Lopez (2004, str. 5) poudari, da podjetja povečajo svojo produktivnost s ciljem, da postanejo izvozniki. Tako je povečanje produktivnosti odvisno od samo-odločitve podjetij, da postanejo izvozniki.

Druga hipoteza se nasloni na koncept učenja z izvozom in pravi, da lahko izvozniki povečajo svojo produktivnost s prihodom na tuji trg (Bernard & Jensen, 1997, str. 7).

Podjetja, ki tekmujejo na mednarodnem trgu, so izpostavljena mednarodni konkurenci. Zato mora biti njihov razvoj hitrejši od podjetij, ki poslujejo samo na domačem trgu. Tako izvozna podjetja lažje pridobijo dostop do novih tehnologij ali izboljšav produktov, ki jim lahko pomagajo v tekmovanju ne samo s tujimi podjetji, ampak tudi pri konkurenčnosti na domačem trgu (Wagner, 2007, str. 63–64).

7.2 Predstavljene glavne raziskave, ki so vplivale na razvoj področja

Bernard in Jensen (1995) sta odprla novo področje raziskave s svojim prvim člankom, kjer se lotita temeljnih vprašanj odprtosti gospodarstva ter mednarodne konkurenčnosti in primerjave kvalitete izvoznikov v primerjavi z neizvozniki. Avtorja proučujeta razlike v zaposlenosti, plačah med izvozniki in neizvozniki v proizvodnem sektorju v ZDA v obdobju 1976–1987.

Avtorja sta poudarila, da obstaja razlika med izvoznimi in neizvoznimi podjetji. Le 10,4 % podjetij izvažata. Ta pa so večja, saj je njihov delež na domačem trgu 50-odstoten ter predstavlja 40 % vseh zaposlenih. Ko se Bernard in Jensen osredotočita na porazdelitev intenzivnosti izvoza, ki jo merita kot razmerje prihodkov iz izvoza z vsemi prihodki na nivoju podjetja, ugotovita, da kar 60 % izvoznikov zasluži največ 10 % prihodkov na tujih trgih.

V drugi odmevnejši raziskavi sta Bernard in Jensen (1997) proučila razlike med izvozniki in neizvozniki v ZDA v obdobju 1984–1992. Tudi v tem delu dokažeta, da imajo izvozniki več zaposlenih, več višje izobraženih delavcev, višje povprečne plače na zaposlenega, višjo produktivnost in v svojem proizvodnem procesu uporabljajo večjo kapitalsko intenziteto. V nadaljevanju članka se sprašujeta, ali najboljša podjetja postanejo izvozniki. Ugotovita, da je izvoz logičen korak uspešnih podjetij ter uspešnost izvoza velikokrat narekuje njihov nadaljnji razvoj. Osredotočita se na vprašanje, ali obstajajo razlike v značilnostih podjetij, ki so začela izvažati, in podjetij, ki ne izvažajo. Podjetja pred odhodom na tuje trge posedujejo drugačne značilnosti kot podjetja, ki ne izvažajo, saj imajo 20–45 % več zaposlenih, 7–8 % večjo produktivnost in 2–4 % višje plače na zaposlenega.

Da bi preizkusila svoje domneve, sta oblikovala dinamični model, ki proučuje pomembne faktorje izvoza podjetij in napoveduje verjetnost izvoza ob določenih pogojih. Če se število zaposlenih poveča za 10 %, potem se verjetnost, da bo podjetje izvažalo, poveča za 1 %.

Bernard in Jensen (1999) sta predstavila začetek modernega proučevanja že predstavljenih izvoznih hipotez. V uvodu članka povežeta regresijo logaritmov produktivnosti in logaritmov izvoza, kjer vidimo pozitivno povezavo v obdobju 1958–1994. Z metodo Olleyja in Paksa izračunata produktivnost podjetij. Predpostavita in izračunata rast produktivnosti pri podjetjih, ki so začela izvažati. Primerjata jih s podjetji, ki ne izvažajo, in poskušata razložiti realokacijo inputov v industriji od manj produktivnih podjetij k bolj produktivnim podjetjem. Rezultati

pokažejo, da imajo izvozna podjetja višje stopnje rasti outputa in zaposlenosti ter da se rast zaposlenosti povečuje, po tem ko preidejo na mednarodne trge.

Pavčnik (2002) proučuje realokacijo učinkov ob trgovinski liberalizaciji, Melitz (2003) pa v svojem delu predstavi učinek dodatnih stroškov pri izvozu podjetij na mednarodne trge ter predstavi način, kako mednarodna trgovina spreminja panožno strukturo. Najbolj produktivna podjetja dosežejo večji tržni delež in posledično profit, manjša, najmanj produktivna podjetja, pa so primorana zapustiti industrijo. Čeprav ni nujno, da se poveča produktivnost posameznega podjetja, se zaradi realokacijskih učinkov trgovine poviša agregatna produktivnost.

Tybout in Roberts (1997) testirata obstoj nepovratnih stroškov z dinamičnim diskretnim modelom, kjer je trenutni izvoz izražen kot funkcija preteklih izvoznih izkušenj, faktorjev, ki vplivajo na bodoči denarni tok izvoza. Zaključita, da je v obdobju dveh let po odhodu z mednarodnega trga treba ponovno investirati v stroške vstopa. Verjetnost, da bodo podjetja izvažala danes, je povezana s preteklimi izkušnjami. Bernard in Wagner (2001) ugotovita, da izvoz v prejšnjem letu poveča verjetnost izvoza danes za 40 % in da se verjetnost izvoza v prihodnjih letih še znižuje. Ugotovita tudi, da obstajajo visoki nepovratni stroški, in dokazeta, da so le-ti nižji v ZDA kot v Nemčiji. Prav razlike v velikosti nepovratnih stroškov so predstavljale dobro izhodišče za dodatne analize nadaljnje ekonomske integracije in vpliva velikosti notranjega trga za dostopanje podjetij na tuje trge.

Das, Roberts in Tybout (2007) v dinamičnem modelu predstavijo negotovost, heterogenost tovarn, izvoznega profita ter nepovratnih stroškov pri odločitvah podjetja v kolumbijski kemični industriji, ali bo sodelovalo v mednarodni trgovini in koliko prodaje bo generiralo na tujih trgih. Podobno kot Melitz (2003) ugotovijo, da so stroški vstopa na mednarodne trge visoki, da pa se med tovarnami spreminjajo. Tovarne se razlikujejo ne samo po stroških vstopa, temveč tudi po pričakovanih profitih. Tiste, ki začenjajo razmišljati o izvozu, pa računajo na visoko sedanjo vrednost prihodnih profitov. Marginalni stroški in izvozno povpraševanje pomembno vplivajo na izvozno prodajo. Avtorji ugotovijo, da pet največjih izvoznikov izvozi 74 % vse izvozne prodaje. Večji izvozniki ostajajo na tujih trgih, ne glede na vplive deviznih tečajev, izvoznega povpraševanja, produkcijskih stroškov ter zunanje-trgovinskih politik.

7.2.1 Povezave produktivnosti in izvoza

Wagner (2002) je predstavil nov pristop, imenovan standardni pristop (angl. *matching*), ki ga uporabljamo za vzročno testiranje izvoznikov in neizvoznikov. Bernard in Jensen (1997) ter Bernard in Wagner (1998) potrdijo razlike med izvoznimi in neizvoznimi tovarnami v ZDA in Nemčiji ter ugotovijo, da so izvozne tovarne večje, imajo višje stopnje produktivnosti, zato so kapitalsko intenzivnejše in tehnološko naprednejše od neizvoznih tovarn v isti industriji.

Podobno kot Bernard in Jensen (1995) Wagner (2002) primerja tovarne, ki so začele izvažati danes (čas t) in izvažajo še vsaj v dveh obdobjih v času $t + 1$ do $t + 2$, hkrati pa te tovarne niso

izvažale že tri leta pred časom t . Wagner tudi ugotovi, da so današnji izvozniki bili v času $t - 1$ v povprečju za 34 % večji kot neizvozniki. Uporabil je metodo najmanjših kvadratov in primerjal logaritem produktivnosti z logaritmom velikosti, merjenem v številu zaposlenih. Kot kontrolne spremenljivke je v regresijo vključil določeno statistično kategorijo za industrijo in leta.

Avtor s pomočjo kontrolne skupine neizvoznih tovarn primerja tiste izvozne in neizvozne tovarne, ki so si podobne v času $t - 1$, kjer povprečna uspešnost začetnih izvoznih in neizvoznih tovarn ne razkrije vzorčnega vpliva izvoza na uspešnost izvoznih tovarn zaradi samo-selekcije boljših podjetij na tuje trge. Wagner primerja tista podjetja, ki so si podobna po številu zaposlenih, so iz iste industrijske veje in imajo podobno plačo na zaposlenega. Ko avtor primerja podjetja, ugotovi, da so današnje izvozne tovarne v letu $t - 1$ do leta $t + 3$ v povprečju zrasle za 11,54 %, neizvozne pa za - 1,78 %, hkrati pa so tudi realne povprečne plače rasle s 4,84 % v primerjavi z neizvoznimi tovarnami, ki so rasle z 1,91 %.

Alvarez in López (2004) podrobneje proučujeta tri hipoteze: samo-selekcijo, učenje z izvozom ter načrtno samo-selekcijo. Primerjata vedenje izvoznih in neizvoznih podjetij na vzorcu več kot 5.000 letno in izbereta tiste z nad 10 zaposlenimi med letoma 1990 in 1996. Proučevanje hipoteze izvozne samo-selekcije ocenjujeta z enačbo, ki izračuna verjetnost izvoza v letu t , če podjetje v obdobju $t - 1$ ni izvažalo. Da upoštevata raznolikost podjetij in njihov učinek na izvoz, uporabita značilnosti podjetij kot kontrolne spremenljivke.

Dodatne spremenljivke, vključene v regresijo, so velikost podjetja, tuje lastništvo, slamnata spremenljivka za posedovanje licenc, t. i. približek za inovacije, statistično kategorijo za industrijo in leto. Alvarez in Lopez ugotovita, da morajo imeti podjetja pred izvozom na tuje trge določene karakteristike glede velikosti, človeškega kapitala in produktivnosti. Rezultati pa s predlaganim načinom ne potrjujejo vzročno posledičnega razmerja med produktivnostjo in izvozom. Ko preverjata hipotezo učenja z izvozom, poudarita, da bi se podjetjem, ki začnejo izvažati na mednarodne trge, morala povečati produktivnost. Opozorita tudi, da povečanje produktivnosti lahko pripišemo tudi drugim vzrokom, kot so razlike v profitnih maržah na mednarodnih in domačih trgih ter različnim proizvodom.

De Locker (2004) je prišel do podobne ugotovitve, saj v svojem delu z uporabo tehnike Olley-Paksa proučuje slovenska proizvodna podjetja v obdobju 1994–2000. Obdobje v Sloveniji po spremembi ekonomsko-političnega sistema je podobno raziskavam v državah v razvoju, saj omogoča naravni eksperiment in ocenjevanje fundamentalnih ekonomskih vprašanj. V obdobju 1994–2000 se je izvoz v Sloveniji podvojil in število izvoznih podjetij se je drastično povečalo. De Locker v svojem delu uporabi standardni pristop (angl. *matching*) in ugotovi, da podjetja, ki vstopijo na tuje trge, povečajo svojo produktivnost v povprečju kar za 8,38 % glede na neizvoznike. Trdi namreč, da obstaja samo-selekcija najbolj produktivnih podjetij na bolj produktivne trge, saj lahko tako povečajo svojo celotno faktorsko produktivnost.

Eickelpasch in Vogel (2009) sta proučevala izvozne značilnosti storitvenega sektorja. V primerjavi z izvozom proizvodnih podjetij je izvoz storitev specifičen. Storitve niso

standardizirane, ampak so prilagojene kupcu. Zahtevajo intenzivno komunikacijo in interakcijo s kupci teh storitev. Podobno kot avtorji raziskav proizvodnih podjetij Eickelpasch in Vogel ugotovita, da so storitvena podjetja, ki izvažajo, večja in produktivnejša in so že uveljavljena na domačih trgih. Avtorja zaključita, da sta glavna faktorja, ki vplivata na izvoz storitev, inovativnost in poslovne priložnosti v tujini. Odločevalci ekonomske politike bi se tako morali bolj osredotočiti na informacije o državah in potencialnih poslovnih partnerjih kot pa na povečevanje produktivnosti in rast človeškega kapitala.

Wagner in Vogel (2009) raziskujeta povezavo med izvozom in dobičkonosnostjo. Ker so izvozniki bolj produktivni kot neizvozniki, pričakujemo, da bodo izvozniki plačevali višje plače zaposlenim, hkrati pa morajo pokriti tudi dodatne stroške izvoza. Vprašanje, ki iz tega sledi, je, ali obstaja pozitivna razlika v dobičkonosnosti, ko upoštevamo različne značilnosti podjetij. Avtorja ugotovita negativno razliko v dobičku izvoznikov in neizvoznikov, čeprav je ta majhna. Testirala sta, ali se manj dobičkonosna podjetja odločijo za odhod na mednarodne trge.

Povezava med dobičkonosnostjo v letu 2005 in intenzivnostjo izvoza v letu 2004 je v obliki črke S. To pomeni, da imajo podjetja z majhnim deležem izvoza tudi manjši delež dobička kot neizvozna podjetja. S povečevanjem intenzivnosti pa se delež dobička poveča. Tudi v najvišji točki krivulje S je povprečna dobičkonosna stopnja izvoznikov le malce višja od neizvoznikov. Nemška izvozna podjetja z izvozom ne dosegajo višjih stopenj profita, saj prednosti zaradi višje produktivnosti plačujejo z višjimi stroški izvoznih aktivnosti ali pa z višjimi plačami, ki jih plačujejo v primerjavi z neizvozniki.

Wagner, Vogel in Temouri (2013) so pripravili celovit pregled stanja izvoznikov v Veliki Britaniji, Franciji in Nemčiji ter povzeli, da dobičkonosnost izvoznikov sicer variira med posameznimi državami, da pa ne najdejo pozitivnih učinkov izvoza na poslovanje podjetij.

