

UTJECAJ ISTRAŽIVAČKO-RAZVOJNE AKTIVNOSTI NA IZVOZNU KONKURENTNOST KEMIJSKE INDUSTRIJE IZABRANIH OECD ZEMALJA

Tomislav Galović¹

UDK / UDC: 66(4-69):65.012.122

JEL klasifikacija / JEL classification: F31, L65, O31

Pregledni rad / Review

Primljeno / Received: 04. prosinca 2014. / December 04, 2014

Prihvaćeno za tisak / Accepted for publishing: 27. svibnja 2015. / May 27, 2015

Sažetak

Rad se temelji na ispitivanju utjecaja istraživanja i razvoja na izvoznu konkurentnost kemijske industrije izabranih OECD zemalja u razdoblju od 1996. do 2008. Testiranje se zasniva na primjeni nekoliko modela panel-analize. Cilj znanstvenog rada je izmjeriti utjecaj istraživačko-razvojne aktivnosti i odabranih nezavisnih varijabli na izvoznu aktivnost na temelju skupa dobivenih podataka o pokrivenosti uvoza izvozom, istraživačko-razvojnoj aktivnosti, bruto investicijama u fiksni kapital, troškovima rada po zaposleniku i domaćoj potražnji odabranih zemalja. Sukladno temeljnoj hipotezi rada istraživanje i razvoj može značajno utjecati na izvoznu konkurentnost kemijske industrije odabranih zemalja OECD-a.

Ključne riječi: *istraživanje i razvoj, izvozna konkurentnost, kemijska industrija, panel analiza.*

1. UVOD

Istraživanje i razvoj sve više dobiva na važnosti u poslovanju poduzeća određenih sektora. Naime, takva poduzeća, koja pravodobno spoznaju pozitivne učinke inovativnih rješenja, nedvojbeno mogu ostvariti veću razinu izvozne konkurentnosti. Evidentna je različitost utjecaja istraživanja i razvoja na izvoznu konkurentnost. Štoviše, utjecaj varijable istraživanja i razvoja može biti drukčije prikazan, ovisno o promatranom sektoru, industriji ili gospodarstvu.

¹ Dr. sc. Tomislav Galović, poslijedoktorand na Katedri za Međunarodnu ekonomiju, Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, E-mail: tgalovic@efri.hr.

Može se, također, konstatirati da utjecaj istraživačko-razvojnih aktivnosti (u nastavku teksta: IR) na izvoz poduzeća varira ovisno o tipu industrije, odnosno gospodarstva. Naime, određeni sektori gospodarstva mogu imati veći udio IR aktivnosti u inovacijama dok pojedine sektore karakterizira manji udio IR aktivnosti u inovacijama. Između ostaloga, valja konstatirati da izraženost utjecaja, također, značajno ovisi o specifičnostima gospodarstva. Drugim riječima, može se pretpostaviti kako istraživanje i razvoj ima značajniju ulogu unutar poduzeća visokotehnološke, odnosno srednje visokotehnološke industrije za razliku od niske tehnološke industrije.

Predmet istraživanja predstavljaju poduzeća kemijske industrije izabranih OECD zemalja. Primjereno tome, potrebno je istaknuti nekoliko ključnih obilježja kemijske industrije. Jedno od glavnih obilježja kemijske industrije uključuje visoku heterogenost proizvoda, veliki značaj inovacija i IR aktivnosti, kapitalnu intenzivnost, koncentriranu tržišnu strukturu te visoku razinu ovisnosti o energentima. Interesantna je činjenica gdje kemijska industrija konzumira gotovo jednu četvrtinu proizvedenog outputa. Međutim, kemijska industrija se konstantno susretala s ozbiljnim izazovima, kao što su: globalizacija, jačanje konkurencije iz Azije, fluktuiranje tečajeva, povećane cijene sirovina zajedno s intenzivnom regulacijom i standardizacijom EU legislativne.

Konkurentnost je definirana kao sposobnost zemlje da djelotvornije proizvede i distribuira proizvode u odnosu na svoju konkurenciju. Uzimanje vrijednosti ostvarenog izvoza predstavlja prihvatljiv način mjerenja konkurentnosti u sektoru visoke tehnologije (Seyoum, 2004).

Unutar definirane problematike istraživanja postavlja se temeljna znanstvena hipoteza rada, a to je da istraživanje i razvoj može značajno utjecati na izvoznu konkurentnost kemijske industrije grupe zemalja OECD-a.

Prema tome, temeljni je cilj istraživanja izmjeriti utjecaj istraživačko-razvojne aktivnosti na izvoznu konkurentnost poduzeća kemijske industrije odabranih zemalja OECD-a, ocijeniti njihovu izvoznu konkurentnost, te primjereno rezultatima, predložiti mjere i aktivnosti za unaprjeđenje izvozne konkurentnosti kemijske industrije.

Rad se sastoji od četiri sistematski povezana dijela. Nakon uvoda, u drugom se dijelu započinje pregledom dosadašnjih istraživanja utjecaja IR aktivnosti i ostalih čimbenika na izvoznu konkurentnost poduzeća izabranih industrija. U trećem dijelu iznose se metodološki okviri istraživanja koji uključuju testiranja različitog modela panel-analize, empirijsku provjeru te međusobnu usporedbu utjecaja istraživačko-razvojne aktivnosti (i ostalih nezavisnih varijabli) primijenjenih modela na izvoz kemijske industrije izabranih zemalja. Četvrti dio obuhvaća rezultate primijenjene panel-analize temeljene na prikupljanju podataka iz sekundarnog istraživanja. Na kraju se rada iznose prijedlozi i preporuke te zaključna razmatranja.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Konkurentnost poduzeća bila je (i još je uvijek) predmet brojnih empirijskih istraživanja. Iako su pojedine studije bile temeljene na istraživanju komparativnih prednosti i trgovinske specijalizacije (Deardorff, 1984), Hummels i Levinsohn, 1995), proble-

matika proizvodnih čimbenika bila je, također, zastupljena u velikom broju provedenih istraživanja.

Na početku razvoja prihvaćenih ekonomskih teorija, većina istraživanja posvećena izveznoj konkurentnosti nisu previše razmatrala ulogu istraživačko-razvojne aktivnosti. Pažnja je bila usmjerena prema značaju makroekonomskih faktora i resursa kao jednih od glavnih determinanti izvezne aktivnosti. Međutim, početkom razdoblja novih tehnoloških dostignuća, određeni broj studija potvrdilo je značaj IR istraživanja kao čimbenika izvezne aktivnosti poduzeća.

