

ABSORPTION OF FOREIGN TECHNOLOGIES AS A STRATEGY FOR DEVELOPMENT OF CROATIA

*Dragomir Sundać, Dunja Škalamera-Alilović, Mirela Ahmetović
Faculty of Economy, University of Rijeka, Rijeka, Croatia*

Abstract

Achieving macroeconomic, social and general progress inevitably entails investment in education, science and technology. Although it belongs to the high-income countries, the Republic of Croatia is significantly behind the developed countries in this regard. This also implies a stagnation or even decline. This research paper investigates the contribution of technology transfer, research capacity, education and absorption of foreign technology to the economic development of countries of different income groups. Furthermore, the applicability of three development strategies in countries with different levels of development is evaluated: strategy based on strong institutional support for investment in knowledge and technology, the development strategy based on market-encouraged innovation and development strategy based on absorption of high technologies from developed countries. The analysis is carried out on a sample of 171 developed and developing countries. The results show that in Croatia developmental progress can be achieved by absorption of high technologies from developed countries.

Keywords

economic development, development strategy, technology absorption

1. UVOD

Uspostava dugoročnog razvoja nacionalne ekonomije moguća je sustavnom mobilizacijom razvojnih instrumenata koje podrazumijeva endogena teorija rasta: akumulacije i investicija u neopipljivi kapital, prvenstveno znanje i ljudski kapital. Različite makroekonomske, institucionalne i obrazovne performanse nacionalnih ekonomija uvjetuju različite pristupe implementaciji recepta endogene teorije rasta. U ovom radu analiziraju se ulaganja u neopipljivi kapital, istraživanje i razvoj u ekonomijama različitih visina dohotka i ocjenjuju koristi koju pojedine ekonomije ostvaruju ili mogu ostvariti od uloge proizvođača nove tehnologije odnosno njena prihvatitelja. Dok razvijene zemlje svoj razvoj već temelje na ulozi inovatora, zemljama u razvoju preostaje mogućnost imitacije ili barem efikasnog korištenja stranih tehnologija. Pokretanje razvoja u zemljama koje zaostaju u investicijama u neopipljivi kapital uvjetovano je njihovim apsorpcijskim kapacitetom. To znači da, budući je tehnološko znanje tacitno, nužno je da prihvatitelji stranih tehnologija usvoje znanja za njihovu primjenu. Nadalje, rastuća kompleksnost proizvoda iziskuje visoke investicije u znanje kako bi se iskoristile prednosti tehnologija proizvedenih drugdje. I konačno, proizvodni radnici, tehničari, inženjeri i menadžeri ne mogu usvojiti nove tehnologije bez adekvatnog obrazovanja (Madsen, Islam and Ang, 2010:1390.) Navedeni uvjeti vrijede i za uspostavu ekonomskog razvoja u Republici Hrvatskoj. Empirijski rezultati pokazuju da tradicionalni čimbenici još uvijek dominiraju u hrvatskoj ekonomiji dok doprinos neopipljivog kapitala i tehnologije zaostaje u usporedbi sa razvijenim zemljama. U Republici Hrvatskoj, nepopipljivi kapital i u okviru njega ljudski resursi u tolikoj su mjeri zanemareni da zemlja još uvijek na svjetskoj razini drži nisko 49. mjesto u pogledu obrazovanosti stanovništva, a slijedom toga ostvaruje loše rezultate prema pokazateljima ljudskog razvoja i konkurentnosti nacionalne ekonomije. Rezultati istraživanja prezentiraju se u šest dijelova. U prvom dijelu, Uvodu, predstavlja se problem istraživanja. Pregled literature i povijesno-teorijsko uporište istraživanja predstavlja se u drugom dijelu. U trećem dijelu prikazani su Podaci i metodologija istraživanja. Rezultati istraživanja prikazani su u četvrtom dijelu. U petom dijelu, Diskusiji,

raspravljani su empirijski podaci za zemlje za koje se predlaže pojedini model ekonomskog razvoja. U šestom dijelu, Zaključku, dane su preporuke za rješenje problema istraživanja.