Nasprotno pa je Fryges (2006) zagovarjal, da lahko tudi majhna, mlada, a tehnološko napredna podjetja dosegajo velike izvozne rezultate. Fryges je to potrdil s primerom mladih, majhnih, a tehnološko razvitih podjetij v Nemčiji in Veliki Britaniji, ki že od svoje ustanovitve delujejo na globalnih trgih in so visoko internacionalizirana v svojem poslovanju. Avtor potrdi tudi, da morajo imeti taka podjetja določeno prednost, ki jo lahko pridobijo z vlaganji v raziskave in razvoj, z uveljavljanjem najboljše prakse znotraj panoge ali pa z zaposlitvijo mednarodno izkušenega vodstvenega kadra. Po drugi strani tudi poudari, da obstaja velika heterogenost znotraj podjetij in da obstajajo podjetja, ki postopoma gradijo svojo prisotnost na mednarodnih trgih in dosežejo visoko stopnjo intenzivnosti izvoza šele z dvigom števila zaposlenih.

7.3 Povezave izvoza in učinkovitosti

Battese in Lundvall (2000) sta proučevala stohastično produkcijsko funkcijo dvesto petintridesetih kenjskih proizvodnih podjetij in še proučujeta vpliv velikosti in starosti

podjetja na učinkovitost. Uporabljata model Batteseja in Coellyja, kjer je neučinkovitost specificirana kot funkcija pojasnjevalnih spremenljivk. Kot dodatne spremenljivke vpeljeta nedokončane proizvode, velikost podjetja, za katero vzameta približek števila zaposlenih, in starost podjetja. Tehnična učinkovitost se povečuje glede na velikost in starost podjetij v proučevanem vzorcu.

Kim (2003) je ugotavljal vpliv velikosti podjetja, zunanjega financiranja, razvoja in raziskav ter izvoza na tehnično učinkovitost. Uporablja translogno funkcijo in pride do zaključka, da obstaja pozitiven odnos med tehnično učinkovitostjo in velikostjo podjetja. V nekaterih industrijah najde obrnjeno U-krivuljo, ki pojasnjuje, da po določeni točki začne tehnična učinkovitost upadati z večanjem velikosti podjetja. Koeficienti za zunanje financiranje, merjeni kot razmerje plačanih obresti v celotnem kapitalu, so negativni, tako da povečanje zunanjega financiranja zvišuje tehnično učinkovitost v lesni in papirni industriji in poslabšuje tehnično učinkovitost v metalurški industriji. Za preverjanje rezultatov Kim uporabi Battesejev in Coellyjev model, s pomočjo katerega je naprej ocenil neučinkovitost s produkcijsko funkcijo, šele v drugem koraku pa ocenil še spremenljivke, ki vplivajo na učinkovitost podjetij z regresijsko funkcijo.

Bingsten, Collier in Dercon (2000) proučujejo vpliv izvoza na tehnično učinkovitost s fiksnim modelom – Schmidt in Sickles (1984) ter slučajnim modelom – Green (1993). Nato so uporabili tudi Cornerjev Schmidtov in Sicklesov model s spreminjajočo se tehnično učinkovitostjo. Ugotovili so, da je bistvenega pomena, kam podjetje izvažajo. V primeru, da izvažajo na razvijajoča se gospodarstva, potem izvoz pozitivno vpliva na učinkovitost. Nasprotno pa so na primeru Združenih držav Amerike zaključili, da izvoz sam po sebi nima neposredne povezave z rastjo stopnje učinkovitosti.

8 PREGLED SLOVENSKEGA INFORMACIJSKEGA SEKTORJA

V zadnjih letih so slovenska podjetja na področju informacijskih tehnologij začela z drsenjem navzdol po lestvici konkurenčnosti. Pred desetletjem so bila slovenska podjetja v stiku z zadnjimi trendi in svetovnim tehnološkim razvojem. Slovenija je v preteklosti imela ugledna proizvodna podjetja, ki so vpeljevala napredne rešitve in storitve, bila so sposobna lastnega razvoja, trženja in izdelave storitev. Mnoga tuja podjetja so na slovensko tržišče gledala z zanimanjem. Majhen trg z zahtevnimi uporabniki in hitro povratno informacijo uporabnikov je podjetjem ponudil odgovore o smiselnosti uvajanja novosti in njihovi uspešnosti. Tuja podjetja so nato z bistveno manjšim tveganjem prenesla tehnologije na večja tržišča (GZS Območna zbornica za severno Primorsko, b.l., str. 3).

Po vključitvi v evropsko integracijo in liberalizacijo trga je Slovenija začela počasi padati po stopnji razvitosti konkurenčnosti na področju informacijske tehnologije, spremenil se je tudi odnos do vlaganj v raziskave in razvoj. Nadaljevanje trendov bi lahko pomenilo, da bomo od podjetij, ki so uveljavljala nove tehnologije in jih ponujala drugim, prišli v fazo posnemovalcev in uvajanja rešitev, ki so jih že razvili drugi (GZS Območna zbornica za

severno Primorsko, b.l., str. 3). Totalna faktorska produktivnost je kazalec, ki najbolje opiše tehnološki razvoj podjetij v sektorju. Predstavljena je v naslednjem razdelku.

Tabela 7: Osnovni kazalniki v slovenskem informacijskem sektorju, 2005–2010

Kazalnik (v 100 EUR)/leto	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. Čisti prihodki	565.609	677.091	824.436	968.449	934.228	995.270
1.1 Prihodki doma	474.234	569.904	699.168	818.244	795.773	822.968
1.2 Izvoz svet	37.644	47.770	54.562	64.087	58.513	80.099
1.3. Izvoz EU	53.607	59.412	70.513	86.265	80.081	92.248
2. Sredstva	441.733	522.319	632.586	762.558	778.622	817.235
3. Dodana vrednost	22.084	25.224	43.864	36.475	36.734	41.736
4. Izvoz skupaj (1.2 + 1.3)	91.251	64.182	125.075	150.352	138.594	172.347

Vir: Prirejeno po: Ajpes, Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010, b.l.

Tabela 8: Osnovni kazalniki v slovenskem informacijskem sektorju, 2005–2010

Kazalnik/leto	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Število podjetij	1.219	1.219	1.376	1.629	1.812	1.986
Število zaposlenih	5.902	6.679	7.519	8.556	8.835	8.965
DV na zaposlenega (EUR)	28.240	29.780	43.995	33.279	30.611	32.353
Delež izvoznikov	26 %	29 %	30 %	30 %	31 %	30 %
Delež izvoza pri izvoznikih	20 %	20 %	19 %	20 %	19 %	22 %

Vir: Prirejeno po: Ajpes, Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010, b.l.

V Tabeli 7 so predstavljeni osnovni kazalniki slovenskega informacijskega sektorja med letoma 2005 in 2010. Slovenski informacijski sektor je dinamičen sektor, saj so se čisti prihodki od prodaje povečali za več kot 75 % od leta 2005, tako da so čisti prihodki leta 2010 znašali skoraj 1 mrd. EUR. Sredstva, s katerimi upravlja vodstvo v slovenskem IT sektorju, pa so se več kot podvojila, kar pomeni, da obstajajo visoke stopnje investicij. Sredstva so se v tem obdobju povečala za 85 % in so leta 2010 znašala 800 milijonov EUR. Dodana vrednost se je povečala za 89 % v proučevanem obdobju, kar je še spodbujalo prihod novih konkurentov v panogo. Cikel se je tako nadaljeval v posledično višjih prihodkih glede na celotno panogo, kar skupaj s pozitivnimi obeti rasti na svetovnem trgu še povečuje privlačnost informacijskega sektorja. V Tabeli 8 prikazujem povečanje števila podjetij in zaposlenih v informacijskem sektorju med letoma 2005 in 2010. Število podjetij se je v proučevanem obdobju povečalo za 63 %, število zaposlenih pa za 52 %. Iz napisanega sledi, da so podjetja v povprečju zaposlovala manj ljudi in da je naraslo število mikro podjetij. To se sklada z ugotovitvijo, da manjša podjetja zaradi same narave organiziranosti dela ne potrebujejo visoke kapitalske opremljenosti za ustvarjanje dodane vrednosti in višjih prihodkov.

Zbrani podatki kažejo pozitiven trend na področju dodane vrednosti, prihodkov, števila zaposlenih in števila podjetij v panogi od leta 2005 do 2010, kažejo pa tudi vpliv finančno

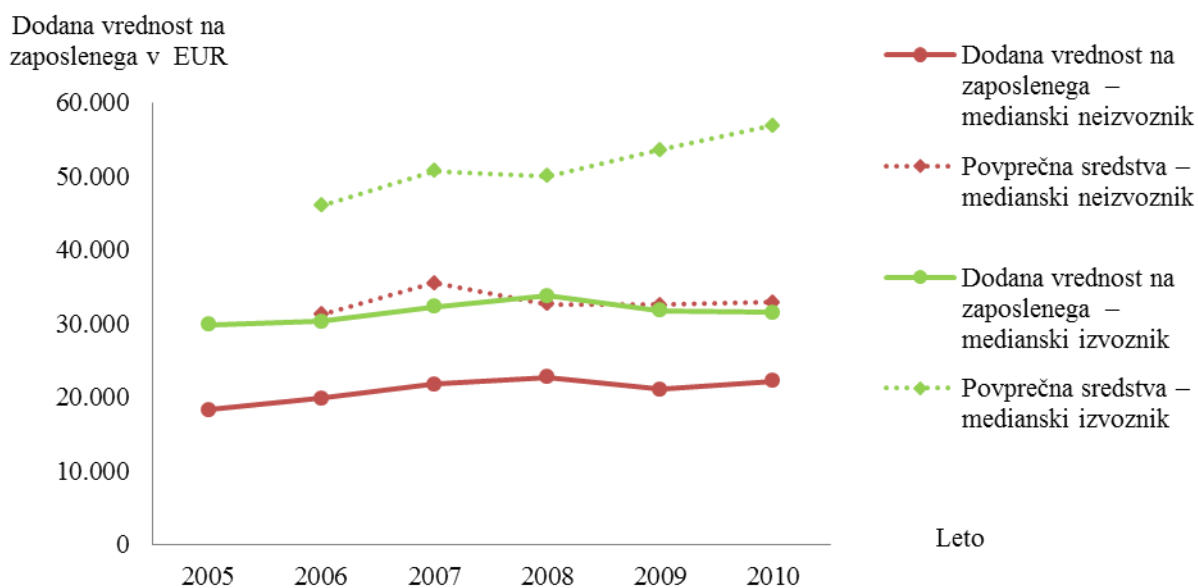
gospodarske krize od leta 2008 dalje. Predstavljeni kazalci prikazujejo, da se je rast poslovanja po letu 2008 nekoliko ustavila, čisti prihodki med letoma 2008 in 2010 so tako narasli samo za 3 %.

Čeprav se je izvoz v proučevanem obdobju povečal za 89 %, pa ne moremo govoriti o povečanju konkurenčnosti informacijskega sektorja v celoti. V gospodarstvu namreč obstajajo podjetja z različno izvozno intenzivnostjo in prav ta podjetja so bolj produktivna, medtem ko povprečni predstavnik sektorja nima nujno teh značilnosti. Delež izvoznikov se je od leta 2005 do 2010 povečal za 4 odstotne točke, delež izvoza pa zgolj za 2 odstotni točki, kar pomeni, da izvozniki v povprečju izvozijo manj oz. da so tudi izvozniki povečali prihodke od prodaje na domačem trgu.

8.1 (Ne)izvozniki podrobneje

V nadaljevanju so predstavljene osnovne značilnosti izvoznikov in njihova primerjava z neizvozniki. V literaturi avtorji (glej poglavje 7) navajajo, da so izvozniki večji, imajo večjo kapitalsko opremljenost, več zaposlenih in ustvarijo večjo dodano vrednost na zaposlenega. Na Sliki 7 so primerjana dodana vrednost na zaposlenega in povprečna sredstva⁵ glede na izvozno aktivnost medianskega podjetja. Mediansko izvozno podjetje ustvari višjo dodano vrednost na zaposlenega, verjetno še bolj očitno pa je, da povprečna sredstva na zaposlenega rastejo v medianskem izvoznem podjetju z veliko višjo stopnjo kot v medianskem neizvoznem podjetju v času po krizi. Mediansko izvozno podjetje namreč za svoj obstoj na mednarodnih trgih potrebuje višje investicije v sredstva.

Slika 7: Primerjava dodane vrednosti na zaposlenega in povprečnih sredstev medianskega izvoznika in neizvoznika v informacijskem sektorju

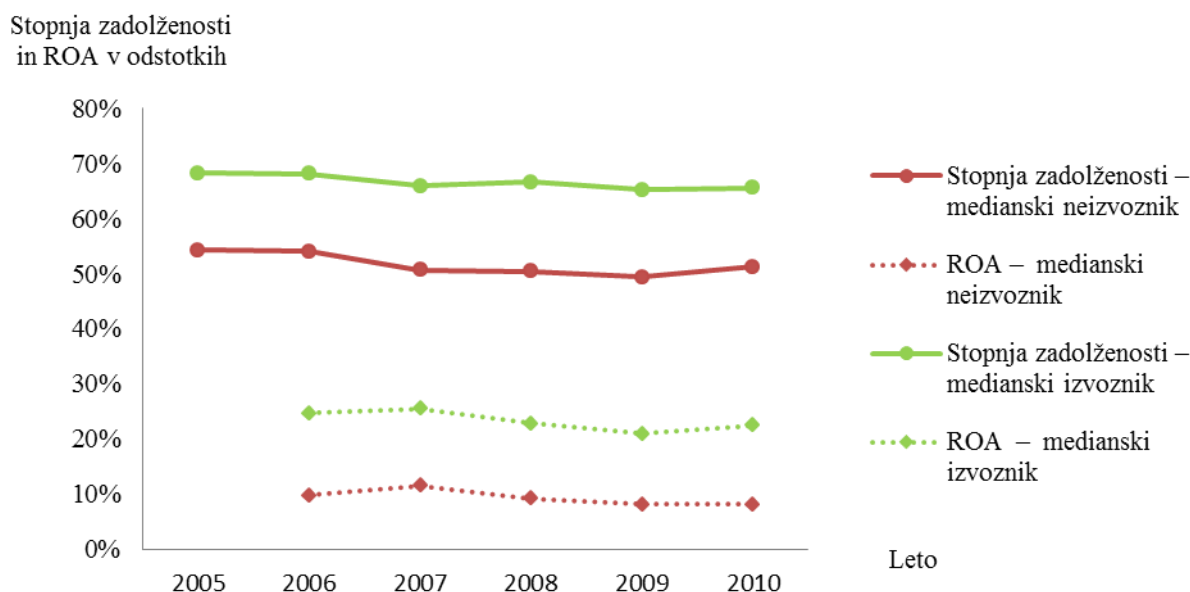


Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

⁵ Povprečna sredstva so izračunana kot povprečje sredstev, ki jih je podjetje imelo v letu t in v letu $t + 1$.