S vremenom se povećavao broj studija posvećenih upravo odnosu između IR aktivnosti i izvoza. Većina takvih studija dolazi iz razvijenih zemalja poput Japana (Ito i Pucik, 1993), Ujedinjenog Kraljevstva (Wakelin, 1998), Njemačke (Roper i Love, 2002), Italije (Becchetti i Rossi, 1998) i Irske (Roper et.al, 2006). Zaključci provedenih istraživanja potvrdili su pozitivan utjecaj IR-a na izvoznu aktivnost poduzeća.

Međutim, evidentan je, također, određen broj studija posvećenih istraživanju povezanosti između IR aktivnosti i izvoza tadašnjih zemalja u razvoju poput Brazila (Willmore, 1992), Indije (Kumar i Siddharthan, 1994), Turske (Qzcelik i Taymaz, 2004), Indonezije (Dijk, 2002), Španjolske (Rodriquez i Rodriquez, 2005). Hirsch i Bijaoui (1985) razmatraju odnos između IR i izvezne aktivnosti Izraela – male zemlje koju je 1970. obilježio ubrzan rast izvoza. Došli su do interesantnoga zaključka, a to je veća izvezna propulzivnost IR poduzeća u odnosu na ostala poduzeća. Također, autori smatraju da izdvajanja za istraživanje i razvoj mogu objasniti dinamiku izvezne aktivnosti poduzeća.

Willmore (1992), pak, ističe ulogu multinacionalnih kompanija unutar trgovinske aktivnosti Brazila, gdje se bavi problematikom determinanti izvezne i uvezne aktivnosti poduzeća. Autor je došao do spoznaje gdje IR troškovi nemaju značajan utjecaj na izvoznu aktivnost poduzeća. Međutim, njegova istraživanja pokazuju da intenziviranje izdvajanja za IR aktivnost rezultira povećanjem domaćeg inputa i smanjenjem uvezne ovisnosti. I Kumar i Siddharthan (1994) razmatraju odnos između izdvajanja za istraživanje i razvoj i izvoza unutar 640 indijskih poduzeća grupiranih u sektore u razdoblju od 1988. do 1990. Sukladno njihovim rezultatima, izdvajanja za istraživanje i razvoj važan su faktor utjecaja na sektor niske i srednje visoke tehnološke industrije. Autori su zaključili da Indija nema izražene komparativne prednosti u sektoru visoke tehnologije, no istraživanje i razvoj utječe na izvoznu aktivnost poduzeća u ostalim sektorima.

Liu i Shu (2001) istražuju izvoznu aktivnost industrije u Kini. Sukladno stavovima autora, istraživanje i razvoj nema određen utjecaj na izvoznu aktivnost. Razlog tome jest nedovoljno zastupljen udio IR intenziteta u proizvodima kineskih izvoznika. Autori zaključuju da je kineski izvoz pod utjecajem troškova rada, razine direktnih inozemnih investicija i veličine poduzeća. Smatraju da je kineska industrija tehnološko nekonkurentna te da je intenzivnost IR aktivnosti manje značajan čimbenik unutar kineskog izvoza. Ipak, Guan i Ma (2003) proveli su istraživanje na razini poduzeća koje implicira na drukčije rezultate. Naime, autori konstatiraju kako poduzeća, koja provode IR aktivnosti zajedno s ostalim tehnološkim faktorima (npr. visokoobrazovani ljudski kadar), mogu ostvariti koristi povećanjem izvezne aktivnosti.

Zaključke provedenih istraživanja o važnosti IR aktivnosti mogu potvrditi rezultati novijih istraživanja. Naime, recentnija istraživanja uključuju tehnologiju kao jednu od ključnih čimbenika izvozne konkurentnosti poduzeća. Primjerice, Wakelin (1998), Roper i Love (2001), Bleaney i Wakelin (2002), Gourlay i Seaton (2004), Hanley (2004), Roper et. al. (2006), Girma et. al. (2009), Harris i Li (2009), Ganotakis i Love (2010) potvrđuju utjecaj IR aktivnosti irskih i engleskih poduzeća na njihovu izvoznu aktivnost.

Na prethodni primjer mogu se nadovezati dobiveni zaključci Bagchi-Sena (2001), koji su analizirali poduzeća kanadske prerađivačke industrije. Ne smiju se izostaviti spoznaje Cassimana i Martinez-Roasa (2007), Lopez Rodriguez i Garcia Rodriguez (2005), Caldere (2010), koji su analizirali utjecaj IR aktivnosti unutar španjolske industrije. Valja istaknuti istraživanja Sterlacchinija (1999) i Basila (2001), koji su analizirali utjecaj IR aktivnosti na izvoz poduzeća talijanske prerađivačke industrije. Utjecaj IR aktivnosti na izvoznu konkurentnost njemačke industrije su, također, analizirali Lachenmaier i Wößmann (2006) te Becker i Egger (2009). Van Beveren i Vandebussche (2010) analizirali su utjecaj IR aktivnosti na izvoz belgijske industrije. Analizirani su učinci inozemnih patenata na izvoz američkih poduzeća prerađivačke industrije. Utvrdili su postojanje signifikantnog utjecaja u kontekstu širenja poduzeća na inozemna tržišta.

Razina tehnološke razvijenosti predstavlja važan čimbenik rasta poduzeća sektora visoke tehnologije. Kako bi se potaknuo tehnološki razvoj, poduzeće mora intenzivno podupirati vlastitu IR aktivnost. Poduzeća sektora visoke tehnologije trebaju dugoročno i programski ulagati u istraživanje i razvoj.

Iako je pravilo da ulaganja u istraživanje i razvoj zauzimaju mjesto čimbenika izvozne konkurentnosti, izuzeci postoje. Inovacije i patenti, kao produkti istraživačko-razvojne aktivnosti, dokazano utječu na povećanje izvozne konkurentnosti.

3. METODOLOGIJA

Unutar metodološkog dijela ističe se izbor optimalnog modela panela. Stoga su ukratko sagledane temeljne pretpostavke i karakteristike panel- modela s fiksnim individualnim učincima, modela slučajnih efekata te modela s konstantnim regresijskim parametrima (*pooled model*).