2. PREGLED LITERATURE I POVIJESNO-TEORIJSKO UPORIŠTE

Baziranje ekonomskog razvoja na istraživanju i razvoju, tehnologiji i učenju je, u usporedbi s tradicionalnom ekonomskom teorijom, radikalna zaokret koji implicira i izgradnju konkurentnosti nacionalnih ekonomija na znanju i inovacijama umjesto na smanjivanju troškova. Egzogeni model rasta drži da se ekonomski rast može objasniti trećim proizvodnim čimbenikom (uz kapital i rad), nazvanim tehnološkom promjenom. Ovaj model fokusiran je na akumulaciju faktora kao izvora rasta produktivnosti, dok se tehnološki faktor smatra egzogenim. Taj egzogeni faktor utječe na ostala dva faktora te ih čini još produktivnijim (Švarc, Lažnjak, 2004:183–184). Za razliku od egzogene, endogena teorija rasta zastupa tezu da je znanje generirano investiranjem u istraživanje i razvoj, a upotreba znanja rezultira rastućim prinosima (Romer, 1987:1004). Istraživanje i razvoj pokreću ekonomski rast i razvoj kreacijom novih proizvoda putem horizontalne ili vertikalne diferencijacije inputa, odnosno unapređenjem kvalitete postojećih inputa. Tehnološki faktor kao faktor sa obilježjem ne-rivalstva razlikuje se od ostalih faktora u činjenici da su granični troškovi tehnologije praktički zanemarivi za poduzeće. Investicije u tehnologiju ne samo da donose korist investitoru već doprinose povećanju baze znanja koja je javno dostupna. Ove eksternalije nazivaju se „tehnološkim prelijevanjem“ (Romer, 1990:74). Tehnološko prelijevanje odnosno difuzija tehnologije moguća je zapošljavanjem naprednih poluproizvoda izumljenih u inozemstvu. Dok god uvoz poluproizvoda košta manje od njegova oportunitetnog troška, isplati se uvoziti ga. Za većinu zemalja u svijetu inozemni izvori znanja nastali tehnološkim prelijevanjem važniji su od domaćeg znanja (Keller, 2012:11). Prelijevanjem znanja među zemljama OECD-a kroz međunarodnu trgovinu bavili su se Coe i Helpman. Istraživali su utjecaj domaćih R&D aktivnosti i utjecaj raspoloživog R&D-a zemalja trgovinskih partnera na domaću ukupnu faktorsku produktivnost (TFP). Dokazali su da i domaće i strano R&D znanje ima pozitivan i statistički značajan učinak na domaću ukupnu faktorsku produktivnost, te da što je veći utjecaj stranog R&D znanja, to je zemlja otvorenija. Štoviše, domaći R&D može biti važniji u većim zemljama nego u manjim. Coe i Helpman su procijenili i kvantitativnu vezu prelijevanja znanja iz industrijaliziranih zemalja u zemlje u razvoju: povećanje stranog R&D od 1% utječe na povećanje outputa zemalja u razvoju za 0,06% (Coe et al., 1997:147). Važan dio literature koji se bavi prelijevanjem tehnologije odnosno R&D efekata drži trgovinu i FDI najvažnijim kanalima difuzije. Međutim, unatoč rastućoj važnosti ovih kanala prelijevanja odnosno difuzije za zemlje u razvoju, postoji tek nekoliko studija koje se fokusiraju na inozemna R&D prelijevanja u ove zemlje (Krammer, 2010:592). Osim toga, postoje naznake o snažnoj heterogenosti među zemljama u pogledu efekata stranih tehnologija. Tri vrste čimbenika utječu na uspješnost procesa tehnološkog transfera: izravni poticaji poduzeti da bi se ostvario transfer tehnologije, apsorpcijski kapacitet tehnologije i razlike između zemlje donora i zemlje adaptora (Hoppe, 2005: 1). Intelektualni kapital izravno determinira razinu produktivnosti ali i doprinosi uspješnoj apsorpciji novog znanja i tehnologije iz inozemstva (Krammer, 2010:592). Dahlman i Nelson (1995) su definirali nacionalni apsorpcijski kapacitet kao sposobnost učenja i implementacije tehnologija i povezanih praksi već razvijenih zemalja (Criscuolo, Narula, 2008:57). Prema literaturi o apsorpcijskom kapacitetu, određena razina intelektualnog kapitala odnosno visokoobrazovana radna snaga, potrebna je za tehnološko dostizanje najuspješnijih zemalja i povećanje produktivnosti. I u tom pogledu postoje razlike među zemljama, koje se odnose na razlike u ulaganju u intelektualni kapital (Krammer, 2010:598). Pozitivne eksternalije koje generira intelektualni kapital, prema Lucasu (1988), rezultat su inovativnih i kreativnih menadžera. Te menadžerske karakteristike ovise više o tercijarnom nego o sekundarnom obrazovanju (Chatterji, 1997:352). Vandebussche et al. (2006) su istražujući ulogu ljudskog kapitala u apsorpciji tehnologije i inoviranja zaključili da što je zemlja tehnološki razvijenija, to uloga tercijarnog obrazovanja postaje sve važnija za ekonomski rast u odnosu na primarno i sekundarno obrazovanje (Ha, Kim and Lee, 2009:375). Nadalje, s tehnološkim razvojem zemlje, povećava se i produkcija patenata. Broj patenata je jedan od najvažnijih indikatora inovacijskih performansi zemlje, regije, tehnoloških centara i poduzeća

(Kirankabes, Erçakar, 2012:73). Tehnološka sposobnost nacionalne ekonomije, koja je u središtu veze između tehnologije i ekonomskog razvoja, može se mjeriti indikatorima koji tu sposobnost uzrokuju (obrazovanje i R&D) kao i onima koji iz nje rezultiraju (inovacije). Od potonje skupine indikatora, patenti su vjerovatno najčešće korišteni indikator. Tome svjedoče i brojna istraživanja o dugoročnom tehnološkom razvoju (Basberg, Cantwell, Dutton, Hilaire-Pérez, Khan, MacLeod, Sáiz, Schmookler, Sokoloff) koja su se bazirala upravo na podacima o broju patenata koje generiraju ekonomije. Patenti, međutim, sami po sebi nisu dovoljni za objašnjenje kompleksne veze između tehnologije i ekonomskog razvoja, ali pomažu u objašnjenju i dokazivanju njihove interakcije (Ortiz-Villajos, 2009:306).

Iako su efekti i uzročnosti državnih ulaganja u povećanje produktivnosti i rasta još uvijek predmet debata u literaturi, izgleda da ipak postoji snažna povezanost tih dviju kategorija. Obzirom na razinu tehnološke razvijenosti i konfiguraciju institucionalnog sustava u kojoj se pojedina ekonomija nalazi, moguće je definirati barem tri strategije razvoja podržane tehnološkim razvojem zemlje: strategija razvoja zasnovana na snažnoj institucionalnoj podršci ulaganja u znanje i tehnologiju, strategija razvoja zasnovana na tržištem poticanim inovacijama i strategija razvoja zasnovana na apsorpciji visokih tehnologija iz razvijenih zemalja (Boyer, 2004., 18). Pregled literature i empirijski podaci navode na postavljanje hipoteze: U Hrvatskoj je moguće postići razvojni napredak primjenom strategije zasnovane na apsorpciji visokih tehnologija iz razvijenih zemalja. Analiza izvora ekonomskog razvoja u zemljama različitih visina dohotka implicira teorijsko sagledavanje svih varijabli pripadajućeg modela: udio transfera tehnologije, istraživačkog kapaciteta, razine obrazovanja i apsorpcije tuđe tehnologije u ekonomskom razvoju.