Na Sliki 8 je prikazano, da je medianski izvoznik bolj zadolžen od medianskega neizvoznika in ima večji donos na sredstva (angl. *return on assets* – ROA). Izvozniki učinkoviteje upravljajo svoja sredstva, kar jim omogoča, da še povečujejo povprečna sredstva, s katerimi delujejo. Zadolženost izvoznikov se je zmanjševala že pred krizo (2005–2008), po krizi pa stopnja zadolženosti stagnira.

Slika 8: Primerjava stopnje zadolženosti in ROA medianskega izvoznika in neizvoznika v informacijskem sektorju



Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

8.2 Novi izvozniki, stari izvozniki in prenehanje izvoza

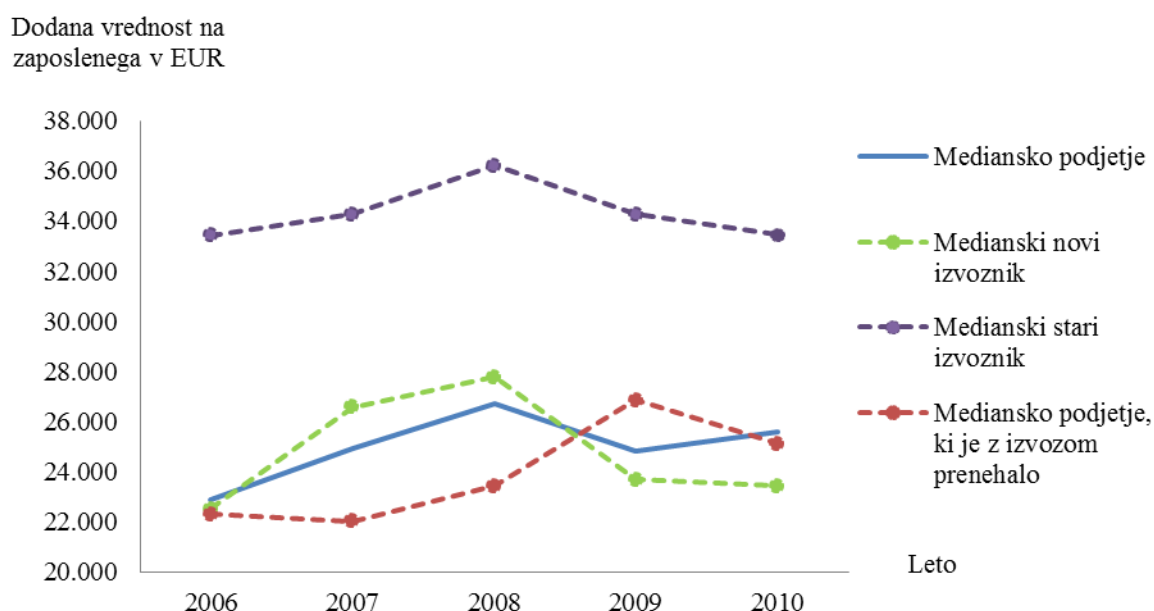
V magistrskem delu primerjam izvoznike glede na to, ali so izvozniki novi, stari ali pa so z izvozom prenehali. Pri tem uporabljam naslednje definicije:

- **novi izvozniki** so podjetja, ki v predhodnem letu opazovanega obdobja niso izvažala, so pa izvažala v opazovanem obdobju;
- **stari izvozniki** so podjetja, ki so izvažala tako v predhodnem obdobju kot v opazovanem obdobju;
- **podjetja, ki so z izvozom prenehala**, so tista, ki so v predhodnem obdobju izvažala, a so v opazovanem obdobju z izvozom prenehala.

Na Sliki 9 je tako predstavljena dodana vrednost na zaposlenega medianskega novega, medianskega starega izvoznika in medianskega podjetja, ki je z izvozom prenehalo. Primerjam jih z medianskim podjetjem informacijskega sektorja. Opaziti je, da ima medianski stari izvoznik višjo dodano vrednost na zaposlenega kot je povprečje panoge, medianski nov izvoznik in mediansko podjetje, ki je z izvozom prenehalo, pa se gibljeta okoli panožnega povprečja. Z vidika proučevanih hipotez (učenje z izvozom in samo-selekcija) pa dodana

vrednost na zaposlenega prikazuje, da podjetja, ki z izvozom začnejo, nimajo višje dodane vrednosti na zaposlenega. To pomeni, da novi izvozniki niso v cilju odhoda na tuji trg povišali dodane vrednosti, kar ni v skladu z empiričnimi raziskavami. Bolj je verjetno, da so se podjetja v tujino odpravila zaradi pomanjkanja poslovnih priložnosti na domačem trgu. Podjetja, ki so z izvozom prenehala ravno v času krize (2008), so povečala dodano vrednost na zaposlenega. Na eni strani so s prenehanjem izvoza zmanjšali stroške, povezane s tem, na drugi strani pa se jim je ob konkurenčnem domačem okolju ponudila priložnost za povečanje poslovanja s pomočjo znanja, pridobljenega z delovanjem na tujih trgih. Stari izvozniki so ustaljena podjetja, ki so že dalj časa prisotna na tujih in tudi domačih trgih. Ta podjetja imajo razvejano poslovno mrežo v tujini, ki jim je omogočila, da so tudi v času krize ohranila precej večjo dodano vrednost na zaposlenega kot povprečno proučevano podjetje med letoma 2005 in 2010.

Slika 9: Primerjava dodane vrednosti na zaposlenega medianskega novega, starega izvoznika in podjetja, ki je z izvozom prenehalo



Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

9 TOTALNA FAKTORSKA PRODUKTIVNOST INFORMACIJSKEGA SEKTORJA

V magistrskem delu ocenjujem celotno faktorsko produktivnost podjetij v sektorju z metodo Levinsohna Petrina, razloženo v razdelku 6.3. Levinsohn in Petrin uporabita spremenljivko vmesnih proizvodov, da se izogneta povezanosti inputov s produktivnostnimi šoki. V delu je izračunana produktivnost s statističnim programom STATA 11, z vgrajenim pristopom Levinsohna in Petrina (Levinsohn, Petrin & Boi, 2004).

V prvi stopnji je produktivnost podjetij izračunana z enačbo (40).

$$\ln \omega_{it} = \ln dv_{it} - \beta_k \ln kapital_{it} - \beta_l \ln zaposlenost_{it} - \beta_m \ln stroškimaterial_{it} + e_{it} \quad (40)$$

V enačbi (40) $\ln v_{it}$ predstavlja logaritem dodane vrednosti podjetja⁶ i v času t , $\ln \text{kapital}_{it}$ je logaritem dolgoročnih sredstev, $\ln \text{zaposlenost}_{it}$ pa predstavlja število zaposlenih v času t . $\ln \text{stroški material}_{it}$ je količina porabljenega materiala v produkcijskem procesu, $\ln \omega_{it}$ pa je produktivnost podjetja i v času t .

V praksi ne obstajajo vnaprej določene najboljše izbire, temveč je izbira inputov pogojena z industrijo. Najpogostejša pot za izbiro vmesnih proizvodov v produkciji zajema preverjanje števila ne-ničelnih opazovanj v vzorcu. Hkrati pa mora veljati pogoj vmesnih proizvodov, ki ob uporabi določene količine kapitala opredeljuje dobičkonosno vedenje podjetij tako, da obstaja pozitivna povezanost produktivnosti in vmesnih proizvodov (Levinsohn & Petrin 2003, str. 322). Pri praktičnem ocenjevanju produkcijske funkcije je pravi izziv izbira spremenljivk, ki bi omogočile njeno kar najbolj natančno ocenjevanje. Informacijski sektor je z vidika ocenjevanja celotne factorske produktivnosti izredno specifičen. Podjetja pri poslovanju ne potrebujejo klasičnih osnovnih sredstev kot pri proizvodnih podjetjih ter ne uporabljajo vmesnih proizvodov, kot so bencin ali materiali za proizvodnjo.

Za izračunavanje produktivnosti so uporabljena finančna poročila iz baze, ki opredeljuje količino porabljenega materiala kot seštevke posameznih stroškov materiala, energije in drugih stroškov materiala (postavka AOP 128). Kot približek kapitala, s katerim delujejo podjetja, sem opredelil skupna dolgoročna sredstva (postavka AOP 1). Približek dela sam po sebi ni sporen, je pa sporna struktura delovne sile. V finančnih poročilih podjetja poročajo o strukturi in usposobljenosti delavcev ter njihovi izobrazbi, v AJPES poročilih pa struktura izobrazbe ni upoštevana. AJPES baza poroča o povprečnem številu ur zaposlencev v obračunskem obdobju (postavka AOP 188).

9.1 Totalna factorska produktivnost glede na izvoz

V Tabeli 9 so prikazani rezultati totalne factorske produktivnosti v informacijskem sektorju v obdobju 2005–2010. V informacijskem sektorju obstajajo naraščajoči donosi obsega, saj je $(\beta_l = 0,72) + (\beta_k = 0,51) = 1,23$.

Tabela 9: Totalna factorska produktivnost v informacijskem sektorju

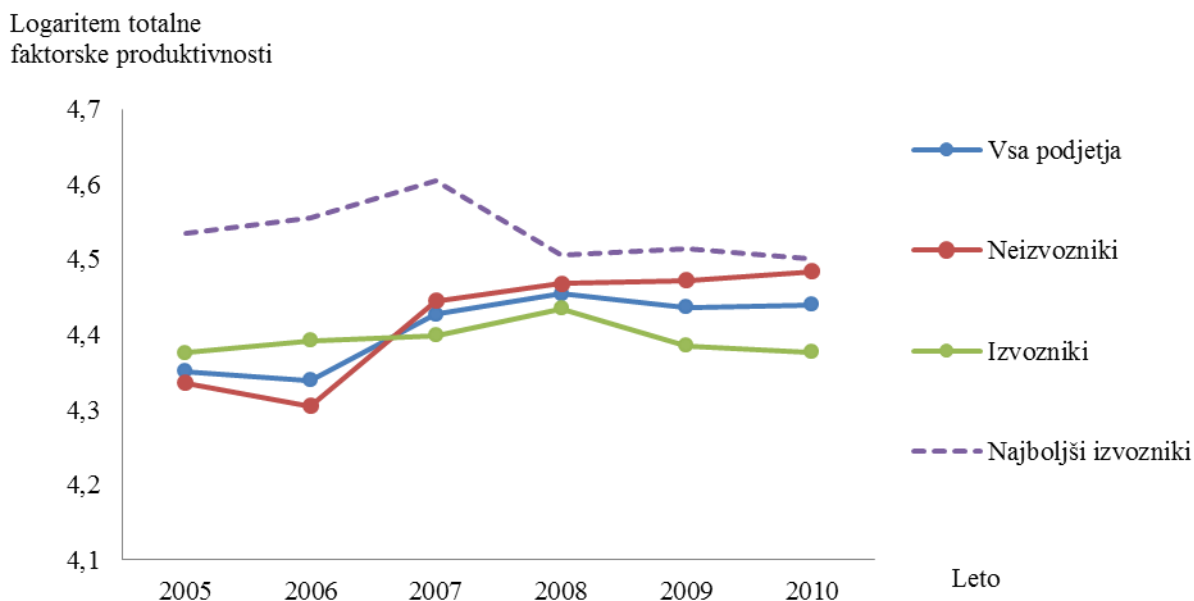
Indodana vrednost	Regresijski koeficient	P-vrednost
$\ln \text{zaposlenost}$	0,72	0,000
$\ln \text{sredstva}$	0,51	0,000

Vir: Prirejeno po: Ajpes, Balance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010, b.l.

Slika 10 prikazuje gibanje povprečne totalne factorske produktivnosti med posameznimi skupinami podjetij.

⁶ Dodana vrednost = kosmati donos iz poslovanja – stroški materiala in storitev – drugi odhodki.

Slika 10: Povprečna totalna faktorska produktivnost v informacijskem sektorju po izvoznem statusu



Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

Podjetja so ločena glede na izvozni status, še dodatno pa prikazujem totalno faktorsko produktivnost najboljših izvoznikov. Za namen magistrskega dela so kot najboljši izvozniki opredeljeni tisti, katerih izvoz predstavlja najmanj 30 % ali več čistih prihodkov od prodaje na tujih trgih v deležu celotnih čistih prihodkov od prodaje. Rezultati na Sliki 10 prikazujejo totalno faktorsko produktivnost ali tehnološki napredek podjetij.