Štoviše, postoje različite vrste modela panel- podataka koje, zbog svoje raznolikosti i opsežnosti, ne mogu biti obuhvaćene unutar istraživanja. Stoga ističemo model s konstantnim regresijskim parametrima (*pooled model*), *between groups* model, model s fiksnim individualnim efektima (FE - *fixed effects*) i model slučajnih efekata (RE - *random effects*), odnosno model s komponentama slučajne pogreške.

Modeli panel -podataka imaju svoje prednosti, ali i pripadajuća ograničenja. Jedna od prednosti ogleđa se u činjenici gdje analiza panel- podataka pretpostavlja promjenjivo djelovanje ekonomskih čimbenika kroz vrijeme i po promatranim jedinicama, odnosno grupama (Dragutinović Mitrović, 2002). Klevmarken (1989), Baltagi (2005) i Hsiao (2003) ističu kontrolu heterogenosti na pojedinačnoj razini. Drugim riječima, pa-

nel- analiza pretpostavlja različitost između promatranih jedinica. Modeli koji nemaju takvo obilježje mogu imati negativne implikacije u kontekstu pristranosti ocjena.

Autori tvrde da panel- modeli impliciraju na veću varijabilnost, djelotvornost ocjena, manju mogućnost pojave multikolinearnosti i veći broj stupnjeva slobode. Naime, analizom panel-podataka izvlači se maksimum informacija iz ograničenoga broja opažanja u određenom razdoblju i maksimizira se broj stupnjeva slobode. Pri tome se osigurava veća djelotvornost ocjena parametara modela uz manje restriktivne pretpostavke. Ostale prednosti se ogledaju u smanjenju veličine ekonometrijskih problema prisutnih u klasičnim ekonometrijskim istraživanjima, razlikovanju vremenskih i individualnih efekata iz modela izostavljenih promjenjivih, varijacijama u zavisnoj promjenjivoj varijabli regresijskih modela itd.

Ograničenja modela panel- podataka nastaju kad su narušene temeljne pretpostavke panel-analize. Baltagi (2005) ističe distorzije u mjerenju, zavisnost vremenskog presjeka, kratkog promatranog razdoblja unutar vremenskih nizova, problem raspoloživosti panel-podataka, tj. problem nedostajućih podataka u pojedinim razdobljima. Istodobno, valja istaknuti neke od ekonometrijskih problema svojstvenih za podatke vremenskog presjeka (npr. heteroskedastičnost) i vremenskih nizova (npr. autokorelacija).

Prethodno navedene strukturna i vremenska dimenzija uočljive su unutar općeg oblika regresijskog modela. Prema tome, opći oblik regresijskog modela panel-podataka izgleda na sljedeći način (Dragutinović Mitrović, 2002):

$$\begin{aligned} y_{it} &= \beta_{1it}x_{1it} + \beta_{2it}x_{2it} + \dots + \beta_{kit}x_{kit} + u_{it} \\ &= \beta_{1it} + \sum_{k=2}^K \beta_{kit}x_{kit} + u_{it}, i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T; k = 1, \dots, K; \end{aligned}$$

Budući da se radi usporedba prilikom odabira adekvatnog modela za objašnjava- vanje utjecaja, slijedi opis i jednadžba modela s konstantnim regresijskim parametrima (*pooled model*). Naime, prethodno prikazani model uključuje KNT nepoznatih regresijskih parametara I NT podataka. Radi uspješnog ocjenjivanja regresijskih parametara na osnovi uzorka od NT podataka, potrebno je postojanje linearnih ograničenja na parametre. Jedno od ograničenja na parametre jest konstantnost svih parametara ($\beta_{kit} = \beta_k$). Prema tome, prethodni model postaje model s konstantnim regresijskim parametrima te ima sljedeći oblik (Dragutinović Mitrović, 2002:20):

$$\begin{aligned} y_{it} &= \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k x_{kit} + u_{it}, i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T, \\ &\text{tj.} \\ y_i &= X_i \beta + u_i, i = 1, \dots, N \end{aligned}$$

U konačnici, model s konstantnim regresijskim parametrima pretpostavlja konstantan utjecaj nezavisnih promjenjivih na zavisnu promjenjivu varijablu za sve jedinice opažanja i promatranih vremenskih točaka. U takvom kontekstu, model je restriktivan.

S druge strane, prikazan je model s fiksnim efektima (FE ili *fixed effects* model). Oblik ocjenjenog modela izgleda na sljedeći način:

$$y_{it} = \beta_{1i} + \sum_{k=2}^K \beta_k x_{kit} + u_{it}, i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T;$$

gdje je

$\beta_{1i} = \beta_1 + \mu_i$ slobodni član i -te jedinice opažanja, β_1 označuje prosječnu vrijednost za svih N jedinica dok μ_i predstavlja veličinu odstupanja β_{1i} i -te jedinice opažanja od prosjeka β_1 (fiksni, nepoznati parametri).

Model slučajnih efekata, također, ima naziv model s komponentama slučajne pogreške. Model je prikazan na sljedeći način:

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k x_{kit} + v_{it} \quad \text{gdje} \quad v_{it} = \mu_i + u_{it}$$

Drugim riječima, indikativno je kako slobodni član modela ne varira dok su varijacije obuhvaćene slučajnom pogreškom v_{it} koja sadržava dvije komponente: individualne efekte μ_i i ostatak slučajne pogreške u_{it} . Individualni efekti μ_i predstavljaju dio slučajne pogreške (stohastička promjenljiva).

Unutar ovog istraživanja započinje testiranje varijabilnosti regresijskih parametara putem F testa, Breusch-Paganov testa itd. Zatim se nastavlja izbor specifikacije modela: model s konstantnim regresijskim parametrima (*pooled model*), model s varijabilnim parametrima po jedinicama opažanja (individualni efekti) ili model s varijabilnim parametrima obje dimenzije i i t na osnovi rezultata iz 1. koraka. Ekonometrijska panel-analiza završava ocjenjivanjem izabranog modela s fiksnim, a zatim i sa slučajnim efektima te izbor FE ili RE modela na temelju primjene Hausmanova testa. Ako postoji potreba, odabrat će se adekvatniji model, tzv. *pooled model*.