Osnovni kanali difuzije znanja i tehnologije su vladine politike, trgovina i izravne inozemne investicije (FDI). Uvjeti i kapaciteti širenja i apsorpcije znanja pod utjecajem su vladinih politika, pa tako i prikladne ekonomske politike mogu utjecati na kanale apsorpcije i distribucije znanja i specifične odluke uvođenja novih tehnologija. Tehnološko inoviranje zahtijeva stabilan i dosljedan politički okvir, a sposobnost apsorpcije tehnološkog inoviranja i znanja općenito ovisi o karakteristikama nacionalne ekonomije, kao primjerice o raspoloživosti resursa, ulaganju u istraživanje i razvoj, obrazovanosti i vještinama radne snage. Trgovina je važan neizravan i istovremeno ključan izravan kanal difuzije znanja i tehnologije u kojem je veliki dio znanja i rezultata istraživanja i razvoja utjelovljeno u uvezenim dobrima, posebice u kapitalnim dobrima i strojevima i opremi (Hoekmann, Smarzynska Javorcik, 2006: 20). Veza između trgovinske i investicijske politike i globalizacije znanja kompleksne je prirode. Povećanje konkurencije kao efekt liberalizacije trgovine i izravnih inozemnih ulaganja utječe na to da poduzeća ulažu u novu opremu i primjenjuju nove metode proizvodnje te inoviraju kako bi unaprijedila kvalitetu i diferencirala proizvode. Liberalna politika koja podupire ovakva ekonomska kretanja važan je instrument poticanja međunarodne difuzije znanja i tehnologije. S druge, pak, strane, restriktivna politika ne generira inicijativu za veća ulaganja u stvaranje i apsorpciju znanja (Hoekmann, Smarzynska Javorcik, 2006: 19). FDI multinacionalnih kompanija su dominantni kanal transfera dobara i usluga, i kao takve, kanal transfera tehnologije. Budući multinacionalne kompanije obuhvaćaju veliki udio R&D, može se zaključiti da su one način pristupa naprednim tehnologijama na tržištu (Zhu, Jeon, 2007:957). Iako je politika liberalne trgovine ključna za širenje znanja i difuziju novih tehnologija, posebice u zemljama u razvoju, ona sama po sebi ne omogućuje povećanje produktivnosti tih zemalja. Tome svjedoči slučaj razvoja zemalja istočne Azije gdje ih je većina uspostavila razvoj na povećanju količine inputa, bez tehnološkog progressa. Doduše, razvoj Japana i Južne Koree vođen je efektom prelijevanja, odnosno putem njihovih multinacionalnih kompanija i proizvoda visoke kvalitete (Elsadig, 2011:447). Za povećanje produktivnosti ekonomije, uz otvorenu trgovinu potreban je prihvatni (apsorpcijski) kapacitet i sposobnost primjene uvezenih znanja i tehnologije, što je oboje izravno povezano s obrazovanjem i ulaganjem u istraživačko-razvojni sektor. Što je veći tehnološki jaz između zemlje koja uvozi znanje i tehnologiju i zemlje koja ju izvozi odnosno predstavlja primjer najbolje prakse, teži je proces apsorpcije znanja u proizvodnom sustavu. Ograničenje varijable otvorenosti zemlje potvrđuje i literatura kojom se istražuju tehnološka prelijevanja i koja dokazuje da se tehnološka prelijevanja pojavljuju ako su tehnološki jazovi između

domaćih kompanija i stranih multinacionalnih kompanija umjereni. Kod velikih tehnoloških jazova, uz primitivnu tehnologiju domaćih poduzeća i uz njihovu nespremnost da usvoje naprednu tehnologiju multinacionalnih kompanija, manja je mogućnost da se tehnološko prelijevanje zaista i dogodi. No, istom literaturom naglašava se nesumnjiva prisutnost kompetitivnog pritiska multinacionalnih kompanija na domaća poduzeća da postanu efikasnija, odnosno da apsorbiraju nove tehnologije (Yokota, Tomohara, 2010:21). Navedeno dokazuje i teorija Arthura Lewisa (1955) da otvorenija zemlja ima veći imitacijski kapacitet i imitirati će svjetske tehnološke promjene brže nego druge zemlje s manjim imitacijskim kapacitetom. Ove zemlje „tehnološki pratitelji“ u dugom roku mogu dostići „tehnološke predvodnike“. Značajnu ulogu u tom procesu imati će globalizacija i liberalizacija trgovine (Rahpoto, Chang, 2011:99). Tehnološki pratitelji, mahom zemlje u razvoju, desetljećima su generirale glavninu potražnje za uvozom tehnologije. Kako bi uspostavile i ubrzale svoj razvoj, ove su zemlje uglavnom uvezile tehnologiju iz industrijaliziranih zemalja. Očiti primjer ovakve paradigme je Kina, zemlja koja je u kratko vrijeme iz zemlje četvrtog svijeta postala svjetska supersila. Nasuprot tome, razvijene zemlje su do nedavno svoj razvoj temeljile na domaćim R&D aktivnostima. Međutim, posljednjih godina tomu nije tako, čak niti u slučaju zemalja poput Sjedinjenih Američkih Država ili Kanade. Rastući troškovi R&D, pad stope inovacija, pad ulaganja u R&D neki su od razloga zbog kojih i ove zemlje pribjegavaju transferu tehnologije izvana (Derakhshan, Sakunasingha, 2008:143-144).

Prema svemu navedenom, u Novoj ekonomiji, ekonomiji zasnovanoj na znanju, ključni proizvodni čimbenici, znanje i tehnologija na raspolaganju su ne samo razvijenim, već i zemljama u razvoju kroz uvoz odnosno apsorpciju novih znanja i tehnologija, imitaciju odnosno korištenje tehnologija zemalja koje ih generiraju. Kakvu će strategiju ekonomskog rasta i razvoja pojedina zemlja primijeniti, ovisi o njezinim polaznim makroekonomskim, institucionalnim i obrazovnim performansama.

3. PODACI I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Zbog različitih makroekonomskih, institucionalnih i obrazovnih performansi zemalja, u radu se analiziraju tri regresijska modela metodom najmanjih kvadrata (OLS). Ekonometrijska analiza temelji se na godišnjim podacima, a u svakom je modelu promatran uzorak 87 zemalja svijeta za 2010. godinu. Temeljem postojeće literature pretpostavljena je međuzavisnost ekonomskog rasta i razvoja i pokazatelja intenziteta transfera tehnologije, istraživačkog kapaciteta, razine obrazovanja i apsorpcije tuđe tehnologije na globalnoj razini. Sukladno empirijskim podacima o makroekonomskim, institucionalnim i obrazovnim performansama nacionalnih ekonomija i rezultatima ekonometrijske analize tri modela, za pojedinu skupinu zemalja predlaže se najprikladnija strategija ekonomskog rasta i razvoja.

U analizi su se kao nezavisne varijable koristili podaci o: (1) ulaganju u domaći R&D, (2) uključenosti stanovništva u tercijarno obrazovanje, (3) broju patenata koji generira nacionalna ekonomija, (4) otvorenosti tržišta nacionalne ekonomije, (5) udjelu stranog R&D u zemlji. Kao zavisna varijabla za isto razdoblje korišten je bruto nacionalni dohodak per capita kao ključni pokazatelj ekonomskog rasta i razvoja.

Uz prikupljene podatke vezano je ograničenje koje se odnosi na vremensku dimenziju podataka. U analizi su uzeti u obzir podaci za 2010. godinu budući da su za tu godinu dostupni podaci za najveći broj zemalja. Ovo se ograničenje poglavito odnosi na podatke o ulaganju u domaći R&D.