Opaziti je, da imajo najboljši izvozniki v povprečju višji tehnološki napredek do leta 2007, po tem letu pa najboljši izvozniki konvergirajo k ostalim podjetjem in se razlika v povprečnem letnem tehnološkem napredku zmanjšuje. Prav poslabševanje totalne faktorske produktivnosti teh podjetij je skrb vzbujajoče, saj z zmanjšanim napredkom najboljša podjetja izgubljajo konkurenčnost na svetovnih trgih. Presenetljivo imajo neizvozniki višjo povprečno totalno faktorsko produktivnost od izvoznikov. To pomeni, da so bila izvozna podjetja primorana oditi na tuji trg zaradi zaprtega domačega trga in so morala priložnosti iskati drugje. Kot je bilo predstavljeno v predstavitvi slovenskega informacijskega sektorja (glej poglavje 8), so slovenska izvozna podjetja prešla iz faze inovatorjev v fazo posnemovalcev. Do tega pojava je prišlo zaradi premajhnih investicij v infrastrukturo kot tudi zaradi premalo inovativnega domačega poslovnega okolja. Neizvozniki so v domačem poslovnem okolju pomembni igralci, ki imajo znanje in spleteno bogato poslovno mrežo poznanstev znotraj države, ki jim omogoča pridobivanje poslov tudi v času krize. Zaradi zagotovljenih projektov, ki se odvijajo dalj časa, imajo zagotovljen stalni denarni tok, s katerim lahko prosto razpolagajo.

9.2 Totalna faktorska produktivnost glede na izvozno obnašanje (modelska analiza)

9.2.1 Totalna faktorska produktivnost izvoznikov in neizvoznikov

V magistrskem delu sledim standardni metodologiji Bernarda in Jensna (1999) ter Wagnerja (2007), kot je prikazano v enačbi (41).

$$\ln\omega_{it} = \alpha - \beta_1 \text{izvozdummy} + \text{kontrolne spremenljivke} + \text{leto} + e_{it} \quad (41)$$

$\ln\omega_{it}$ je totalna faktorska produktivnost, izvozdummy je binarna spremenljivka izvoza, kontrolne spremenljivke pa sta spremenljivki velikosti podjetja, ki je izražena kot število zaposlenih in leto. e_{it} je slučajna napaka. Izvozna premija je po prejšnjem pristopu izračunana kot vrednosti koeficienta β_1 . Povprečna razlika med izvozniki in neizvozniki je tako kontrolirana za karakteristike, vključene v kontrolne spremenljivke (Wagner 2005, str. 4 in 5).

V prvem koraku se osredotočam na vprašanje, ali so izvozna podjetja v letu t v povprečju bolj produktivna kot neizvozna podjetja. Regresijo ocenjujem v enačbi (41).

Tabela 10: Razlika v povprečni totalni faktorski produktivnosti izvoznikov in neizvoznikov

lnomega	Regresijski koeficient	P-vrednost
konstanta	7,506	0,397
izvozdummy	0,035	0,071
lnzaposlenosti	− 0,106	0,000
leto	0,003	0,148

Vir: Prirejeno po: Ajpes, Balance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010, b.l.

Enačba (41) pojasnjuje razliko v povprečni totalni faktorski produktivnosti samo v času t , zanemarja pa predhodno izvozno obnašanje. Povedano drugače, v enačbi (41) proučujem razliko v totalni faktorski produktivnosti med podjetji v času t . Ocenjena enačba (41) prikazuje 'samo' produktivnostno razliko v času t in ne zajema predhodnega izvoznega obnašanja. Možno je, da so podjetja izvažala v času $t - 1$, v času t pa so z izvozom prenehala. Rezultati so s tega vidika lahko pristranski, saj obstajajo podjetja v času t , ki so prenehala z izvozom in imajo lahko posledično nižjo totalno faktorsko produktivnost. Velja tudi obratno, če obstaja samo-selekcija podjetij na tuje trge, potem bodo ta podjetja v času $t - 1$ imela večjo produktivnost od neizvoznikov, v samem izračunu pa je upoštevan izvoz šele v letu t .

Koeficient β_1 prikazuje odstotno razliko v povprečni totalni faktorski produktivnosti med izvozniki in neizvozniki. Izvozna podjetja imajo v povprečju višjo produktivnostno premijo, a je koeficient β_1 statistično neznačilen.

9.2.2 Totalna faktorska produktivnost in predhodna izvozna aktivnost

Da bi bolje razumeli ne samo razlike v povprečni totalni faktorski produktivnosti, temveč odgovorili na vprašanje, ali predhodno stanje izvoza vpliva na rast totalne faktorske produktivnosti, v nadaljevanju opredeljujem štiri skupine podjetij. Referenčna skupina, s katero primerjamo povprečno rast produktivnosti, so podjetja, ki v letu t in v letu $t - 1$ niso izvažala. Na drugi strani pa kot drugo skupino podjetij opredelimo podjetja, ki so začela izvažati v letu t , v letu $t - 1$ pa niso izvažala. To so novi izvozniki. Prav obnašanje novih izvoznikov je z vsebinskega vidika izredno pomembno za odprta gospodarstva in za preverjanje obeh hipotez – učenje z izvozom in samo-selekcija podjetij na tuje trge. Če so podjetja izvažala tako v letu $t - 1$ kot v letu t , jim pripišemo oznako starih izvoznikov. Obstaja tudi možnost, da so podjetja v letu $t - 1$ izvažala, a so zaradi kakršnega koli razloga v času t prenehala z izvozom. Ta podjetja opredelimo kot podjetja, ki so z izvozom prenehala.

Praktično so skupine podjetij zapisane, kot je predstavljeno v enačbi (42). Da bi preverili razliko v rasti povprečne totalne faktorske produktivnosti med posameznimi podjetji v času t in v letu $t - 1$, izračunamo povprečno razliko v totalni faktorski produktivnosti $\ln\omega_{it} - \ln\omega_{i0}$ in vpeljemo slamnate spremenljivke, ki nam bodo pomagale pri razlikovanju posamezne skupine podjetij, kot je prikazano v enačbi (42).

$$\begin{aligned} \text{Novi izvozniki}_{it} &= 1, \text{ če je } (\text{izvoz}_{i0} = 0) \text{ in } (\text{izvoz}_{it} = 1) \\ \text{Stari izvozniki}_{it} &= 1, \text{ če je } (\text{izvoz}_{i0} = 1) \text{ in } (\text{izvoz}_{it} = 1) \\ \text{Prenehanje izvoza}_{it} &= 1, \text{ če je } (\text{izvoz}_{i0} = 1) \text{ in } (\text{izvoz}_{it} = 0) \end{aligned} \quad (42)$$

Tako ocenimo vpliv predhodnega izvoznega obnašanja na rast povprečne totalne faktorske produktivnosti, kontrolirano za velikost podjetja z logaritmom zaposlenosti, kot je prikazano v enačbi (43).

$$\begin{aligned} \ln\omega_{it} - \ln\omega_{i0} &= a + \beta_1 \text{ novi izvozniki}_{it} + \beta_2 \text{ stari izvozniki}_{it} + \\ &\quad \text{prenehanje izvoza}_{it} + \beta_4 \ln\text{zaposleni}_{i0} + e_{it} \end{aligned} \quad (43)$$

Tabela 11: Razlika v rasti povprečne totalne faktorske produktivnosti glede na predhodno izvozno obnašanje

Inomega razlika	Regresijski koeficient	P-vrednost
konstanta	0,001	0,934
novi izvozniki	– 0,458	0,171
stari izvozniki	– 0,040	0,910
prenehanje izvoza	– 0,038	0,298
$\ln\text{zaposlenost}_{i0}$	0,013	0,159

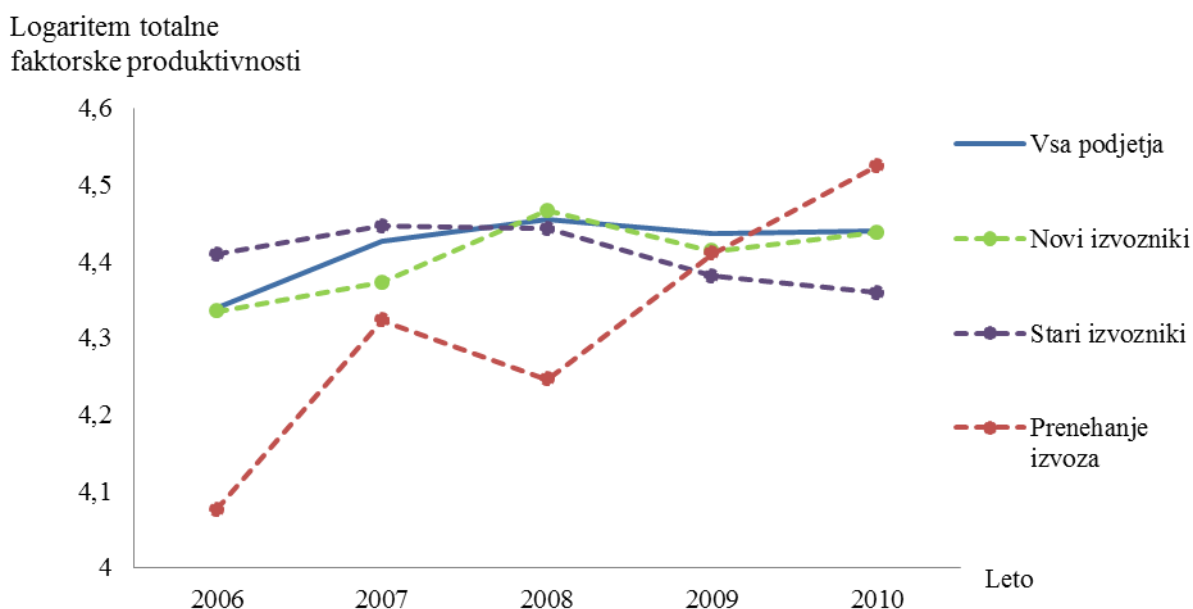
Vir: Prirejeno po: Ajpes, Balance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010, b.l.

Vse tri slamnate spremenljivke niso statistično značilne in predhodne izvozne odločitve ne vplivajo na letni prirast totalne faktorske produktivnosti. Pri tolmačenju ocenjenih rezultatov moramo biti previdni, saj so za referenčno skupino izbrani neizvozniki. V Tabeli 11 je prikazana povprečna totalna faktorska produktivnost glede na predhodno izvozno obnašanje. Koeficienti β_1 , β_2 , in β_3 so negativni, a statistično neznačilni, kar pomeni, da proučevana podjetja niso imela višje povprečne rasti totalne faktorske produktivnosti od neizvoznikov. Koeficient β_1 je negativen, kar z vsebinskega vidika pomeni, da podjetja, ki so z izvozom začela, niso imela višje povprečne totalne faktorske produktivnosti. S tem lahko zavrnilo hipotezo učenja z izvozom.

Podjetja, ki so v času t začela z izvozom in leto pred tem niso izvažala, nimajo višje rasti totalne faktorske produktivnosti v primerjavi s podjetji, ki niso izvažala v času t in $t - 1$. Praktično analiza pove, kakšne so razlike v stopnjah rasti totalne faktorske produktivnosti za podjetja, ki so se odločila za izvoz. Analiza pa nam ne izda motivacije podjetij za ta korak.

Slika 11 predstavlja gibanje povprečne totalne faktorske produktivnosti podjetij glede na predhodno izvozno aktivnost. V povprečju imajo obravnavana podjetja nižjo povprečno totalno faktorsko produktivnost od povprečne vrednosti vseh podjetij v informacijskem sektorju. Še več, le tista podjetja, ki so z izvozom prenehala, so uspela v letih 2009 in 2010 izrazito povečati povprečno totalno faktorsko produktivnost.

Slika 11: Povprečna totalna faktorska produktivnost po predhodni izvozni aktivnosti



Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

9.2.3 Totalna faktorska produktivnost in začetek izvoza

V nadaljevanju preverjam, ali se podjetja z višjo totalno faktorsko produktivnostjo zavestno odločijo za odhod na mednarodne trge. Da bi prišel do te ugotovitve, moram primerjati povprečno totalno faktorsko produktivnost podjetij, ki v času t , $t - 1$ in $t - 2$ niso izvažala, s podjetji, ki v času $t - 1$ in $t - 2$ niso izvažala, so pa začela z izvozom v času t . Če so se bolj produktivna podjetja zavestno odločila za izvoz v času t , potem pričakujem, da bodo novo izvozna podjetja imela višjo povprečno totalno faktorsko produktivnost dve leti pred začetkom izvoza.

Da bi preveril razliko v povprečni totalni faktorski produktivnosti med posameznima skupinama podjetij v času t , moram ponovno vpeljati slamnato spremenljivko, ki mi bo pomagala pri razlikovanju posamezne skupine podjetij, kot je prikazano v enačbi (44).

$$\begin{aligned} \text{Novi izvozniki}2_{it} &= 1, \text{ če je } (izvoz_{t-2} = 0) \text{ in } (izvoz_{t-1} = 0) \text{ in } (izvoz_{it} = 1) \\ \text{Novi izvozniki}2_{it} &= 0, \text{ če je } (izvoz_{t-2} = 0) \text{ in } (izvoz_{t-1} = 0) \text{ in } (izvoz_{it} = 0) \end{aligned} \quad (44)$$

Vpliv predhodne totalne faktorske produktivnosti na izvozni status v letu t ocenjujem z enačbo (45).

$$\ln \omega_{it-2} = \alpha + \beta_1 \text{novi izvozniki}2_{it} + \beta_2 \ln \text{zaposlenost}_{it-2} + e_{it} \quad (45)$$

Tabela 12: Povprečna totalna faktorska produktivnost novih izvoznikov 2 leti pred začetkom izvoza

$\ln \omega_{it-2}$	Regresijski koeficient	P-vrednost
konstanta	4,483	0,000
novi izvozniki	0,0184	0,072
$\ln \text{zaposlenost}_{it-2}$	0,013	0,000

Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

V empirični literaturi se pogosto primerja razlike v povprečni totalni faktorski produktivnosti med novimi izvozniki in neizvozniki v času $t - 3$. Informacijski sektor je dinamičen in hitro se razvijajoč sektor, kjer se tehnološke spremembe dogajajo na dnevni ravni. Zato v analizi primerjam totalno faktorsko produktivnost obeh skupin v času $t - 2$. Koeficient β_1 je sicer pozitiven, a ni statistično značilen (glej Tabelo 12). V času $t - 2$ ne obstaja značilna razlika v povprečni totalni faktorski produktivnosti med novimi izvozniki in neizvozniki. Podjetja v informacijskem sektorju niso imela višje povprečne totalne faktorske produktivnosti dve leti pred izvozom na tuji trg. Dokažem lahko, da v informacijskem sektorju ne obstajata dva pomembna učinka informacijskih podjetij.