4. REZULTATI

Unutar analize koriste se godišnji podaci za razdoblje između 1996. i 2008. Oni obuhvaćaju djelatnost proizvodnje kemikalija i kemijskih proizvoda osam europskih, odnosno OECD zemalja sukladno SITC klasifikaciji. Naime, analizira se kemijska industrija Belgije, Češke, Finske, Italije, Mađarske, Njemačke, SAD-a, i Slovenije. Odabir navedenih zemalja temeljen je na kriteriju dostupnosti podataka i primjeni klasifikacije sumarnih inovativnih aktivnosti. Drugim riječima, u analizu su uključene zemlje predvodnice u inovacijama (Finska, Njemačka, SAD), zemlje sljedbenice u inovacijama (Belgija), zemlje umjerenih inovativnih aktivnosti (Češka, Italija, Slovenija) te zemlje inovatori koji ih sustižu (Mađarska).

S gledišta tehnologije, kemijska je industrija sastavljena od visokotehnološke industrije (npr. farmaceutska industrija) i srednje visokotehnološke industrije (ostali industrijski podsektori). S obzirom na nepotpunost podataka o farmaceutskoj industriji,

obuhvaćen je sektor proizvodnje kemikalija i kemijskih proizvoda kao referentni sektor kojem pripada farmaceutska industrija. Podaci o pokrivenosti uvoza izvozom, istraživačko- razvojnoj aktivnosti, bruto investicijama u fiksni kapital, troškovima rada po zaposleniku i domaćoj potražnji odabranih zemalja potječu od on-line statističke baze OECD-a (<http://www.oecd.org/statsportal>).

Prema teorijskim postavkama može se očekivati pozitivan utjecaj istraživanja i razvoja te bruto investicija u fiksni kapital. Treba dodati kako snaga utjecaja tih varijabli na konkurentnost može biti dvojako protumačena te još uvijek predstavlja predmet većine rasprava (Fagerberg, 1997). Paralelno s time, troškovna konkurentnost zauzima bitno mjesto u mnogim tumačenjima izvozne konkurentnosti (npr. teorija životnog ciklusa proizvodnje). Fagerberg (1997) pretpostavlja snažan utjecaj bruto investicija u fiksni kapital i troškova rada na konkurentnost poduzeća jedino kod niske tehnološke industrije. Slijedom navedenog, u model je uključena varijabla troškova rada. Ako se sagledaju troškovi rada, valjat će istaknuti kako Fagerberg (1997) ukazuje na nesignifikantan utjecaj na konkurentnost unutar svoje analize.

Vernon (1966) pretpostavlja značajnu ulogu troškovne konkurentnosti unutar utjecaja na konkurentnost. Sukladno postavkama teorije nove trgovine, varijabla domaće potražnje djelomično utječe na konkurentnost. U prilog tome idu zaključci koje je donio Fagerberg (1997). On potvrđuje negativnu korelaciju između veličine tržišta i izvozne konkurentnosti odabranih industrija. To bi bio temeljni razlog odabira domaće potražnje kao nezavisne varijable modela istraživanja.

Prema navedenom, očekuje se da istraživanje i razvoj ima signifikantan utjecaj na izvoznu konkurentnost unutar visokotehnološke i srednje visokotehnološke industrije (H_1). Međutim, ne očekuje se značajna uloga investicija u fiksni kapital (H_2) te troškova rada (H_3) u kontekstu povećanja izvozne konkurentnosti kemijske industrije. S druge strane, utjecaj veličine tržišta trebalo bi imati negativni predznak i značajno utjecati u kontekstu mjerenja utjecaja na izvoznu konkurentnost kemijske industrije odabranih zemalja (H_4).

Dokazivanjem navedenih hipoteza, može se dati odgovor na pitanje o signifikantnosti utjecaja IR aktivnosti na izvoznu konkurentnost poduzeća kemijske industrije izabranih zemalja. Istodobno, odgovorilo bi se u kolikoj mjeri te informacije objašnjavaju istraživanje i razvoj kao prediktor kretanja izvozne aktivnosti. Navedene hipoteze bit će podvrgnute ekonometrijskom testiranju u kojem će se ili prihvatiti ili odbaciti navedene teze.

Budući da su definirani cilj istraživanja i pretpostavke modela (H_1 , H_2 , H_3 , H_4), izabrane relevantne varijable modela, može se specificirati i testirati postavljeni model koji glasi kako slijedi:

$$\ln IZV_UVOZ_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln IR_{i(t-1)} + \beta_2 \ln INV_{i(t-1)} + \beta_3 \ln TR_Z_{it} + \beta_4 \ln POT_{it} + u_{it}$$

Zavisna varijabla $\ln IZV_UVOZ$ prirodni je logaritam dinamičkog koeficijenta pokrivenosti uvoza izvozom. Izračunava se kao udio izvoza u uvozu te istodobno

predstavlja izvoznu orijentiranost kemijske industrije izabrane zemlje. Indeks $i = 1 \dots 8$ označuje izabrane zemlje, dok indeks t stoji za različite godine od 1996. do 2008. Nezavisna varijabla $\ln IR$ predstavlja prirodni logaritam ulaganja u istraživanje i razvoj (u milijunima američkih dolara, konstantne cijene, 2005 PPP²), dok nezavisna varijabla $\ln INV$ označuje prirodni logaritam realnih bruto investicija u fiksni kapital. Te varijable ulaze u regresiju s vrijednošću iz prethodne godine. Razlog takvoga postupka nalazi se u činjenici kako je potrebno određeno vrijeme da bi investicije³ i istraživačko-razvojna aktivnost⁴ postale djelotvorne. Prirodni logaritam $\ln TR_Z$ obuhvaća bruto troškove nadnica po zaposlenom kemijske industrije promatranih zemalja. Varijabla $\ln POT$ predstavlja prirodni logaritam veličine domaćeg tržišta te pri tome uključuje ukupnu finalnu potrošnju izabranih zemalja (inicijalno denominiranih u milijunima američkih dolara, konstantne cijene, 2005 PPP). Slučajna varijabla u daje modelu stohastičko obilježje dok je utjecaj ispuštenih varijabli izmjeren učincima konstante β_0 .