Kao statistička programska podrška za potrebe istraživanja kod svih modela korišten je računalni program „Eviews“. U analizi rezultata višestruke regresijske analize prvo je izvršena deskriptivna statistička analiza promatranih serija podataka (Prilog). Kako bi se postigla bolja statistička svojstva i lakša usporedivost podataka, analizirane su serije prirodnih logaritama promatranih varijabli, odnosno logaritmiranjem prikupljenih podataka osigurana je stacionarnost varijabli.

U provedbi modela višestruke linearne regresije, u nastavku će biti navedene samo najvažnije statističko-analitičke veličine: regresijska jednadžba s procijenjenim parametrima, empirijska razina

signifikantnosti procjene parametara i koeficijent determinacije. Nakon provedene regresijske analize izvršeno je i testiranje autokorelacije rezidualnih odstupanja.

Endogeni model rasta drži da rast ukupne faktorske produktivnosti (TFP) ovisi o visini domaćeg ulaganja u R&D. Coe i Helpman su proširili model stranim R&D-em koji ulazi u zemlju putem kanala međunarodne trgovine. Ovakav, prošireni model glasi: (Zhu, Jeon, 2007:959)

$$\log TFP_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \log DRD_{i,t} + \beta_2 [\text{open}_{i,t} \log(\sum m_{ij,t} / m_{i,t} FRD_{j,t})] + \varepsilon_{i,t}$$

gdje su i i j zemlje, a t vremenska razdoblja; TFP je ukupna faktorska produktivnost. Prva neovisna varijabla u modelu je konstanta za pojedinu zemlju. Druga varijabla mjeri utjecaj domaćeg R&D na TFP, dok treća mjeri utjecaj stranog R&D na TFP. Veličina stranog R&D je vagani prosjek R&D trgovinskih partnera zemlje. Ponderi su računati koristeći omjer uvoza zemlje i iz zemlje j , $m_{ij,t}$ u odnosu na ukupan uvoz iz zemalja svih njenih trgovinskih partnera $m_{i,t}$. Kako bi se uzela u obzir činjenica da što je veća otvorenost zemlje uvoznice, snažniji je efekt prelijevanja tehnologije izvana, Coe i Helpman su multiplicirali strani R&D pomoću mjere otvorenosti zemlje, $\text{open}_{i,t}$, koji je definiran kao udio uvoza u GDP-u.

Model je modificiran u svrhu izgradnje tri modela za razvoj zemalja različitih makroekonomskih, institucionalnih i obrazovnih performansi.

4. REZULTATI

Prvi model odnosi se na konfiguraciju nacionalne ekonomije gdje tržište nije dominantan oblik koordinacije rasta i razvoja, već je koordinacija organizirana na nacionalnoj institucijskoj osnovi. Rezultat je ovakve konfiguracije takav da ne generira nejednakosti već relativno ravnomjernu distribuciju znanja i obrazovanja i priliku pojedincima s najboljim kvalitetama. Sve zajedno doprinosi dinamičnosti inovacija i proizvodnje, ali i širenju ponude s visokim udjelom znanja i informacija (Boyer, 2004:19).

Ovakav model (1) primjenjuje se na zemlje sa mogućnošću snažne institucionalne podrške ulaganja u znanje i tehnologiju:

$$\log GNI_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \log DRD_{i,t} + \beta_2 \log DED_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

gdje je:

- $DRD_{i,t}$ varijabla koja mjeri utjecaj domaćeg R&D
- $DED_{i,t}$ varijabla koja mjeri uključenost stanovništva u tercijarno obrazovanje kao baze za korištenje akumuliranog R&D, a u funkciji je pokazatelja apsorpcijske sposobnosti nacionalne ekonomije

Procjenjeni model glasi:

$$\text{LOGGNI} = 3.31 + 0.36 \cdot \text{LOGDRD} + 0.55 \cdot \text{LOGDED}$$

(16,18) (5,02) (4,64)

U nastavku se Tablicom 1. prikazuju rezultati regresijske analize modela (1).

Tablica 1. Rezultati regresijske analize – model (1)

Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
-------------	------------	-------------	-------

C	3.306504	0.204406	16.17615	0.0000
LOGDRD	0.361327	0.071930	5.023289	0.0000
LOGDED	0.552569	0.118966	4.644777	0.0000
<hr/>				
R-squared	0.558669	Mean dependent var	4.162436	
Adjusted R-squared	0.546900	S.D. dependent var	0.375960	
S.E. of regression	0.253069	Akaike info criterion	0.127393	
Sum squared resid	4.803291	Schwarz criterion	0.218035	
Log likelihood	-1.968312	Hannan-Quinn criter.	0.163679	
F-statistic	47.47016	Durbin-Watson stat	2.168094	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Izvor: Analiza autora

Dobiveni rezultati pokazuju da se može očekivati porast GNI per capita u prosjeku za 0.36% kada se ulaganje u domaći R&D poveća za 1% i za 0.55% kada se uključenost stanovništva u tercijarno obrazovanje poveća za 1%. Dobiveni rezultati predstavljaju pozitivan i statistički značajan utjecaj ulaganja u domaće istraživanje i razvoj i poticanja na uključivanje stanovništva u tercijarno obrazovanje na ekonomski rast I razvoj.

Empirijska razina signifikantnosti (p-vrijednost) navedena u rezultatima analize za ovaj parameter, koja iznosi 0,0000 upućuje na činjenicu da je uz razinu signifikantnosti od 1% moguće odbaciti nultu hipotezu (H_0 : varijabla nije značajna) što znači da su varijable LOGDRD i LOGDED statistički značajne u analiziranom regresijskom modelu.

U sklopu prethodne analize napravljena je analiza distribucije rezidualnih odstupanja promatranog regresijskog modela s pripadajućim podacima. Na temelju dobivene vrijednosti Jarque-Bera-test statističke veličine kao i pridružene empirijske razine signifikantnosti (p-vrijednost) prihvaća se nulta hipoteza (H_0 : promatrana serija nije normalno distribuirana). Drugim riječima, moguće je pretpostaviti da rezidualna odstupanja regresijskog modela nisu normalno distribuirana, no procijenjene vrijednosti parametara dane regresijske jednadžbe najbolji su mogući procjenitelji. Navedeno ukazuje na činjenicu da dobiveni rezultati vrijede za analizirani uzorak, no iste treba uzeti s dozom opreza prilikom budućih istraživanja odnosno prilikom analize drugog uzorka. Procjene koeficijenata autokorelacije ne odstupaju značajno od nule i uz sve uobičajene razine signifikantnosti prihvaća se H_0 hipoteza koja kaže da ne postoji autokorelacija prvog ili drugog reda (Prilog).