Podjetja, ki začnejo izvažati, v času t niso imela v povprečju višje totalne faktorske produktivnosti dve leti pred odhodom na tuji trg. Hkrati ne morem dokazati učenja z izvozom za podjetja v obravnavanem obdobju. Dosedanja analiza je osredotočena na izvozno obnašanje podjetij, zanemarjen pa je vpliv izvozne intenzivnosti na totalno faktorsko spremenljivko. V nadaljevanju primerjam najboljše izvoznike z ostalimi izvozniki ter preverjam različne dejavnike, ki vplivajo na totalno faktorsko produktivnost.

Pri izračunavanju vprašanja je namesto slamnate spremenljivke izvoza v enačbo (46) vključena spremenljivka, ki zavzema vrednost 1, če je podjetje v obdobju i izvozilo vsaj 30 % svojih prihodkov v tujino, da bi preveril, ali so večji izvozniki drugačni od podjetij, ki izvažajo do 30 % prihodkov.

$$\ln \omega_{it} = a + \beta_1 \text{najboljši izvozniki}_{it} + \beta_2 \ln \text{sredstva}_{it} + \beta_3 \ln \text{stroškimateriala}_{it} + \beta_4 \ln \text{domačitr g}_{it} + \beta_5 \ln \text{stopnjazadolženosti}_{it} + \beta_6 \ln \text{zaposlenost}_{it} + e_{it} \quad (46)$$

Rezultati enačbe (46) so prikazani v Tabeli 13. Najboljši izvozniki imajo za 28 % višjo totalno faktorsko produktivnost od ostalih izvoznikov, v povprečju imajo 7 % manj zaposlenih in 18 % manj sredstev, s katerimi operirajo menedžerji podjetij. Najboljša izvozna podjetja so manjša, bolje izkoriščajo sredstva, s katerimi razpolagajo.

Tabela 13: Vpliv faktorjev na totalno faktorsko produktivnost najboljših izvoznikov

lnomega	Regresijski koeficient	P-vrednost
konstanta	4,891	0,000
najboljši izvozniki	0,285	0,000
lnsredstva	− 0,180	0,000
lnstroškimateriala	0,033	0,064
ln domačitr g	0,186	0,000
stopnja zadolženosti	− 0,189	0,000
lnzaposlenost	− 0,077	0,000

Vir: Prirejeno po: Ajpes, Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005 –2010, b.l.

Skleпам lahko, da zaposlujejo kakovostnejši kader, ki je sposoben z danimi sredstvi ustvariti boljše tehnološke rešitve in tehnologijo, kar rezultira v višji ustvarjeni totalni faktorski produktivnosti. Kar je še pomembnejše, za poslovanje v krizi so manj zadolženi.⁷ O najboljših izvoznikih je več napisanega v poglavju 11.

10 UČINKOVITOST INFORMACIJSKEGA SEKTORJA

Proučevanje učinkovitosti na panelnih podatkih je zahtevna naloga. Ko proučujemo učinkovitost na presečnih podatkih, torej podatkih, kjer je posamezno podjetje opazovano v

⁷ Stopnja zadolženosti = (dolgoročne finančne in poslovne obveznosti + kratkoročne finančne in poslovne obveznosti) /sredstva.

samo enem časovnem obdobju, moramo sprejeti restriktivne predpostavke, ki se med modeli razlikujejo. Kadar pa se srečujemo s panelnimi podatki, imamo na voljo daljšo časovno vrsto opazovanj in s tem bogatejše podatke. Prav daljša časovna vrsta podjetij v vzorcu pa predstavlja, vsaj v informacijskem sektorju, zanimiv izziv z izbiro in specifikacijo modela.

Redko se v empirični literaturi obravnavajo tako dinamični sektorji, kot je informacijski sektor. Prvotno sem si zadal izračunavanje učinkovitosti z modelom Batteseja in Coellija (1995), ki predvideva, da je učinkovitost v letu t izračunana kot linearna funkcija pojasnjevalnih spremenljivk, ki povzemajo specifične karakteristike vsakega podjetja in omogočajo opredelitev tistih spremenljivk, ki vplivajo na učinkovitost. Učinkovitost v modelu se tako izračunava ne na sektorski ravni, temveč glede na produkcijsko funkcijo vsakega podjetja, ki jo opišeta lastna tehnologija in stog kapitala, ne pa norma, ki jo narekuje sektor.

Ker je informacijski sektor izredno heterogen (nekatera podjetja so že uveljavljena na trgu, druga so start-up podjetja, tretja pa opravljajo delo kot pomožna podjetja večjim podjetjem) in tudi dejstvo, da v podatkih po letu 2009 zaradi finančno ekonomske krize prihaja do preloma, se je izračunavanje z Battesejevim in Coellijevim modelom izkazalo za deloma učinkovito, saj sem v model lahko vključil le dve spremenljivki, ki vplivata na učinkovitost, in s tem nisem dobil odgovora na vprašanje o vplivu različnih spremenljivk na učinkovitost.

V svojem proučevanju sem poskušal izluščiti kar največ iz danih podatkov, zato sem izračunal učinkovitost tudi na ostalih popularnih modelih s spreminjajočo se učinkovitostjo, npr. model Cornwella, Schmidta in Sicklsa (1990) ter model Batteseja in Coellija (1992), ki ne premorejo vključevanja specifičnih faktorjev v analizo učinkovitosti. S predlaganimi modeli nisem uspel izračunati učinkovitosti.

Zaradi 'nedelovanja' omenjenih modelov s spreminjajočo se učinkovitostjo sem učinkovitost izračunal z modelom Batteseja in Coellija, kjer sem vključil le dve spremenljivki, rezultate pa sem v nadaljevanju preveril tudi s 'klasičnim' modelom Aignerja, Lovella in Schmidta (1977) s presečnimi podatki. Slabost proučevanega modela je, da ne omogoča ocenjevanja sprememb učinkovitosti med leti.

10.1 Ocenjevanje učinkovitosti informacijskega sektorja

Pri praktičnem izračunavanju učinkovitosti s stohastičnimi modeli naletimo tudi na probleme s programskimi paketi, ki izračunavanje učinkovitosti omogočajo. Battese in Coelli (1996) sta davnega leta 1996 predstavila neroden program Frontier 4.0, ki je spisan še v DOS okolju in onemogoča modernejše tehnike proučevanja. Z uveljavitvijo odprtokodnih programov se je uveljavil program Project R, ki s svojimi moduli omogoča ocenjevanje stohastičnih modelov. Zaradi same narave odprtokodnosti pa je program uporabniku nepriazen (pomanjkljivost grafičnega vmesnika) in je za njegovo uporabo potrebno programiranje.

Tudi splošno razširjeni statistični program STATA 11 je do pred kratkim omogočal proučevanje le štirih panelnih modelov. Leta 2012 je skupina italijanskih ekonometrikov predstavila dodatni modul (Belloti, Daidone, Ilardi & Atela, 2012) sfcross in sfpanel, ki na enem mestu združuje najpopularnejše modele proučevanja stohastičnih modelov. Za izračunavanje učinkovitosti torej uporabim dodatni modul sfpanel in sfcross.

V prvem koraku izračunam učinkovitost podjetij s Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo v modelu Battese in Coelli (1995), predstavljenim v enačbi (47), nato pa izračunam neučinkovitostni model, predstavljen v enačbi (48), ki podrobneje proučuje vpliv spremenljivk na neučinkovitost. V enačbi (47) $\ln dv_{it}$ predstavlja logaritem dodane vrednosti podjetja v času t , $\ln zaposlenost_{it}$ predstavlja logaritem zaposlenih podjetja i v času t in spremenljivka leto, ki opredeljuje časovno komponento. Spremenljivki u_{it} in v_{it} predstavljata slučajni napaki.

$$\ln dv_{it} = a + \beta_1 \ln zaposlenost_{it} + \beta_2 \ln sredstva_{it} + \beta_3 \ln leto_{it} + u_{it} + v_{it} \quad (47)$$

V model neučinkovitosti v enačbi (48) vključim le spremenljivki izvozdumy in $\ln zaposlenost_{it}$. Spremenljivka izvozdumy ima vrednost 1, če podjetje i v času t izvažata, in vrednost 0, če v obdobju t ne izvažata. $\ln zaposlenost_{it}$ je logaritem zaposlenosti podjetja i v času t in predstavlja približek za velikost podjetij.

$$U_{it} = \delta_0 + \delta_1 (\text{izvozdumy}_{it}) + \delta_2 (\ln zaposlenost_{it}) + W_{it} \quad (48)$$

V vsebinskem smislu s tem modelom proučujem, ali sta izvozno obnašanje podjetij in velikost podjetij linearno povezana z učinkovitostjo podjetij v obdobju 2005–2010.

Tabela 14: Neučinkovitost v informacijskem sektorju z modelom Battese-Coelli 1995

Indodanavrednost	Regresijski koeficient	P-vrednost
konstanta	– 23,292	0,004
$\ln zaposlenost$	0,638	0,000
$\ln sredstva$	0,437	0,000
Leto	0,014	0,000

Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

Tabela 15: Neučinkovitostni model

Neučinkovitost	Regresijski koeficient	P-vrednost
konstanta	2,752	0,000
izvozdumy	– 0,083	0,025
$\ln zaposlenost$	– 0,157	0,000

Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

Predznaki stohastičnega modela so v skladu s pričakovanji, vrednosti elastičnosti zaposlenih in sredstev pa so izrazito podobne tistim iz analize totalne factorske produktivnosti, kar ocenjujem kot pozitivno. Izvoz podjetij vpliva na učinkovitost podjetij, saj imajo izvozna podjetja nižjo neučinkovitost (– 0,0834) od neizvoznih podjetij.

Rezultati modela Battese-Coelli (1995) so preverjeni tudi s klasičnim modelom Aignerja, Lovella in Schmidta (1977). Z modelom izračunam učinkovitost v letu t , kar ponovim za vsa leta v obravnavanem obdobju 2005–2010. V model vključim enake spremenljivke kot v enačbi (49).

$$\ln dv = a + \beta_1 \ln zaposlenost + \beta_2 \ln sredstva + \beta_3 leto + U_{it} + V_{it} \quad (49)$$

V Tabeli 16 predstavljam rezultate, izračunane iz enačbe (49). S presečnim modelom Aignerja, Lovella in Schmidta so izračunani koeficienti, ki so izredno podobni tistim, ki so izračunani z Battese-Coellijevim modelom.

Ko primerjam vrednosti regresijskih koeficientov β_2 in β_3 v obeh modelih, ugotovim, da imata enake vrednosti. V modelu Aignerja, Lovella in Schmidta pa je vrednost koeficienta β_1 nekoliko višja v primerjavi z Battese-Coellijevim modelom (0,678 v primerjavi 0,6385).

Tabela 16: Neučinkovitost v informacijskem sektorju z modelom Aignerja, Lovella in Schmidta (1977)

Indodanavrednost	Regresijski koeficient	P-vrednost
konstanta	– 22,799	0,004
lnzaposlenost	0,678	0,000
lnsredstva	0,437	0,001
leto	0,014	0,006

Vir: Prirejeno po: Ajpes, Balance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010, b.l.

V Tabeli 17 je korelacijska matrika ocenjene neučinkovitosti, ki je izračunana z obema modeloma. Korelacijska matrika učinkovitosti v Tabeli 17 med modeloma prikazuje visoko pozitivno korelacijo med izračunanimi ocenami neučinkovitosti.

Tabela 17: Korelacija neučinkovitosti podjetij med proučevanima modeloma

	Battese in Coelli (1995)	Aigner, Lovell in Schmidt (1977)
Battese in Coelli (1995)	1,00	
Aigner, Lovell in Schmidt (1977)	0,99	1,00

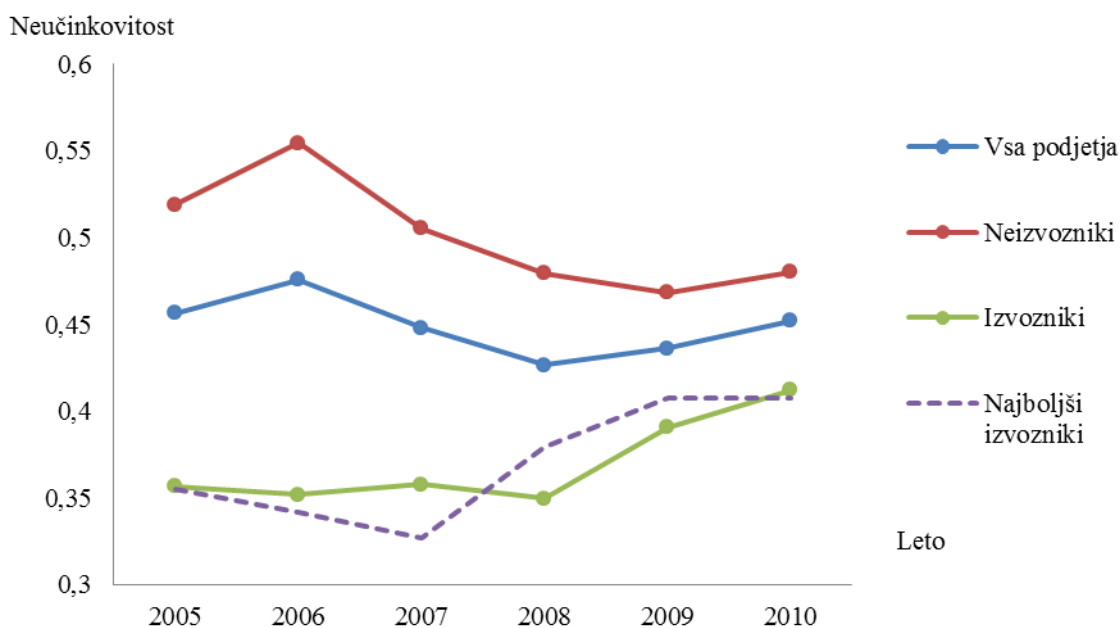
Vir: Prirejeno po: Ajpes, Balance podjetij informacijskega sektorja 2005 –2010, b.l.