Opisane specifikacije su modifikacije modela primijenjenih na podsektorskoj, sektorskoj, makroekonomskoj razini u radovima Fagerberga (1997), Bojneca i Fertő (2011), Harissa i Moffata (2011) te Vukšića (2005). Fagerbergova studija (1997) koristi se prirodnim logaritmom realnog izvoza, pokrivenosti uvoza izvozom kao zavisnom varijablom dok studije Bojneca i Fertő (2011), Harissa i Moffata (2011) te Vukšića (2005) odabiru prirodni logaritam realne vrijednosti izvoza kao zavisnu varijablu. U većini prethodno navedenih istraživanja primijenjeni su modeli panel-regresije. Unutar rada upotrijebljeni su podaci o nezavisnim varijablama modela jer se očekuje da su te varijable značajne determinante izvozne konkurentnosti kemijske industrije.

Prije nego što se ispita adekvatnost modela panel -analize, slijedi tablični prikaz (Tablica 1) rezultata modela s fiksnim efektima (FE- HAC robusne standardne pogreške⁵), modela sa slučajnim efektima - generalizirane metode najmanjih kvadrata (RE - GLS), modela s konstantnim regresijskim parametrima (*Pooled OLS* - HAC robusne standardne pogreške), WLS modela (modela ponderiranih najmanjih kvadrata) i *BETWEEN GROUPS* modela.

² PPP označava paritet kupovne moći (engl. Purchasing Power Parities).

³ Vukšić (2005) koristi u svom modelu prošlogodišnju vrijednost kumulirane razine ulaganja.

⁴ Prema Harissu i Moffatu (2011), proces transformacije iz IR aktivnosti u inovacije može biti sagledan u $t-1$ razdoblju.

⁵ HAC ili heteroskedastično, autokorelacijski konzistentna procjena standardnih pogrešaka. Unutar analize, temelji se na Newey-West (HAC) standardne pogreške kako bi se "korigirala" autokorelacija (istodobno i heteroskedastičnost). U slučaju pojave heteroskedastičnosti, ocjene regresijskih koeficijenata bit će konzistentne ali nedjelotvorne i njihove standardne pogreške neće više biti točno izračunane.

Tablica 1: Rezultati panel-analize

ZAVISNA VARIJABLA: IZV_UVOZ					
Nezavisne varijable/ modeli analize panela	Model s fiksним efektima HAC (FE model)	Model s slučajnim efektima (RE GLS model)	Model s konstantnim regresijskim parametrima HAC (POOLED OLS)	Model ponderiranih najmanjih kvadrata (WLS model)	Between groups model
Konstanta	5.42938 * (4.59962)	2.60592 **** (0.534178)	1.58985 **** (0.527133)	1.35031 **** (0.184472)	1.37902* (0.958108)
IR	0.09455 ** (0.0593869)	0.20051**** (0.041522)	0.347836 **** (0.0305038)	0.351384 **** (0.0130131)	0.3673**** (0,0747773)
INV	0.146872 **** (0.0372374)	0.0395884 **** (0.0165315)	0.01524 **** (0.00422618)	0.0116563 **** (0.00189361)	0.0137136* (0.0166502)
TR_Z	0.0518808 * (0.139782)	-0.075191 *** (0.0375383)	-0.064717 **** (0.0162952)	-0.0497902**** (0.00935168)	-0.059027* (0,048721)
POT	-0.513263 * (0.517124)	-0.173003**** (0.0586782)	-0.29882 **** (0.0225831)	-0.293619 **** (0.0137902)	-0.31615**** (0,0810251)
KORIGIRANI R ²	0.9363	-	0.835452	0.915493	0.831120
BROJ OPAŽANJA	104	104	104	104	104

Napomena: Standardne su pogreške u zagradi. ****, ***, **, * označuju signifikantnost na razinama od 1, 5, 10 i iznad 20%.

Izvor: Izračun autora

Odvojenom analizom predstavljenih modela panel-analize može se jednostavno zaključiti kako signifikantnost i koeficijenti varijabli međusobno variraju. Paralelno s time, predznaci pojedinih varijabli određenih modela bilježe uočljivu razliku te imaju promijenjen predznak. Takvi zaključci indikativno govore o nužnosti odabira odgovarajućeg modela panel-regresije.

Primjereno tome, panel-dijagnostika predstavlja jedan od nezaobilaznih koraka u odabiru odgovarajućeg modela panel-analize. Radi što preciznijeg odabira modela, koristi se nekoliko tipova testova. F test će poslužiti u svrhu odabira između modela s fiksnim efektima i modela s konstantnim regresijskim parametrima. Breusch-Paganov test potvrdit će ili opovrgnuti hipotezu o adekvatnosti modela s konstantnim regresijskim parametrima koji se uspoređuje s modelom slučajnih efekata. U konačnici, modeli s fiksnim i slučajnim efektima bit će podvrgnuti Hausmanovu testu na temelju kojega se odabire odgovarajući model. Primjenom ekonometrijskog alata GRETL provodi se test o adekvatnosti modela panel-analize koji je uočljiv u Prilogu 1.

Unutar Priloga 1. izračunani su rezultati F testa, Breusch- Paganova testa i Hausmanova testa. Rezultati su označeni plavom bojom. Rezultati F testa uspoređuju adekvatnost korištenja modela s konstantnim regresijskim parametrima (*Pooled OLS*) i modela s fiksnim efektima (FE model), gdje je prihvaćena nulta hipoteza o korištenju modela s konstantnim regresijskim parametrima kao referentnog modela analize.

Uspoređuje se i testira adekvatnost između korištenja modela s konstantnim regresijskim parametrima (*Pooled OLS*) i modela s slučajnim efektima (RE model) modela. Primjenom Breusch- Paganova testa dolazi se do sljedećeg zaključka o nekonzistentnosti RE u korist *Pooled OLS* modela. Naposljetku, proveden je Hausmanov test⁶, gdje se ispituje adekvatnost primjene modela s fiksnim (FE) ili slučajnim efektima (RE). S obzirom na relativno visoku p vrijednost, može se jednostavno zaključiti kako RE model ima veću primjenjivost u odnosu na FE model.

Slijedom navedenih rezultata i zaključaka, unutar istraživanja odabran je model s konstantnim regresijskim parametrima (*Pooled OLS*), koji služi kao referentni pokazatelj praćenja pojava.

U nastavku su (Tablica 2) prikazani cjelokupni rezultati modela s konstantnim regresijskim parametrima (*Pooled OLS*) korigiranih za autokorelaciju i heteroskedastičnost primjenom metode Newey-West (HAC) standardne pogreške.