Analizom varijance utvrđena je kakvoća modela. Koeficijent determinacije (R^2) iznosi 0.56 što znači da je 56% svih odstupanja protumačeno ovim regresijskim modelom.

Drugi model moguće je primjeniti na zemlje sa snažnom tržišnom ekonomijom u kojima su inovacije potaknute konkurencijom odnosno mehanizmima tržišta. U okviru dereguliranog makroekonomskog i institucionalnog sustava omogućena je visoka razina zaštite prava vlasništva, pa se napredno znanje prenosi u privatno vlasništvo putem patenata. Na taj se način pojedincima s najvećim kvalitetama odnosno sposobnostima osigurava financijski uspjeh i potiče daljnje inoviranje i osvajanje znanja. Visok stupanj konkurencije inoviranih proizvoda na tržištu uzrokuje pad cijena proizvoda s visokim udjelom znanja, te posljedično omogućuje ekonomskim akterima sudjelovanje u ekonomskom rastu i razvoju utemeljenom na znanju (Boyer, 2004:19).

Ovakav model definira se:

$$\log GNI_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \log DRD_{i,t} + \beta_2 \log PAT_{i,t} + \beta_3 \log open_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

gdje je:

- $DRD_{i,t}$ varijabla koja mjeri utjecaj domaćeg R&D

- $PAT_{i,t}$ varijabla koja mjeri utjecaj broja patenata koji generira nacionalna ekonomija kao pokazatelja inovacijske sposobnosti i visoke razine zaštite prava vlasništva nacionalne ekonomije
- $open_{i,t}$ varijabla koja mjeri utjecaj otvorenosti tržišta nacionalne ekonomije

$$\text{LOGGNI} = 3.36 + 0.28 \cdot \text{LOGDRD} + 0.12 \cdot \text{LOGPAT} + 0.38 \cdot \text{LOGOPEN}$$

(10.79) (2.48) (2.72) (2.50)

U nastavku se Tablicom 2. prikazuju rezultati regresijske analize modela (2).

Tablica 2. Rezultati regresijske analize – model (2)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.358564	0.311396	10.78550	0.0000
LOGDRD	0.281690	0.113796	2.475405	0.0156
LOGPAT	0.119310	0.043825	2.722440	0.0081
LOGOPEN	0.383925	0.153662	2.498512	0.0147
R-squared	0.484425	Mean dependent var		4.174744
Adjusted R-squared	0.463523	S.D. dependent var		0.376235
S.E. of regression	0.275572	Akaike info criterion		0.309981
Sum squared resid	5.619534	Schwarz criterion		0.430838
Log likelihood	-8.089265	Hannan-Quinn criter.		0.358362
F-statistic	23.17634	Durbin-Watson stat		2.299956
Prob(F-statistic)	0.000000			

Izvor: Analiza autora

Dobiveni rezultati pokazuju da se može očekivati porast nacionalnog dohotka per capita u prosjeku za 0.28% kada se ulaganje u domaći R&D poveća za 1%, za 0.12% kada se broj patenata koji generira nacionalna ekonomija poveća za 1%, te za 0,38% kada se otvorenost tržišta nacionalne ekonomije poveća za 1%. Dobiveni rezultati predstavljaju pozitivan i statistički značajan utjecaj ulaganja u domaće istraživanje i razvoj, inovacijske sposobnosti i visoke razine zaštite prava vlasništva te otvorenosti tržišta nacionalne ekonomije na ekonomski rast i razvoj.

Empirijska razina signifikantnosti (p-vrijednost) navedena u rezultatima analize za parametar uz varijablu LOGPAT koja iznosi 0,0081 upućuje na činjenicu da je uz razinu signifikantnosti od 1% moguće odbaciti nultu hipotezu što znači da je varijabla LOGPAT značajna uz razinu signifikantnosti od 1%. Varijable LOGDRD i LOGOPEN statistički su značajne uz razinu pouzadnosti od 5% i 10% (p-vrijednost za LOGDRD 0,0156; za LOGOPEN 0,0147).

Analizom distribucije rezidualnih odstupanja promatranog regresijskog modela na temelju dobivene vrijednosti Jarque-Bera-test statističke veličine kao i pridružene empirijske razine signifikantnosti (p-vrijednost) prihvaća se nulta hipoteza (H_0 : promatrana serija nije normalno distribuirana). I u ovom modelu moguće je pretpostaviti da rezidualna odstupanja regresijskog modela nisu normalno distribuirana, no procijenjene vrijednosti parametara dane regresijske jednadžbe i dalje su najbolji mogući procjenitelji, a test normalnosti distribucije u uzetom uzorku je značajan, uz dozu opreznosti prilikom generalizacije zaključaka. Testiranjem autokorelacije rezidualnih odstupanja utvrđeno je da ni u ovom modelu procjene koeficijenata autokorelacije ne odstupaju značajno od nule i uz sve uobičajene razine signifikantnosti prihvaća se H_0 hipoteza, odnosno, autokorelacija prvog ili drugog reda ne postoji (Prilog). Konačno, utvrđena je kakvoća modela 2. U ovom modelu koeficijent

determinacije (R^2) iznosi 0.48 što znači da je 48% svih odstupanja protumačeno ovim regresijskim modelom.

Treći model ekonomskog razvoja formiran je za zemlje koje nemaju sposobnost vlastite akumulacije R&D ali mogu svoj razvoj temeljiti na apsorpciji stranih tehnologija. Ovakav model je definiran kako slijedi:

$$\log GNI_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \log DED_{i,t} + \beta_2 [\log FRD_{i,t} * \log FRD_{i,t}] + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

gdje je:

- $DED_{i,t}$ varijabla koja mjeri uključenost stanovništva u tercijarno obrazovanje kao baze za korištenje akumuliranog R&D, a u funkciji je pokazatelja apsorpcijske sposobnosti nacionalne ekonomije
- $\log FRD_{i,t} * \log FRD_{i,t}$ varijabla koja mjeri utjecaj stranog R&D na GNI per capita zemlje, a multipliciran je udjelom uvoza u GDP-u.