10.2 Neučinkovitost v informacijskem sektorju

Merjenje s stohastičnimi modeli je k outputom orientirana učinkovitost, ki odgovarja na vprašanje, za koliko bi lahko zmanjšali količino inputov in bi še vedno proizvedli enak output. V nadaljevanju prikazana učinkovitost izhaja iz modela Batteseja in Coellija (1995) in je izračunana s pomočjo cenilke Jondrow, Lovell, Meterov in Schmidt (1982), ki loči slučajni napaki u_{it} in v_{it} in omogoča izračunavanje neučinkovitosti za posamezna podjetja.

10.2.1 Neučinkovitost izvoznikov in neizvoznikov

Slika 12: Povprečna neučinkovitost informacijskih podjetij po izvoznem statusu



Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

Na Sliki 12 je predstavljena povprečna neučinkovitost podjetij v informacijskem sektorju. Povprečna neučinkovitost vseh podjetij v informacijskem sektorju se med letoma 2005 in 2010 giblje med 0,42 in 0,47, kar pomeni, da so v povprečju informacijska podjetja izredno neučinkovita. Podjetja v informacijskem sektorju bi lahko povečala količino outputov od 42 % do 47 % z enako količino inputa in s tem postala učinkovita podjetja. Od leta 2006 naprej neučinkovitost pada vse do začetka finančne in gospodarske krize v letu 2009, kjer se neučinkovitost rahlo povečuje.

Neizvozna podjetja so v povprečju najbolj neučinkovita podjetja, njihova povprečna neučinkovitost pa se zmanjšuje od leta 2006. Zmanjševanje neučinkovitosti lahko pripišemo povečani liberalizaciji v informacijskem sektorju. Tako izvozna podjetja kot tudi najboljši izvozniki pa so, kot smo zasledili v empiričnih raziskavah, bolj učinkovita od neizvoznikov. Od finančne in gospodarske krize naprej (2009) pa neučinkovitost narašča. Sklepamo lahko, da so najboljša podjetja veliko bolj vpeta v svetovno gospodarstvo in se zaradi večjega obsega

vseh spremljajočih stroškov niso dovolj hitro uspela prilagoditi na nove razmere na svetovnem trgu. Najboljši izvozniki so posebne vrste podjetij, ki kombinirajo tako visoko totalno faktorsko produktivnost kot tudi nižjo neučinkovitost od povprečne. Da bi razumeli najboljša podjetja, ki so gonilna sila napredka in učinkovitosti, so le-ta analizirana v 11. poglavju.

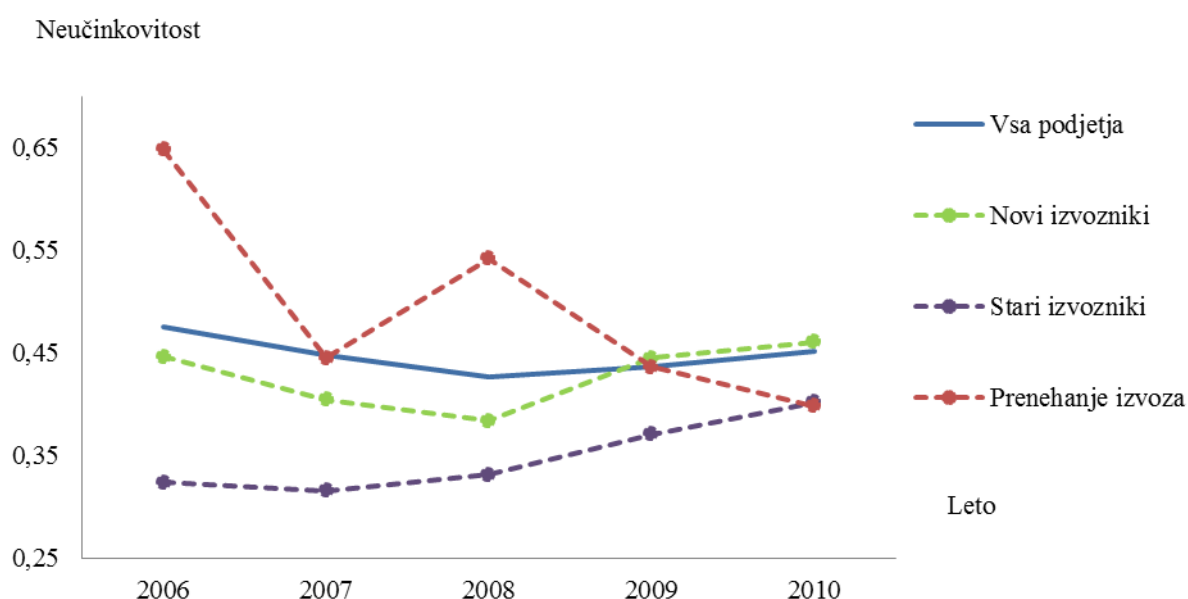
10.2.2 Neučinkovitost in predhodna izvozna aktivnost

V naslednjem razdelku proučujem povprečno neučinkovitost podjetij glede na predhodno izvozno aktivnost. Prva skupina podjetij, stari izvozniki, so z vidika neučinkovitosti stabilna podjetja z urejenim poslovnim modelom. Po pregledu neučinkovitosti starih izvoznikov še enkrat lahko potrdim, da imajo podjetja sicer nižji tehnološki napredek kot povprečno podjetje v panogi, vendar pa imajo nižjo povprečno neučinkovitost (glej Sliko 13).

Iz tega sledi, da razumejo svoj poslovni model in da delujejo učinkovito. Nižja totalna faktorska produktivnost od ostalih podjetij pa pomeni, da zaradi specifičnih razmer na trgu ta podjetja niso uspela generirati višjega tehnološkega napredka, kar pa nadomeščajo z nižjo neučinkovitostjo. Stari izvozniki se pravzaprav osredotočajo na obdržanje svojega položaja na trgu. Z izostrenimi razmerami od 2009 dalje se stari izvozniki soočajo z zniževanjem tehnološkega napredka in posledično povečevanjem neučinkovitosti.

Podjetja, ki so z izvozom prenehala, so povečevala totalno faktorsko produktivnost, hkrati pa zniževala neučinkovitost. Ta podjetja so sicer imela visoka pričakovanja na tujih trgih, vendar pa so se na izostrene razmere odzvala z racionalizacijo poslovanja, kar je pripeljalo do bolj usmerjenega delovanja podjetij.

Slika 13: Povprečna neučinkovitost po predhodni izvozni aktivnosti

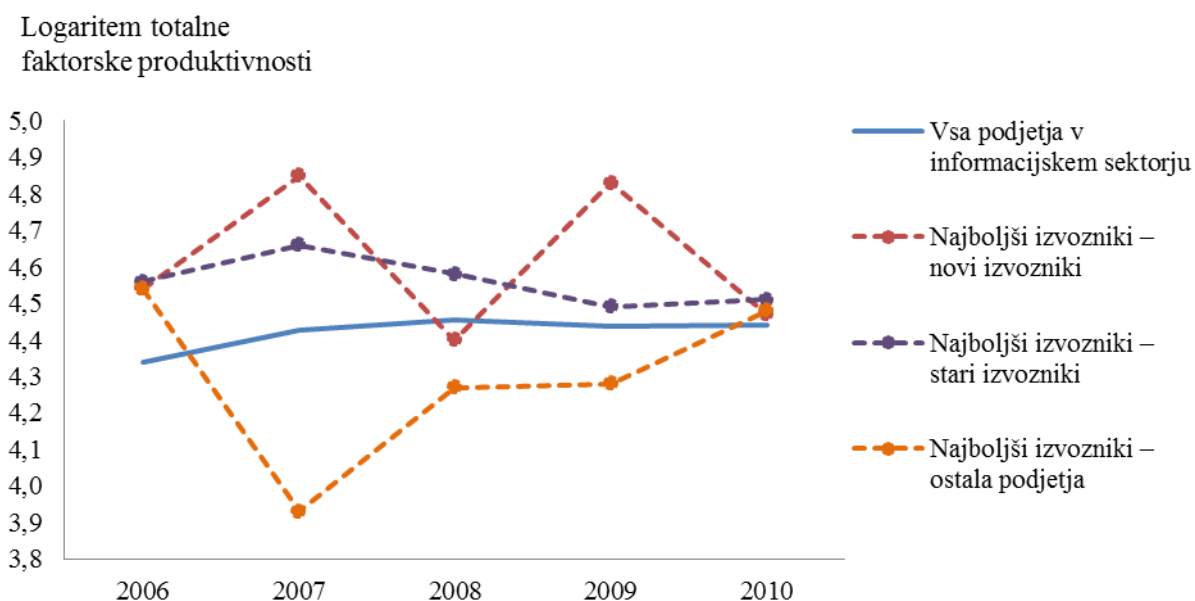


Vir: Prirejeno po: Ajpes, *Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010*, b.l.

11 KDO SO NAJBOLJŠI IZVOZNIKI

Najboljše izvoznike opisujem kot podjetja, ki na tujih trgih dosegajo 30 % ali več čistih prihodkov od celotne prodaje. Podjetja, ki se uvrščajo v to kategorijo, so novi izvozniki, stari izvozniki ter podjetja, ki jih zaradi alternajočih predznakov izvoza ne morem razvrstiti v nobeno skupino. Ta podjetja imenujem ostala podjetja.

Slika 14: Podrobnejši pregled povprečne totalne faktorske produktivnosti najboljših izvoznikov



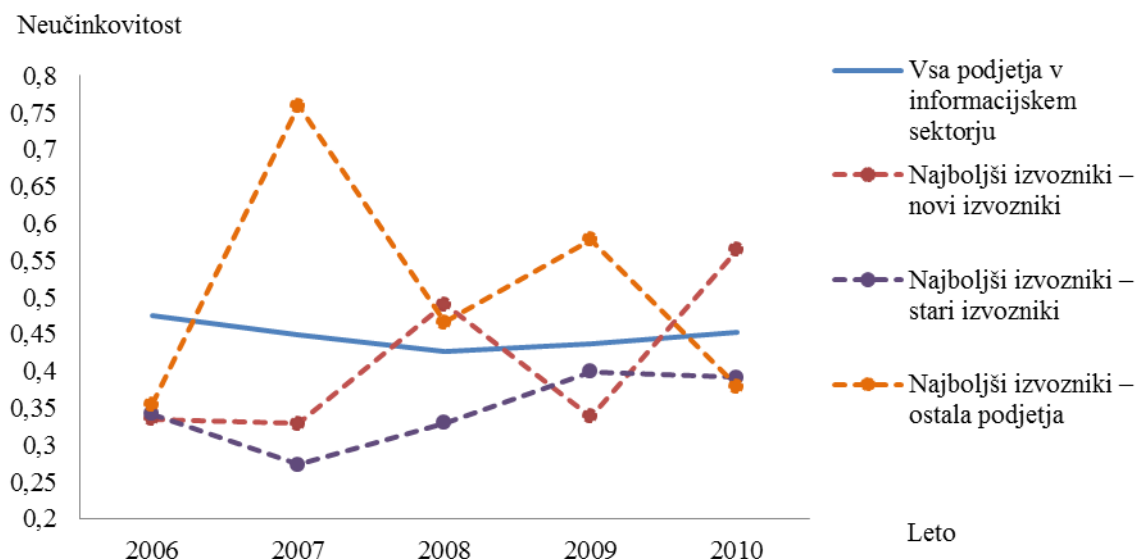
Vir: Prirejeno po: Ajpes, Balance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010, b.l.

Na Sliki 14 je izračunana povprečna totalna faktorska produktivnost najboljših izvoznikov. Tako najboljši novi izvozniki kot tudi najboljši stari izvozniki imajo višjo povprečno totalno faktorsko produktivnost v primerjavi z vsemi podjetji v informacijskem sektorju. To pomeni, da so podjetja v slovenskem informacijskem sektorju, ki si upajo delovati na svetovnem trgu in posedujejo znanje in z njim tehnološki napredek.

Na Slikah 14 in 15 ugotavljam negativno povezavo med totalno faktorsko produktivnostjo in neučinkovitostjo. Najboljši stari izvozniki imajo sicer nižjo povprečno totalno faktorsko produktivnost od najboljših novih izvoznikov. Najboljši novi izvozniki so podjetja, ki širijo svoje poslovanje in poslovni model še izoblikujejo, medtem ko imajo najboljši stari izvozniki že izoblikovan poslovni model. To potrjujeta obe sliki. Najboljši stari izvozniki imajo nižjo povprečno totalno faktorsko produktivnost od najboljših novih izvoznikov, a tudi nižjo neučinkovitost. Najboljši novi izvozniki imajo višjo neučinkovitost od najboljših starih izvoznikov predvsem zato, ker imajo verjetno težave s prilagajanjem na svetovno nepredvidljivo in dinamično gospodarstvo v prvem letu izvoza. Hkrati je treba opozoriti na dejstvo, da se najboljši novi izvozniki, če izvažajo dve leti zapored in ohranijo izvozno

intenzivnost, prelevijo v najboljše stare izvoznike. Skladno z izračunanim, če preživijo prvo leto izvoza, jih potem čaka višja totalna faktorska produktivnost in nižja učinkovitost ter s tem poslovni uspeh.

Slika 15: Podrobnejši pregled povprečne neučinkovitosti najboljših izvoznikov po predhodni izvozni aktivnosti



Vir: Prirejeno po: Ajpes, Balance podjetij informacijskega sektorja 2005–2010, b.l.

SKLEP

V magistrskem delu podrobneje proučujem informacijski sektor v obdobju 2005–2010 z vidika učinkovitosti in produktivnosti, poseben poudarek pa je namenjen izvozu.

Osredotočam se predvsem na primerjavo povprečne totalne faktorske produktivnosti (tehnološkega napredka) in učinkovitosti podjetij glede na izvozno aktivnost. Modelska analiza povprečne totalne faktorske produktivnosti, ki sem jo pripravil, kaže, da izvozniki v povprečju nimajo višje totalne faktorske produktivnosti od neizvoznikov.