Tablica 2: Rezultati *Pooled OLS* modela (HAC)

ZAVISNA VARIJABLA: IZV_UVOZ, 104 OPAŽANJA				
	Ocjene parametara	Standardna pogreška	t- omjer	p- vrijednost
const	1.58985	0.527133	3.0160	0.00325
IR	0.347836	0.0305038	11.4031	<0.00001
INV	0.0152447	0.00422618	3.6072	0.00049
TR_Z	-0.064717	0.0162952	-3.9715	0.00014
POT	-0.29882	0.0225831	-13.2320	<0.00001
Aritmet. sredina, zavisna v.	4.461794		Standardna devijacija, z.v.	0.338012
Neobjašnjenih varijacija	1.861198		Standardna pogreška reg.	0.137113
R ²	0.841842		Korigirani R ²	0.835452
F(4, 99)	131.7393		Akaike kriterij	-113.2705
Log-likelihood	61.63525		Hannan-Quinn	-107.9139
Schwarzov kriterij	-100.0485			
rho	0.773579			

Izvor: Izračun autora

Tablica 2. sadržava rezultate *Pooled OLS* modela. U prvoj specifikaciji sve su varijable signifikantne na razini od 1%, s očekivanim predznacima. Tako procijenjeni parametri troškova po zaposleniku i finalna potrošnja imaju negativan predznak dok ulaganje u istraživanje i razvoj i bruto investicije u fiksni kapital imaju pozitivan predznak.

⁶ Budući da su F test i Breusch- Paganov test zajedno ukazali na adekvatnost primjene *Pooled OLS* modela u odnosu na FE i RE modele, Hausmanov test zapravo nije potreban. Međutim, modeli su ispitani kako bi panel-dijagnostika bila potpuna.

Koeficijent determinacije R^2 prelazi minimalnu granicu od 50% te pokazuje kako je 84% varijacija zavisne varijable pokrivenosti uvoza izvozom objašnjeno pomoću ocijenjenog regresijskog modela. Drugim riječima, eksplanatorna moć modela je zadovoljavajuća. Stroža mjera prilagođenosti funkcije, odnosno korigirani koeficijent determinacije R^2 je visok i pokazuje kako je 83% varijacija izvoza objašnjeno modelom.

Usporedbom empirijskih t omjera i kritičnih vrijednosti t razdiobe, može se zaključiti kako se sve nezavisne varijable mogu prihvatiti kao relevantne za objašnjavanje pokrivenosti uvoza izvozom promatranih zemalja. F vrijednost je veća od tablične, što upućuje na reprezentativnost ocijenjene funkcije.

Primjenom standardnih pokazatelja multikolinearnosti poput faktora inflacije varijance VIF (*Variance Inflation Factor*) ili recipročnog kondicionog broja (*Reciprocal condition number*) određuje se (ne)postojanje multikolinearnosti. Na temelju dobivenih vrijednosti faktora inflacije varijance i recipročnog kondicionog broja, indikativno je kako se u ovome modelu isključuje postojanje multikolinearnosti. Detaljni rezultati VIF-a i RCN-a mogu se pronaći unutar Priloga 2.

Sljedom navedenog, ocijenjeni model s konstantnim regresijskim parametrima glasi:

$$\ln IZV_UVOZ_t = 1,58985 + 0,347836 \ln IR_{(t-1)} + 0,0152447 \ln INV_{(t-1)} - 0,064717 \ln TR_Z_t - 0,29882 \ln POT_t + u_t$$

Rezultati ocijenjenog modela jasno upućuju na veliku važnost varijable ulaganja u istraživanje i razvoj ($\ln IR$) za izvoznu konkurentnost. Naime, uz uvjet ceteris paribus, pokrivenost uvoza izvozom $\ln IZV_UVOZ$ povećat će se za 0,34% ako se u prethodnom razdoblju povećaju ulaganja u istraživanje i razvoj ($\ln IR$) za 1%. Uz uvjet da se ostale varijable modela drže nepromjenjivim, povećanjem varijable $\ln INV$ (realne bruto investicija u fiksni kapital) za 1% unutar prethodnog razdoblja, rezultat će povećanjem pokrivenosti uvoza izvozom za 0,01%.

Ako se promatra treća nezavisna varijabla $\ln TR_Z$, indikativan će biti značajniji utjecaj na izvoznu konkurentnost. Prema tome, rast bruto troškova po zaposlenom za 1% utječe na smanjenje varijable $\ln IZV_UVOZ$ za 0,06% uz uvjet da su ostale varijable nepromijenjene. Analizom utjecaja varijable veličine domaćeg tržišta na izvoznu konkurentnost, utvrđeno je sljedeće: ako se varijabla ukupne finalne potrošnje ($\ln POT$) poveća za 1%, a pri tome ostale varijable ostaju konstantne, očekivat će se smanjenje pokrivenosti uvoza izvozom za 0,29%.

Rezultati odabranih nezavisnih varijabli prikazanih modela potvrđuju signifikantnost u odnosu na zavisnu varijablu pokrivenosti uvoza izvozom kemijske industrije. U prilog tome idu izračunane t vrijednosti i p razina signifikantnosti. Valja istaknuti kako su razlike između standardnih pogrešaka i ocijenjenih parametara oba modela minimalne, što implicira na konzistentnost testiranih modela. Paralelno s time, nije opazjen problem multikolinearnosti dok su testirani modeli autokorelacijski i heteroskedastično korigirani. Takvi rezultati u konačnici maksimiziraju pouzdanost i aplikativnost korištenih modela unutar istraživanja.

Zaključno valja izdvojiti kako rezultati prikazanih ekonometrijskih modela mogu poslužiti kao početna točka za opsežnija istraživanja upravo zbog postojećih ograničenja istraživanja. Glavna intencija je bila komparirati rezultate primjenom različitih modela ekonometrijske analize i izdvojiti najreferentniji model. Činjenica je da se takvi modeli mogu nadopuniti primjenom aktualnih metoda, npr. primjenom dinamičkog panela GMM procjenitelja.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati provedene panel-analize potvrdili su temeljnu hipotezu rada. Drugim riječima, rezultati impliciraju na pozitivan i statistički signifikantan utjecaj IR ulaganja na izvoznu konkurentnost visokotehnološke i srednje visokotehnološke industrije promatrano kroz primjer kemijske industrije. Valja istaknuti kako u usporedbi s ostalim varijablama većine primijenjenih varijabli modela, istraživanje i razvoj ima najizraženiji utjecaj. Potrebno je dodati kako su u grupu analiziranih zemalja uključene razvijene zemlje i IR intenzivne industrije. Dodatno, valja istaknuti kako postoje ograničenja u istraživanju. Jedni od mogućih problema s kojima se može susresti jesu prisutnost heteroskedastičnosti i autokorelacije u određenim modelima. Na početku istraživanja, prognozirala se heteroskedastičnost upravo zbog volatilnosti promatranih pojava većih i manjih zemalja. Radi prevladavanja problema autokorelacije i heteroskedastičnosti modela, korišteni su modeli primjenom metode Newey-West (HAC) standardne pogreške i upotrebom modela ponderiranih najmanjih kvadrata (WLS).