Makroekonomski i institucionalni sustavi čije performanse nisu u skladu sa principima ekonomije zasnovane na znanju imaju mogućnost radikalnog zaokreta u postavljanju znanja u ulogu generatora ekonomskog prosperiteta. Odmak od fordističkog načina proizvodnje i čvrsto zaštićenog tržišta rada moguć je otvaranjem prema inozemnom kapitalu i tržištu i snažnim ulaganjem u reformu ekonomskog i institucionalnog sustava. Reforma se ovdje razumijeva kao intenzivna digitalizacija sustava u cilju stvaranja uvjeta za povoljnu ulagačku klimu i poticanje poduzetništva, što rezultira apsorpcijom tehnologije iz centara izvrsnosti i posredno uključenje u ekonomiju zasnovanu na znanju (Boyer, 2004:19).

$$\text{LOGGNI} = 2.84 + 0.73 * \text{LOGDED} + 0.01 * \text{LOGFRD_OPEN}$$

(15.03) (6.44) (3.43)

U nastavku se Tablicom 3. prikazuju rezultati regresijske analize modela (3).

Tablica 3. Rezultati regresijske analize – model (3)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.842265	0.189068	15.03306	0.0000
LOGDED	0.734389	0.114059	6.438679	0.0000
LOGFRD_OPEN	0.008973	0.002616	3.430241	0.0010
R-squared	0.425662	Mean dependent var		4.163902
Adjusted R-squared	0.411122	S.D. dependent var		0.376609
S.E. of regression	0.289003	Akaike info criterion		0.391142
Sum squared resid	6.598312	Schwarz criterion		0.479193
Log likelihood	-13.03684	Hannan-Quinn criter.		0.426493
F-statistic	29.27483	Durbin-Watson stat		2.324038
Prob(F-statistic)	0.000000			

Izvor: Analiza autora

Rezultati regresijske analize modela (3) pokazuju da je moguće očekivati porast nacionalnog dohotka per capita u prosjeku za 0.73% kada se uključenost stanovništva u tercijarno obrazovanje kao baze za korištenje akumuliranog R&D poveća za 1% i za 0.01% kada se udio stranog R&D u nacionalnoj ekonomiji poveća za 1%. Niski rezultati kvantitativne povezanosti prelijevanja tehnologije izvana i nacionalnog dohotka per capita mogu se objasniti uvjetom visoke razine apsorpcijskog kapaciteta u zemlji prelijevanja. Neprimjereno uvezena tehnologija može imati i negativne posljedice u zemlji uvoznici, što pokazuju slučajevi mnogih zemalja u razvoju, gdje je naprasito uvezena tehnologija umjesto brzog ekonomskog rasta prouzročila neželjene efekte. To dokazuje da uvezena tehnologija treba biti primjereno planirana, pažljivo odabrana i sustavno implementirana. Prilikom uvoza novih tehnologija, potrebno je uzeti u obzir raspoloživost specijaliziranog obrazovanja, adekvatne organizacije i posebnih disciplina, koje uglavnom nisu svojstvene društvu koje tu tehnologiju uvozi, jer će uvoz tehnologije u takvim zemljama, umjesto da potakne zdravi razvoj, rezultirati njegovim ometanjem (Derakhshan, Sakunasingha, 2008:144-145). Niski rezultati ove varijable ukazuju na potrebu daljnjeg istraživanja njezinih varijeteta uzimajući u obzir razinu homogenosti uzorka zemalja na kojem se ista analizira.

Unatoč niskim rezultatima varijable LOGFRD_OPEN, dobiveni rezultati ovog modela predstavljaju pozitivan i statistički značajan utjecaj apsorpcijskog kapaciteta nacionalne ekonomije i korištenja strane tehnologije na ekonomski rast i razvoj. Empirijska razina signifikantnosti (p-vrijednost) navedena u rezultatima analize za parametar uz varijablu LOGDED i LOGFRD_OPEN koja iznosi 0,0000 upućuje na činjenicu da je uz sve uobičajene razine signifikantnosti moguće odbaciti nultu hipotezu (H_0 : varijabla nije značajna) što znači da su obje varijable statistički značajne.

Analizom distribucije rezidualnih odstupanja promatranog regresijskog modela na temelju dobivene vrijednosti Jarque-Bera-test statističke veličine kao i pridružene empirijske razine signifikantnosti (p-vrijednost) na razini signifikantnosti od 1% prihvaća se nulta hipoteza (H_0 : promatrana serija je normalno distribuirana). U ovom modelu moguće je pretpostaviti da su rezidualna odstupanja regresijskog modela normalno distribuirana, a procijenjene vrijednosti parametara dane regresijske jednadžbe su najbolji mogući procjenitelji. Testiranjem autokorelacije rezidualnih odstupanja utvrđeno je da ni u ovom modelu procjene koeficijenata autokorelacije ne odstupaju značajno od nule i uz sve uobičajene razine signifikantnosti prihvaća se H_0 hipoteza, odnosno, autokorelacija prvog ili drugog reda ne postoji (Prilog). Konačno, utvrđena je kakvoća modela 3. U ovom modelu koeficijent determinacije (R^2) iznosi 0.43 što znači da je 43% svih odstupanja protumačeno ovim regresijskim modelom.

5. DISKUSIJA

Rezultati analize svih modela dokazuju značaj tehnologije za ekonomski rast i razvoj na globalnoj razini. Temeljem kompatibilnosti sa makroekonomskim, institucionalnim i obrazovnim performansama zemalja, moguće je odrediti primjerenost pojedinog modela na pojedine skupine zemalja. Najkonkurentnije zemlje svijeta poput Švedske, Danske, Finske ili Švicarske imaju sa stabilnim makroekonomskim okruženjem i jakim institucionalnom podrškom znanju i tehnologiji ulažu između 3 i 4% bruto domaćeg proizvoda u domaće istraživanje i razvoj (Finska 3,8; Švedska 3,4; Danska i Švicarska po 3%), te ostvaruju visoke rezultate u pogledu obrazovanosti radne snage, pa studije u tim zemljama upisuje između 70 i 90% osoba godina starosti koje se službeno smatraju godinama starosti studenta (Finska 90,6%; Švedska 70,8%; Danska 74,4%). Vrlo visoke rezultate u ulaganju u domaći R&D te uključenosti stanovništva u tercijarno obrazovanje imaju i SAD, Izrael, Južna Korea, Japan i Njemačka. Za razliku od njih, zemlje u razvoju, a među njima i Hrvatska, nemaju institucionalnu podršku ulaganja u domaći R&D i obrazovanje. Ulaganje Hrvatske u domaći R&D iznosi tek 0,8% bruto domaćeg proizvoda, a u tercijarno obrazovanje uključeno je tek 49% njezinog stanovništva starosti koje se smatra godinama studenta. Iz navedenih razloga najkonkurentnije zemlje

svijeta, među njima specifično skandinavske zemlje, mogu zasnivati svoj ekonomski rast i razvoj na strategiji modela (1).