Razlika se pokaže šele, če v obzir vzamem najboljše izvoznike, ki so podjetja, ki imajo višjo povprečno totalno faktorsko produktivnost nad povprečjem vseh podjetij v sektorju. Razlogov za to je več, eden od teh pa je gotovo ta, da imajo neizvozniki stalen notranji trg, fiksno mrežo poslovnih vezi in na ta način zagotovljen stalen dotok kapitala. Na drugi strani pa so izvozniki manj tehnično neučinkoviti od neizvoznikov, kar jim ob nižji totalni faktorski produktivnosti pomaga, da so še naprej aktivni tudi na tujih trgih. Zaključim torej, da izvozniki niso bolj produktivni od neizvoznikov, so pa manj tehnično neučinkoviti.

Najboljši izvozniki imajo zagotovo višjo povprečno totalno faktorsko produktivnost od poprečja vseh podjetij v informacijskem sektorju, hkrati pa imajo tudi nižjo tehnično

neučinkovitost. Na nek način so to super podjetja, ki združujejo visoko totalno faktorsko produktivnost, hkrati pa imajo mehanizme, s katerimi ohranjajo nizko tehnično neučinkovitost. Ko podrobneje pogledam ta podjetja, lahko ugotovim, da najboljši izvozniki predstavljajo kombinacijo novih izvoznikov ter že uveljavljenih izvoznikov. To potrjuje, da imajo tudi mlada, majhna, a tehnološko zelo napredna podjetja (novi izvozniki) znanje, da kombinirajo visoko povprečno totalno faktorsko produktivnost kot nizko tehnično neučinkovitost. Za to torej ni potrebna dolgoročna prisotnost na trgu, pač pa dobra praksa, ki so jo več kot očitno pokazala majhna, mlada podjetja. Druga hipoteza je na ta način potrjena.

Hipoteze, da velja samo-selekcija (angl. *self selection*) boljših podjetij na tuje trge, s statistično analizo ne morem potrditi. Podjetja, ki so se odločila za izvoz dve leti pred izvozom, niso imela višje povprečne totalne faktorske produktivnosti od podjetij, ki v istem obdobju niso izvažala. To pomeni, da če so se podjetja že odločila za izvoz, se za to niso odločila zavestno (na način, da bi dvignila svojo povprečno totalno faktorsko produktivnost), pač pa so se za izvoz odločila na podlagi ponujenih poslovnih priložnosti.

Tudi hipoteze učenja z izvozom ne morem potrditi s statistično analizo. Tako novi, stari izvozniki kot tisti, ki so z izvozom prenehali, v povprečju niso imeli višje stopnje rasti totalne faktorske produktivnosti od neizvoznikov. Iz navedenega sledi, da je za malo odprto gospodarstvo prihodnost samo v podjetjih, ki so najboljši izvozniki. Informacijska tehnologija po sami naravi omogoča podjetjem poslovanje tudi onkraj državnih meja, za kar podjetja ne potrebujejo velikih investicij, pač pa prodorno misel z dobrim poslovnim modelom.

Slovenski informacijski sektor je že prišel iz dobe inovatorjev v posnemovalce, kar vidimo tudi v padajoči totalni faktorski produktivnosti izvoznikov. Obstajajo podjetja, ki temu toku vztrajno kljubujejo, a so na svoji poti velikokrat prepuščena sama sebi v iskanju poslovnih priložnosti v tujini.

LITERATURA IN VIRI

1. Aigner, D., & Chu, S. F. (1968). On Estimating the Industry Production Function. *American Economic Review*, 58(4), 826-839.
2. Aigner, D., Lovel, C., & Schmidt, P. (1977). Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
3. AJPES (b.l.). Bilance podjetij informacijskega sektorja 2005 – 2010. Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve.
4. Alvarez, R., & López, A. (2004). Exporting and Performance: Evidence from Chilean Plants. *Canadian Journal of Economics*, 38(4), 1384-1400.
5. Annual detailed enterprise statistics for services. (b.l.). V *Eurostat*. Najdeno 12.januarja 2012 na spletnem naslovu http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs_na_1a_se_r2&lang=en
6. Ark, B., O'Mahony, M., & Timmer, M. (2008). The Productivity Gap Between Europe and the United States: Trends and Causes. *The Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 25-44.
7. Arnold, J. M. (2005). Productivity Estimation at the Plant Level: A Practical guide. Najdeno 24. junija 2014 na spletnem naslovu <http://www.jensarnold.de/prodest.pdf>
8. Basanya, R., Janovvski,T., & Reed, M (2008, oktober). Developing and Harnessing Software Technology in the South. *Uni-Wider*. Najdeno 21. junija 2014 na spletnem naslovu http://www.wider.unu.edu/publications/working-papers/research-papers/2008/en_GB/rp2008-89/_files/80345740201295981/default/rp2008-89.pdf
9. Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1992). Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3(1-2), 153-169.
10. Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1995), A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics*, 20(2), 325-332.
11. Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1996). A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimationem naslovu Najdeno 21. maja 2013 na spletnem naslovu <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/frontier.php>
12. Battese, G. E., & Lundvall, B. A. (2000). Firm size, age and efficiency: Evidence From Kenyan Manufacturing Firms. *Journal Of Development Studies*, 36(3), 146-163.
13. Belloti, F., Daidone, S., & Ilardi, G. (2012). Stochastic frontier analysis using Stata. *The Stata Journal*, 13(4), 719 -758.
14. Bernard, A. B., Bradford J., & Lawrence, R. Z. (1995). Exporters, Jobs and Wages in U.S. Manufacturing 1976-1987. *Brookings Papers on Economic Activity*, 67-195.
15. Bernard, A.B., & Jensen, B. (1999). Exporting and productivity. Najdeno 18. junija 2014 na spletnem naslovu <http://www.nber.org/papers/w7135.pdf>
16. Bernard, A.B., & Wagner, J. (2001). Export Entry and Exit by German Firms. *Review of World Economics*, 137(1), 105-123.

17. Bernard, B., & Jensen, B. (1997). Exceptional exporter performance: Cause, Effect, or Both?. *NBER Working Papers* 6272. Najdeno 21. junija 2014 na spletnem naslovu <http://www.nber.org/papers/w6272.pdf>
18. Bingsten, A., Collier, P., & Dercon, S. (2000). *Exports and Firm-Level Efficiency in African Manufacturing*. Centre for the Study of African Economies, University of Oxford.
19. Bogetoft, P., & Otto, L. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R*. New York: Springer New York.
20. Coelli, T. J., Rao P. D. S., & O'Donnell, J.C. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. New York: Springer Science I Business Media, Inc
21. Cornwell, C., Schmidt, P., & Sickles, R. (1990). Production Frontiers with Cross-sectional and Time-series Variation in Efficiency Levels. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 185-200.
22. Das, S., Roberts, M., & Tybout, J. (2007). Market Entry Costs, Producer Heterogeneity, and Export Dynamics. *Econometrica*, 75(3), 837-873.
23. De Loecker, J. (2007). Do Exports Generate Higher Productivity? Evidence from Slovenia. *Journal of International Economics*, 73(1), 69-98.
24. Del Gatto, M., Di Liberto, A., & Petraglia, C. (2009). Measuring productivity, *IAREG*. Najdeno 20. junija 2014 na spletnem naslovu http://www.iareg.org/fileadmin/iareg/media/papers/wp5_Diliberto_DelGatto_Petraglia.pdf
25. Eickelpasch, A., & Vogel, A. (2011). Determinants of the export behaviour of German business services companies. *Service Industries Journal*, 31(4), 513-526.
26. Eurostat. (2011). GDP per capita in PPS. Najdeno 21. junija 2014 na spletnem naslovu http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/2-13122011-BP/EN/2-13122011-BP-EN.PDF
27. Farrell, J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
28. Fried, O.H., Knox Lovell, C. A., & Schmidt, S. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. New York: Oxford University Press.
29. Fryges, H. (2007). Hidden Champions - How Young and Small Technology-Oriented Firms Can Attain High Export-Sales Ratios. Zentrum für Europ. *Wirtschaftsforschung*, 45(6), 1-29.
30. GZS Območna zbornica za severno Primorsko. (b.l.). Naslov:Sektor Informacijsko komunikacijskih Tehnologij v Sloveniji. Najdeno 21. maja 2013 na spletnem naslovu http://www.icon-project.eu/docs/wp/5/ricerca_mercato_ICT_SLO.pdf
31. Jondrow, J., Knox Lovell, C. A., & Materov, I.S. (1982). On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model. *Journal of Econometrics* 19,(2-3), 233-238.
32. Kim, S. (2003).Identifying and Estimating Sources of Technical Inefficiency in Korean Manufacturing Industries. *Contemporary Economic Policy*, 21(1), 132 -144.
33. Koman, M., Kosanović, U., & Senegačnik, A. (2011) Will the Slovenian IT Sektor Soon be Uncompetative. Prašnikar, J. (ur). *The Slovenian Economy: Stranded in Recovery*. Ljubljana: Časnik Finance.

34. Komisija Evropske unije (2012). *ICT Sector Definition Transition from NACE Rev. 1.1 to NACE Rev. 2*. A methodological note. Luksemburg: Komisija Evropske unije.
35. Korres, G.M. (2012). *Technical Change and Economic Growth: Inside the Knowledge Based Economy*. Farnham: Ashgate Publishing.
36. Kosanović, U. (2010). *Realna konvergenca novih državah članicah Europske Unije*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
37. Kovač, B., Damijan P. J., & Jaklič, M. (b.l.). Gospodarstvo. Najdeno 21.junija 2014 na spletnem naslovu <http://www.slovenijajutri.gov.si/fileadmin/urednik/dokumenti/gosp1.pdf>
38. Kumbhakar, S.C., & Lovell, C.A. (2003). *Stochastic frontier analysis*. New York: Cambridge University Press.
39. Latruffe, L. (2010). Competitiveness, Productivity and Efficiency in the Agricultural and Agri-Food Sectors, *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, No. 30, OECD Publishing. Najdeno 20. junija 2014 na spletnem naslovu <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5km91nkdt6d6.pdf?expires=1404149715&id=id&accname=guest&checksum=34C305C2F0A0B0BB8C34E05ACE437455>
40. Lee, L.F., & Pitt, M.(1981). The Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weaving Industry. *Journal of Development Economics*, 9, 43-64.
41. Levinsohn, J., & Petrin, A. (2003). Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables. *The Review of Economic Studies*, 70(2), 317-341
42. Levinsohn, J., Petrin, A., & Poi, B. (2004). Production Function Estimation in Stata Using Inputs to Control for Unobservables. *Stata Journal*, 4(2), 113-123.
43. Lippoldt, D., & Strykowski, P. (2009). *Innovation in the Software Sector*. Paris: OECD Publishing.
44. López, A. (2004). Self-Selection into the Export Markets: A Conscious Decision. Najdeno 19. junija 2014 na spletnem naslovu https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=mwetit2005&paper_id=22
45. Meeusen, W., & Den Broek, J. (1977). Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review*, 18(2), 435-445.
46. Melitz, M. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
47. Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije. (b.l.). Program Vlade Republike Slovenije za spodbujanje internacionalizacije podjetij za obdobje 2010 – 2014. Najdeno 21. junija 2014 na spletnem naslovu http://www.mgrt.gov.si/fileadmin/mgrt.gov.si/pageuploads/DEOT/Internacionalizacija_TNI/internationalizacija_program_deot_100730.pdf
48. Minodier, C., & Scherrer, P. (2007, 14. november). Implementation of NACE Rev. 2 in BCS Brussels (2007). Najdeno 21. junija 2014 na spletnem naslovu http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/surveys/documents/workshops/2007/ec_meeting/scherrer_minodier_insee_ppt.pdf
49. Olley, G., & Pakes, A. (1996). The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry. *Econometrica*, 64(6), 1263-1297.

50. Pavčnik, N. (2002). Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvement: Evidence from Chilean Plants. *Review of Economic Studies*, 69(1), 245-276.
51. Report of an Industry Expert Group (2009). Playing to Win in the New Software Market. Najdeno 7. junija 2014 na spletnem naslovu ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/ssai/European_Software_Strategy.pdf
52. Roberts, M., & Tybout, J.R. (1997). The Decision to Export in Colombia: An Empirical Model of Entry with Sunk Costs. *The American Economic Review*, 87(4), 545-564.
53. Rönkkö, M., Ylitalo, J., & Peltonen, J. (2010, 19. november). Software Industry Survey 2010. Najdeno 21. junija 2014 na spletnem naslovu <http://www.softwareindustrysurvey.org/ReportFinland2010.pdf>
54. Schmidt, P., & Sickles, C. (1984). Production Frontiers and Panel Data. *Journal of Business & Economics Statistics*, 2(4), 367-374.
55. STAN R&D expenditures in Industry (b.l.). V *OECD.StatExtracts*. Najdeno 12.januarja 2012 na spletnem naslovu http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ANBERD_REV4
56. Statistični urad Republike Slovenije. (2010). *Standardna klasifikacija dejavnosti 2008*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije.
57. United Nations Conference on Trade and Development. (2013). *Information Economy Report 2012: The Software Industry and Developing Countries*. New York: United Nations Publications.
58. Urad za makroekonomske raziskave in razvoj. (2005). *Strategija razvoja Slovenije*. Ljubljana: Urad za makroekonomske raziskave in razvoj.
59. Van Beveren, I. (2007). Total Factor Productivity Estimation: A Practical Review. Najdeno 20. junija 2014 na spletnem naslovu <http://www.econ.kuleuven.be/licos/publications/dp/dp182.pdf>
60. Vogel, A., & Wagner, J. (2009). *Exports and Profitability – First Evidence for German Business Services Enterprises*. Working Paper Series in Economics, University of Lüneburg, Institute of Economics.
61. Wagner, J. (2002). The Causal Effects of Exports on Firm Size and Labor Productivity: First Evidence from a Matching Approach. *Economics Letters*, 77(2), 287-292.
62. Wagner, J. (2007). Exports and Productivity: A Survey of the Evidence from Firm-level Data. *World Economy*, 30(1), 60-82.
63. Wagner, J., Temouri, Y., & Vogel, A. (2013). Self-selection into export markets by business services firms – Evidence from France, Germany and the United Kingdom. *Structural Change and Economic Dynamics*, 25, 146-158.