Sukladno rezultatima, opći je zaključak kako poduzeća kemijske industrije u Belgiji, Češkoj, Finskoj, Italiji, Mađarskoj, Njemačkoj, SAD-u i Sloveniji svoju izvoznu konkurentnost mogu temeljiti na ulaganju u istraživačko-razvojne aktivnosti koja očigledno ima značajan ponder u poticanju izvozne konkurentnosti poduzeća.

Valja imati na umu rastuću konkurenciju i relativno neelastičnu potražnju (npr. farmaceutska industrija), što daje dodatan poticaj poduzećima u korištenju istraživanja i razvoja u kontekstu diferencijacije i maksimizacije dodane vrijednosti proizvoda. Međutim, nema razloga za jednostranom orijentacijom na inovacije proizvoda. Ulaganje u istraživanje i razvoj, čiji je konačni rezultat inovacija procesa, može imati pozitivne implikacije na izvoznu konkurentnost poduzeća kemijske industrije.

Primjena rezultata ovoga istraživanja može, također, pridonijeti unaprjeđivanju konkurentnosti poduzeća u kemijskoj industriji promatranih zemalja, ali su za to prijeko potrebne mjere u institucijama gospodarskog sustava, a prije svega u ekonomskoj i industrijskoj politici. Bez komplementarnosti ekonomske i industrijske politike, izlaz iz trenutačne gospodarske situacije je teško izvediv. U tom smislu, za prevladavanje problema izvozne konkurencije nužan je sveobuhvatni pristup kako na razini makrookruženja, tako i na razini mikrookruženja. Drugim riječima, nositelji političkih i ekonomskih odluka trebaju stvoriti okruženje za poticaj većoj razini konkurentnosti, a poduzeća trebaju osigurati sve potrebne pretpostavke za prilagodbu konkurentskom okruženju.

LITERATURA:

1. Bagchi-Sen S. (2001), Product innovation and competitive advantage in an area of industrial decline: the Niagara region of Canada, *Technovation*, 21(1), 9. p. 45–54.
2. Baltagi, B.H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons.
3. Basile, R., (2001), Export behaviour of Italian manufacturing firms over the nineties: the role of innovation, *Research Policy*, Elsevier, vol. 30(8), p. 1185-1201.
4. Becker, S., P. Egger (2009), Endogenous Product versus Process Innovation and a Firm's Propensity to Export, *Empirical Economics*, 44(1), p. 329–354.
5. Becchetti, L., Rossi, S. (1998), The positive effects of industrial district on the export performance of Italian firms, *Luiss Working Paper*, No. 54.
6. Bleaney, M., Wakelin, K. (2002), Efficiency, Innovation and Exports. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 64, p. 3-15.
7. Bojnec S., Ferto, I. (2011), Impacts of research and development on manufacturing trade. *Zb. rad. Ekon. fak. Rij.* 29(1), p. 65-88.
8. Cassiman, B., Martinez-Ros, E. (2007), Product Innovation and Exports: Evidence from Spanish Manufacturing, *IESE working paper*.
9. Caldera, A. (2010), Innovation and exporting: evidence from Spanish manufacturing firms, *Review of World Economics*, 146, p. 657-689.
10. Dearnorff A.V. (1984). An Exposition and Exploration of Krueger's Trade Model, *Canadian Journal of Economics*, *Canadian Economics Association*, vol. 17(4), p. 731-46, November.
11. Dijk, M. V. (2002), The Determinants of Export Performance in Developing Countries: The Case of Indonesian Manufacturing, *ECIS Working Paper* 02.01.
12. Dragutinović Mitrović, R. (2002), *Analiza panel serija*, ZadrŹubina Andrejević, Beograd.
13. Fagerberg, J. (1997). Competitiveness, scale and R&D., In *Technology and International Trade..* Edward Elgar Publ. Ltd., Cheltenham, UK. ISBN 1-85898-528-5. p. 38 – 54.
14. Ganotakis, P., Love, J. H. (2010), R&D, product innovation, and exporting: evidence from UK new technology based firms, *Oxford Economic Papers*.
15. Guan, J., Ma, N. (2003), Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms, *Technovation* 23, p. 737-747.
16. Girma S., & Gong Y., G`rg H., Zhihong Y. (2009), Can Production Subsidies Explain China's Export Performance? Evidence from Firm-level Data, *Scandinavian Journal of Economics*, Wiley Blackwell, vol. 111(4), p. 863-891.
17. Gourlay A., Seaton J. (2004), Explaining the decision to export: evidence from UK firms, *Applied Economics Letters*, Taylor and Francis Journals, vol. 11(3), p.153-158.