U prilagodbi zahtjevima makroekonomske i institucionalne efikasnosti ekonomije, zaštita prava intelektualnog vlasništva dio je institucionalne politike relevantne za poticanje međunarodne razmjene proizvoda i usluga, ostvarivanje inozemnih izravnih investicija, ali prvenstveno u inicijativi ulaganja u znanost i istraživanje te stvaranje i difuziju znanja. Na skali od 1 do 7, prema kriteriju zaštite intelektualnog vlasništva indeks Danske iznosi 5,70, dok Hrvatska ostvaruje indeks u iznosu od samo 3,50 (http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page4.asp, 09.05.2013.). Prema broju patenata, primjerice Danska je među prvih 20 ekonomija svijeta sa 1.060 prijavljenih patenata u 2010. godini, dok je Hrvatska tek 45., sa samo 44 prijavljena patenta (24 puta manje od Danske). Vodeći inovacijski centri svijeta, prema broju prijavljenih patenata su svjetske ekonomske supersile: SAD (41.074 patenta), Njemačka (17.095 patenata), Japan (35.533 patenta) i Kina (13.616 patenata). Prema broju prijavljenih patenata visoka mjesta zauzimaju i Južna Koreja, Velika Britanija i Francuska. Zanimljivo je da su prema otvorenosti nacionalne ekonomije te supersile i vrlo zatvorene, pa po tom kriteriju Danska zauzima 35., Švedska 37. a Njemačka 41. mjesto od od 87 promatranih zemalja. Patentima najproduktivnija zemlja, SAD, sa 16% uvoza u GDP-u, zauzima 84. mjesto. Među najotvorenijim ekonomijama, najbolje rezultate u generiranju patenata u 2010. godini ostvaruju Južna Koreja (8.519 patenata), Nizozemska (2.794 patenta), Austrija (1.330 patenata), Belgija (1.193 patenta) i Singapur (628 patenata). Za takve zemlje otvorenost nacionalne ekonomije uz relativno visoko domaće ulaganje u R&D omogućuje uspostavu tržišnog natjecanja među proizvođačima visokotehnološki zasnovanih proizvoda, pa je za njih i najprikladniji model razvoja nacionalne ekonomije u ovom istraživanju predstavljen kao model (2). Zajedničko je tim zemljama da se njihovo ulaganje u R&D kreće između 1,5 i 3% bruto domaćeg proizvoda, a otvorenost nacionalne ekonomije odnosno udio uvoza u GDP-u između 50 i 70%.

Model (3) predlaže se za primjenu u ekonomijama koje nemaju vlastitog istraživačko-razvojnog kapaciteta, imaju relativno niska ulaganja u domaći R&D pa nisu sposobne generirati vlastite inovacije. Ovim se modelom predlaže uspostava strategije razvoja zasnovana na prelijevanjima strane tehnologije koju omogućuje relativno visoka otvorenost ovih ekonomija, koja, mjerena postotkom uvoza u GDP-u, iznosi između 30 i 50%. Među ovakve zemlje, pored Cipra, Rumunjske, Saudijske Arabije, Portugala, Meksika, Čilea i Grčke, pripada i Hrvatska. Naime, Hrvatska u istraživanje i razvoj ulaže 0,8% GDP-a što nije dovoljno za generiranje vlastitih inovacija. Istovremeno, otvorenost zemlje mjerena uvozom je relativno visokih 40%, a najveći dio uvoza odnosi se na uvoz iz Italije, Njemačke, Rusije, Kine, Austrije i Slovenije, koje su zemlje s barem dvostruko većim izdvajanjima za R&D i sa do nekoliko stotina puta većom produkcijom patenata. Tako je, primjerice, ulaganje u R&D u Hrvatskoj tri i pol puta manje nego u Njemačkoj, trostruko manje nego u Austriji i dvostruko manje nego u Kini. Istovremeno, ove zemlje -trgovinski partneri Hrvatske generiraju 30 (Austrija), 69 (Italija) ili čak 309 (Kina) puta više patenata od Hrvatske. Navedeno potvrđuje pretpostavku o velikom potencijalu transfera visoke tehnologije iz tih zemalja u Hrvatsku.. Uz manje od 50% stanovništva u dobi studenta uključenih u tercijarno obrazovanje i sa oko 6% stanovnika s visokom stručnom spremom u području znanosti i tehnologije (<http://siteresources.worldbank.org/INTCROATIA/Resources/CroatiaEUConvergenceReportFullReport.pdf>, 10.05.2013.), Hrvatska nema dovoljan apsorpcijski kapacitet za primjenu stranih tehnologija. U cilju primjenjivosti ovog razvojnog modela na Hrvatsku, potrebno je, istovremeno sa povećanjem međunarodne razmjene visoke tehnologije, osigurati sposobnost korištenja te tehnologije odnosno povećati apsorpcijsku sposobnost hrvatske nacionalne ekonomije ulaganjem u obrazovanje.

6. ZAKLJUČAK

Ovim je istraživanjem provedena analiza utjecaja tehnologije, istraživanja i razvoja, te apsorpcijskog kapaciteta na rast bruto nacionalnog dohotka per capita. Poseban je cilj bio predložiti model ekonomskog razvoja Hrvatske temeljen na apsorpciji strane tehnologije. Razmatrana su tri modela