PRILOGE

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Seznam kratic	1
Priloga 2: Slika: Totalna faktorska produktivnost informacijskih podjetij	2
Priloga 3: Slika: Povprečna totalna faktorska produktivnost izvoznih in neizvoznih podjetij ..	3
Priloga 4: Slika: Povprečna totalna faktorska produktivnost po predhodni izvozni aktivnosti .	4
Priloga 5: Slika: Testiranje izvozne premije	5
Priloga 6: Slika: Povprečne stopnje rasti totalne faktorske produktivnosti	6
Priloga 7: Slika: Testiranje hipoteze samo-selekcije bolj produktivnih podjetij na tuje trge	7
Priloga 8: Slika: Vpliv spremenljivk na totalno faktorsko produktivnost, primerjava izvoznikov in najboljših izvoznikov	8
Priloga 9: Slika: Neučinkovitost z modelom Battese in Coelli (1995)	9
Priloga 10: Slika: Povprečna neučinkovitost izvoznikov, neizvoznikov in najboljših izvoznikov	10
Priloga 11: Slika: Povprečna neučinkovitost po predhodni izvozni aktivnosti.....	11
Priloga 12: Slika: Neučinkovitost z modelom Aigner, Lovell in Schmidt (1977).....	12
Priloga 13: Slika: Korelacija modela Battese in Coelli (1995) in Aigner, Lovell in Schmidt (1977)	13

Priloga 1: Seznam kratic

COLS – Popravljen metoda najmanjših kvadratov (angl. *Corrected Ordinary Least Squares*)

EUROSTAT – Statistični urad Evropske unije (angl. *Statistical Office of European Union*)

IKT – informacijsko komunikacijska tehnologija

MOLS – Spremenjena metoda najmanjših kvadratov (angl. *Modified ordinary least squares*)

OECD – Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (angl. *Organisation for Economic Co-operation and Development*)

ROA – donos na sredstva (angl. *Return on Assets*)

R&R – raziskave in razvoj

Priloga 2: Slika: Totalna faktorska produktivnost informacijskih podjetij

```
. levpet ln_dodana_vrednost, free(ln_zaposlenost) proxy(ln_stroski_materiala) capital(ln_sredstva)
```

Levinsohn-Petrin productivity estimator

Dependent variable represents value added.

Group variable (i): maticna

Time variable (t): year

Number of obs = 6000

Number of groups = 2312

Obs per group: min = 1

avg = 4.0

max = 6

ln_dodana_~t	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ln_zaposle~t	.7230071	.0208728	34.64	0.000	.6820972	.763917
ln_sredstva	.5113662	.0408998	12.50	0.000	.4312041	.5915284

wald test of constant returns to scale: chi2 = 35.37 (p = 0.0000).

Priloga 3: Slika: Povprečna totalna faktorska produktivnost izvoznih in neizvoznih podjetij

```
. tabstat ln_omega ln_omega_neizvozniki ln_omega_izvozniki ln_omega_najboljsi_izvozniki , s(mean) by(leto)
```

Summary statistics: mean
by categories of: leto

leto	ln_omega	ln_omega_neizvozniki	ln_omega_izvozniki	ln_omega_najboljsi_izvozniki
2005	4.351397	4.336038	4.375876	4.535412
2006	4.339002	4.305096	4.392177	4.555427
2007	4.427108	4.444777	4.399274	4.605115
2008	4.45429	4.467622	4.435025	4.506649
2009	4.436447	4.472673	4.385183	4.514236
2010	4.439669	4.483847	4.376458	4.500664
Total	4.414628	4.428258	4.394309	4.529928

Priloga 4: Slika: Povprečna totalna faktorska produktivnost po predhodni izvozni aktivnosti

```
. tabstat ln_omega ln_omega_stari_izvozniki ln_omega_novi_izvozniki ln_omega_prenehanje , s(mean) by(leto)
```

Summary statistics: mean
by categories of: year

year	ln_omega	ln_omega_stari_izvozniki	ln_omega_novi_izvozniki	ln_omega_prenehanje
2005	4.351397	.	.	.
2006	4.339002	4.409397	4.33447	4.075614
2007	4.427108	4.446584	4.372616	4.322888
2008	4.45429	4.44265	4.466343	4.246033
2009	4.436447	4.380678	4.413964	4.410599
2010	4.439669	4.359236	4.437609	4.525213
Total	4.414628	4.402602	4.406808	4.336572

Priloga 5: Slika: Testiranje izvozne premije

```
. xtreg ln_omega izvozdummy ln_zaposlenost leto
```

Random-effects GLS regression
Group variable: maticna

R-sq: within = 0.0122
between = 0.0205
overall = 0.0247

corr(u_i, X) = 0 (assumed)

Number of obs = 6010
Number of groups = 1578

Obs per group: min = 1
avg = 3.8
max = 6

wald chi2(3) = 86.44
Prob > chi2 = 0.0000

ln_omega	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
izvozdummy	.0354007	.0196376	1.80	0.071	-.0030883	.0738897
ln_zaposle~t	-.1064817	.0115127	-9.25	0.000	-.1290461	-.0839173
leto	.0054051	.0037386	1.45	0.148	-.0019224	.0127326
_cons	-6.362904	7.506009	-0.85	0.397	-21.07441	8.348604
sigma_u	.55702608	(fraction of variance due to u_i)				
sigma_e	.43374325					
rho	.6225342					

Priloga 6: Slika: Povprečne stopnje rasti totalne faktorske produktivnosti

```
. xtreg ln_omega_razlika Novi_izvozniki Stari_izvozniki Prenehanje_izvoza lnzaposlenostlag
```

```
Random-effects GLS regression              Number of obs   =       4373
Group variable: maticna                   Number of groups  =       1306

R-sq:  within = 0.0021                    Obs per group: min =         1
        between = 0.0002                  avg           =        3.3
        overall = 0.0010                  max           =         5

corr(u_i, X)   = 0 (assumed)              Wald chi2(4)      =        4.64
                                                Prob > chi2       =       0.3265
```

ln_omega_r~a	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Novi_izvoz~i	-.0458447	.0334617	-1.37	0.171	-.1114284	.019739
Stari_izvo~i	-.0405676	.0239824	-1.69	0.091	-.0875722	.0064369
Prenehanje~a	-.038898	.0373708	-1.04	0.298	-.1121435	.0343474
lnzaposlen~1	.0138001	.009794	1.41	0.159	-.0053958	.0329961
_cons	.0013143	.0158858	0.08	0.934	-.0298213	.0324499
sigma_u	.25534482	(fraction of variance due to u_i)				
sigma_e	.54489076					
rho	.18006002					

Priloga 7: Slika: Testiranje hipoteze samo-selekcije bolj produktivnih podjetij na tuje trge

```
. xtreg ln_omega_lag2 Novi_izvozniki_2 ln_zaposlenost_lag2
```

Random-effects GLS regression

Group variable: maticna

Number of obs = 1736

Number of groups = 743

R-sq: within = 0.0119

Obs per group: min = 1

between = 0.0223

avg = 2.3

overall = 0.0167

max = 4

corr(u_i, x) = 0 (assumed)

Wald chi2(2) = 26.66

Prob > chi2 = 0.0000

ln_omega_l~2	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Novi_izvoz~2	.0184969	.0531438	0.35	0.728	-.0856631	.1226569
ln_zaposle~2	-.1212625	.0235096	-5.16	0.000	-.1673404	-.0751845
_cons	4.483004	.0292781	153.12	0.000	4.42562	4.540387
sigma_u	.56095278					
sigma_e	.49222589					
rho	.56497992	(fraction of variance due to u_i)				

Priloga 8: Slika: Vpliv spremenljivk na totalno faktorsko produktivnost, primerjava izvoznikov in najboljših izvoznikov

```
. xtreg ln_omega Najboljsi_izvozniki ln_sredstva ln_stroski_materiala ln_domaci_trg stopnja_zadolzenosti ln_zaposlenost
```

```
Random-effects GLS regression                Number of obs      =       2321
Group variable: maticna                     Number of groups   =        745

R-sq:  within = 0.1503                      Obs per group: min =         1
       between = 0.1830                      avg           =        3.1
       overall  = 0.2025                      max           =         6

corr(u_i, X)      = 0 (assumed)              Wald chi2(6)       =       450.39
                                              Prob > chi2        =        0.0000
```

ln_omega	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Najboljsi_~i	.2859615	.0312133	9.16	0.000	.2247845	.3471385
ln_sredstva	-.1804867	.0165953	-10.88	0.000	-.2130129	-.1479604
ln_stroski~a	-.0332355	.0179619	-1.85	0.064	-.0684402	.0019692
ln_domaci_~g	.1868582	.0159692	11.70	0.000	.1555592	.2181572
stopnja_zad~i	-.1899227	.0155504	-12.21	0.000	-.2204009	-.1594444
ln_zaposle~t	-.0776971	.0198756	-3.91	0.000	-.1166526	-.0387416
_cons	4.891347	.1749044	27.97	0.000	4.54854	5.234153
sigma_u	.39788041					
sigma_e	.32268083					
rho	.60323809	(fraction of variance due to u_i)				

Priloga 9: Slika: Neučinkovitost z modelom Battese in Coelli (1995)

```
. sfpanel ln_dodana_vrednost ln_zaposlenost ln_sredstva leto, model(bc95) usigma(izvozdummy ln_zaposlenost)
Inefficiency effects model (truncated-normal)      Number of obs =      6010
Group variable: maticna                          Number of groups =     1578
Time variable: leto                               obs per group: min =      1
                                                    avg =      3.8
                                                    max =      6
```

```
Log likelihood = -5131.7908                      Prob > chi2 =      0.0000
                                                    wald chi2(3) =    26738.15
```

ln_dodana_~t	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Frontier						
ln_zaposle~t	.6385335	.0107881	59.19	0.000	.6173892	.6596777
ln_sredstva	.4371614	.0067067	65.18	0.000	.4240164	.4503063
leto	.0145017	.0040529	3.58	0.000	.0065581	.0224453
_cons	-23.29257	8.13674	-2.86	0.004	-39.24029	-7.344856
Mu						
_cons	-28.42578	5.909826	-4.81	0.000	-40.00882	-16.84273
Usigma						
izvozdummy	-.0834582	.0372863	-2.24	0.025	-.1565381	-.0103784
ln_zaposle~t	-.1574553	.0224021	-7.03	0.000	-.2013626	-.113548
_cons	2.75245	.1994702	13.80	0.000	2.361495	3.143404
Vsigma						
_cons	-1.874854	.0328869	-57.01	0.000	-1.939312	-1.810397
E(sigma_u)	3.593894				3.585115	3.602672
sigma_v	.3916341	.0064398	60.81	0.000	.3792136	.4044615

Priloga 10: Slika: Povprečna neučinkovitost izvoznikov, neizvoznikov in najboljših izvoznikov

```
. tabstat neucinkovitost_BC95 neucinkovitost_izvozniki neucinkovitost_neizvozniki neucinkovitost_najboljsi , s(mean) by(1eto)
```

**Summary statistics: mean
by categories of: 1eto**

1eto	neuci~95	neucin..	n~eizv~i	neuci~si
2005	.4565296	.3565778	.5192403	.3548712
2006	.475683	.3519225	.5545956	.3415139
2007	.4482344	.3579267	.5055629	.3271427
2008	.4264564	.3495484	.4796817	.3793136
2009	.4361814	.3905397	.4684348	.4078478
2010	.4522321	.4122561	.4801717	.4078775
Total	.4477168	.3734451	.497541	.3774288

Priloga 11: Slika: Povprečna neučinkovitost po predhodni izvozni aktivnosti

```
. tabstat neucinkovitost_BC95 neucinkovitost_stari_izvozniki neucinkovitost_novi_izvozniki neucinkovitost_prenehanje , s(mean) by(leto)
```

Summary statistics: mean
by categories of: leto

leto	neuci~95	n~star~i	n~novi~i	neucin~e
2005	.4565296	.	.	.
2006	.475683	.3236937	.4465273	.648572
2007	.4482344	.3156906	.4044554	.4450709
2008	.4264564	.3309521	.3840222	.5422528
2009	.4361814	.3706226	.4452873	.4360906
2010	.4522321	.401876	.4606724	.3981322
Total	.4477168	.3544211	.4294914	.4840609

Priloga 12: Slika: Neučinkovitost z modelom Aigner, Lovell in Schmidt (1977)

```
. sfcross ln_dodana_vrednost ln_zaposlenost ln_sredstva leto, model(a1s77)
```

Stoc. frontier normal/exponential model

Number of obs = 6010

Wald chi2(3) = 42906.58

Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -5156.1412

ln_dodana_~t	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Frontier						
ln_zaposle~t	.678014	.0097554	69.50	0.000	.6588937	.6971342
ln_sredstva	.4373222	.0066925	65.34	0.000	.4242051	.4504393
leto	.0142283	.0040976	3.47	0.001	.0061971	.0222595
_cons	-22.7996	8.22629	-2.77	0.006	-38.92283	-6.676366
Usigma						
_cons	-1.653403	.0484362	-34.14	0.000	-1.748336	-1.55847
Vsigma						
_cons	-1.83712	.0327758	-56.05	0.000	-1.90136	-1.772881
sigma_u	.43749	.0105952	41.29	0.000	.4172089	.4587568
sigma_v	.3990932	.0065403	61.02	0.000	.3864782	.4121201
lambda	1.09621	.0147563	74.29	0.000	1.067288	1.125132

Priloga 13: Slika: Korelacija modela Battese in Coelli (1995) in Aigner, Lovell in Schmidt (1977)

```
. corr neucinkovitost_als77 neucinkovitost_bc95
```

	neuci~77	neuci~95
neucinkov~77	1.0000	
neucinkov~95	0.9921	1.0000