ekonomskog razvoja utemeljena na aktivnostima istraživanja i razvoja, poticanja inovacija i obrazovanja odnosno izgradnje apsorpcijskog kapaciteta. Analizom je utvrđeno da su sve istraživane varijable značajno povezane sa ekonomskim rastom i razvojem, u ovom radu mjerenim bruto nacionalnim dohotkom per capita. Slijedom rezultata istraživanja, a uz naprijed raspravljano teorijsko uporište, moguće je tvrditi slijedeće: Razvitak znanstvenog potencijala i obrazovne strukture stanovništva u središnjoj su ulozi svake razvojne strategije i neodvojivi su procesi. Mogućnost apsorpcije novih tehnologija ili intenzivno ulaganje u istraživanje i razvoj neće značajno utjecati na produktivnost odnosno ekonomski rast i razvoj bez adekvatne razine obrazovanja. Jednako tako, zemlje koje ulažu u povećanje razine obrazovanosti radne snage, a ne primjenjuju politiku ulaganja u znanost i istraživanje ili nisu otvorene za apsorpciju novih tehnologija neće povećati produktivnost ekonomije. U cilju ostvarenja ekonomskog rasta i razvoja utemeljenom na znanstveno-tehnološkom napretku, nužno je usklađenje znanstveno-tehnološke zasnovanosti proizvodnih sektora sa stručnim kompetencijama radne snage. Apsorpcija uvezenih tehnoloških rješenja uvjetovana je sposobnošću ljudskih resursa zemlje prihvatitelja da ta rješenja implementiraju u proizvodni proces, pa niti prijelaz na viši stupanj tehnološke zasnovanosti ekonomije, odnosno kreiranje vlastitih znanstvenih i tehnoloških probitaka nije moguće bez osiguranja adekvatne znanstvene baze i ljudskog kapitala. U cilju ekonomskog rasta i razvoja Republike Hrvatske, predlaže se primjena modela (3) čiji rezultati dokazuju da je ekonomski rast i razvoj hrvatske ekonomije moguće uspostaviti izgradnjom apsorpcijskog kapaciteta odnosno povećanjem udjela visokoobrazovane radne snage i uvozom stranih tehnologija.

LITERATURA

1. Boyer, R. (2004), New growth regimes, but still institutional diversity, *Socio-Economic Review*, 2, 1-32
2. Central Intelligence Agency, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2061.html> (29.04.2013.)
3. Chatterji, M. (1997): Tertiary Education and Economic Growth, *Regional Studies*, Vol. 32.4, pp. 349-354
4. Coe, D. T., Helpman, E., Hoffmaister, A. W. (1997): North-South R&D Spillovers, *Economic Journal*, 107, 134-49.
5. Criscuolo, P., Narula, R. (2008), A novel approach to national technological accumulation and absorptive capacity: aggregating Cohen and Levinthal, *The European Journal of Development Research*, Vol. 20, No. 1, March 2008, 56-73
6. Dahlman, C., and Nelson, R. (1995), Social Absorption Capability, National Innovation Systems and Economic Development, *Social Capability and Long-term Growth*, eds. D.H. Perkins and B.H. Koo, Basingstoke: Macmillan Press.
7. Derakhshan, F., Sakunasingha, B. (2008): Importing Technology: A Theoretical Paradigm, *Business Renaissance Quarterly*, Vol. 3 Issue 4, p141-149
8. Elsadig, M. A. (2011): Trade Intensity Spillover Effects on East Asian Sustainable Economic Growth, *Modern Economy*, 2, 447-454
9. Ha, J., Kim, Y. J. and Lee, J-W. (2009): Optimal Structure of Technology Adoption and Creation: Basic versus Development Research in Relation to the Distance from the Technological Frontier, *Asian Economic Journal*, Vol. 23 No. 3, 373-395
10. Hoekmann, B., Smarzynska Javorcik, B. (2006): Global integration & technology transfer, Palgrave Macmillan and The World Bank, Washington D.C.
11. Human Development Report 2011, (2011), Sustainability and Equity: A Better Future for All, Palgrave Macmillan, New York
12. Keller, W. (2012): The Transfer of Knowledge across Countries, *NBER Reporter*. 2012, Issue 1, 10-12.

13. Kirankabes, M. C., Erçakar, M. E. (2012): Importance of Relationship between R&D Personnel and Patent Applications on Economics Growth: A Panel Data Analysis, *International Research Journal of Finance and Economics*, Issue 92, 73-81
14. Krammer, S. M. S., (2010): International R&D spillovers in emerging markets: The impact of trade and foreign direct investment, *The Journal of International Trade & Economic Development*, Vol. 19, No. 4, December 2010, 591–623
15. Madsen, Jakob B., Islam, Md. Rabiul and Ang, James B. (2010): Catching up to the technology frontier: the dichotomy between innovation and imitation, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 43, No. 4, November 2010.
16. Organisation for Economic Cooperation and Development, <http://stats.oecd.org/> (2.05.2013.)
17. Ortiz-Villajos, J. M. (2009): Patents and Economic Growth in the Long Term. A Quantitative Approach, *Brussels Economic Review – Cahiers Economiques de Bruxelles*, Vol. 52 n° (3/4)
18. Rahpoto, M. S., Chang, R. (2011): Modern Growth Theories and Trade Liberalization: Measurement of Effects of Technology Transfer on Pakistan's Economy, *Journal of Business Strategies (1993-5765)*. Jun2011, Vol. 5 Issue 1, p81-103
19. Romer, P. M., (1990): Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98, 71–102.
20. Romer, Paul, M. (1987): Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economy*, 1986, vol. 94, no. 5
21. Švarc, J., Lažnjak, J.: (2004): Why haven't the EU accession countries yet accessed knowledge-based society: What can social sciences do about it? The case of Croatia, *Transition Countries in the Knowledge Society*, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb,
22. United Nations, http://data.un.org/Data.aspx?d=UNESCO&f=series%3aST_SCG_ERDFGS (02.05.2013.)
23. World Bank, http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page4.asp, pregledano 09.05.2013.
24. World Bank, <http://siteresources.worldbank.org/INTCROATIA/Resources/CroatiaEUConvergenceReportFullReport.pdf>, pregledano 10.05.2013.
25. Yokota, K., Tomohara, A. (2010): Modeling FDI-Induced Technology Spillovers, *The International Trade Journal*, Volume 24, No. 1, 5-34
26. Zhu, L., Jeon, B. N. (2007): International R&D Spillovers: Trade, FDI, and Information Technology as Spillover Channels, *Review of International Economics*, 15(5), 955–976

ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN IMPLEMENTATION OF CRM STRATEGY

Zrinka Blažević, Neven Garača

College of Tourism and Information Technology, Virovitica, Croatia

Abstract

Industrial era was characterized by standard products and services based on mass production, where the concept of economy of scale gains competitive advantage through costs leadership. Today under the effects of globalization, the consumer as an individual is becoming the basis for competitive advantage. This kind of business require detailed knowledge of the consumer and as a means to achieve this the Customer relationship management (CRM) has been developed. Although in the last century has lived a strong stance that the "consumer is the king" and that it is necessary to provide to the right consumer the right product at the right time, only the development of information technology has enabled the management of a wide range of information about each individual