18. Hanley A. (2004), Exports, Linkages and Innovation, Occasional Papers 8, Industrial Economics Division.
19. Harris, R., Li, Q. C. (2009), Exporting, R&D, and Absorptive Capacity in UK Establishments, *Oxford Economic Papers*, 61, p. 74-103.
20. Harris, R., Moffat, J., (2011), R&D, innovation and exporting, *SERC Discussion Papers*, SERCDP0073. Spatial Economics Research Centre (SERC), London School of Economics and Political Sciences, London, UK.
21. Hirsch, S., Bijaoui, I. (1985), R&D Intensity and Export Performance: A Micro View, *Weltwirtschaftliches Archive*, 121, p. 138-251.
22. Hsiao, C. (2003), Analysis of Panel Data, *Cambridge University Press*, Cambridge.
23. Hummels, D., Levinsohn, J. (1995), "Monopolistic Competition and International Trade: Reconsidering the Evidence," *The Quarterly Journal of Economics*, p. 799-836, August.
24. Ito, K., and Pucik, V. (1993), R&D spending, domestic competition, and export performance of Japanese manufacturing firms, *Strategic Management Journal* 14, p. 61-75.
25. Klevorick, N.A. (1989), Panel studies: What can we learn from them? Introduction, *European Economic Review* 33, p. 523-529.
26. Kumar, N., Siddharthan, N. S. (1994), Technology, Firm Size and Export Behavior in Developing Countries: The Case of Indian Enterprise, *The Journal of Development Studies*, 31, p. 289-302.
27. Lachenmaier S., Woessmann L. (2006), Does innovation cause exports? Evidence from exogenous innovation impulses and obstacles using German micro data.
28. Liu, X., Shu, C., (2001), Determinants of export performance: evidence from Chinese industries, *working paper of the university of Hong Kong*.
29. Liu, X., Shu, C. (2001), Determinants of export performance: evidence from Chinese industries, working paper of the University of Hong Kong
30. OECD Statistical Database, (2012), <http://www.oecd.org/statsportal> .
31. Qzcelik, E., Taymaz, E. (2004), Does innovativeness matter for international competitiveness in developing countries?: The case of Turkish manufacturing industries," *Research Policy*, Elsevier, vol. 33(3), p. 409-424.
32. Rodriguez, J. L., Rodriguez, R. C. M. (2005), Technology and Export Behavior: A Resource-based View Approach, *International Business Review* 14, p. 539-557.
33. Roper, S., Love, J. H. (2001), Innovation and Export Performance: Evidence from the UK and German Manufacturing Plants, *Research Policy* 31, p. 1087-1102.
34. Roper, S., Love, J. H., Higon, D. A. (2006), The Determinants of Export Performance: Evidence for Manufacturing Plants in Ireland and Northern Ireland, *Scottish Journal of Political Economy* 53(5), p. 586-615.

35. Roper, S., Love, J. H. (2002), Innovation and Export Performance: Evidence from the UK and German Manufacturing Plants, *Research Policy* 31, p. 1087-1102.
36. Seyoum B. (2004). The role of factor conditions in high-technology exports: An empirical examination, *The Journal of High Technology Management Research*, Vol.15, p.145-165.
37. Sterlacchini, A. (1999), Do innovative activities matter to small firms in non-R&D-intensive industries?, An application to export performance. *Res. Policy*, 28(8), p. 819-832.
38. Van Beveren, I.,Vandenbussche, H. (2010), Product and Process Innovation and Firms' decision to Export, *CEPR Discussion Papers 7846*, C.E.P.R. Discussion Papers.
39. Vernon, V. (1966), International Investment and International Trade in the Product Cycle, *Quarterly Journal of Economics*, 80, p. 190-207.
40. Vuksic, G. (2005), Impact of foreign direct investment on Croatian manufacturing exports, *Financial Theory and Practice*, Institute of Public Finance, vol. 29(2), pages 131-158.
41. Wakelin, K. (1998), Innovation and export behaviour at the firm level, *Research Policy* 26, Issues 7-8.
42. Willmore, L. (1992), Transnationals and Foreign Trade: Evidence from Brazil, *The Journal of Development Studies* 28, p. 314-335.

PRILOZI:**Prilog 1: Panel dijagnostika (Pooled OLS, FE i RE model)**

Diagnostics: assuming a balanced panel with 8 cross-sectional units			
observed over 13 periods			
Fixed effects estimator			
allows for differing intercepts by cross-sectional unit			
slope standard errors in parentheses, p-values in brackets			
const:	5.4294	(2.1329)	[0.01257]
IR:	0.09455	(0.047682)	[0.05036]
INV:	0.14687	(0.038248)	[0.00023]
TR_Z:	0.051881	(0.12469)	[0.67832]
POT:	-0.51326	(0.24162)	[0.03633]
8 group means were subtracted from the data			
Residual variance: 0.668739/(104 - 12) = 0.0072689			
Joint significance of differing group means:			
F(7, 92) = 23.4356 with p-value 5.71106e-018			
(A low p-value counts against the null hypothesis that the pooled OLS model			
is adequate, in favor of the fixed effects alternative.)			
Means of pooled OLS residuals for cross-sectional units:			
unit 1:	-0.043193		
unit 2:	0.20198		
unit 3:	-0.057859		
unit 4:	-0.12224		
unit 5:	-0.013333		
unit 6:	0.01044		
unit 7:	0.018339		
unit 8:	0.0058723		
Breusch-Pagan test statistic:			
LM = 91.4597 with p-value = prob(chi-square(1) > 91.4597) = 1.13887e-021			
(A low p-value counts against the null hypothesis that the pooled OLS model			
is adequate, in favor of the random effects alternative.)			
Variance estimators:			
between =	0.0200473		
within =	0.0072689		
theta used for quasi-demeaning =	0.832993		
Random effects estimator			
allows for a unit-specific component to the error term			

(standard errors in parentheses, p-values in brackets)			
const:	2.6059	(0.53418)	[0.00000]
IR:	0.20051	(0.041522)	[0.00001]
INV:	0.039588	(0.016531)	[0.01851]
TR_Z:	-0.075191	(0.037538)	[0.04791]
POT:	-0.173	(0.058678)	[0.00399]
Hausman test statistic:			
H = 36.3893 with p-value = prob(chi-square(4) > 36.3893) = 2.40623e-007			
(A low p-value counts against the null hypothesis that the random effects model is consistent, in favor of the fixed effects model.)			

Prilog 2: Pokazatelji multikolinearnosti regresijskog modela

Minimum possible value = 1.0	
Values > 10.0 may indicate a collinearity problem	
IR	7.532
INV	2.012
TR_Z	1.751
POT	7.598
VIF(j) = 1/(1 - R(j) ²), where R(j) is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables	
Properties of matrix X'X:	
1-norm = 148206.82	
Determinant = 3.3944411e+011	
Reciprocal condition number = 1.8946082e-006	

IMPACT OF R&D ON EXPORT COMPETITIVENESS OF CHEMICAL INDUSTRY IN SELECTED OECD COUNTRIES

*Tomislav Galović*⁷

Summary

The paper is based on the analysis of R&D impact on export competitiveness of the chemical industry in selected OECD countries in the period between 1996 and 2008. The testing is based on the application of several panel analysis models. The objective of the paper is to measure the impact of R&D activity and the selected independent variables on export activity based on a group of results on the export/import ratio, R&D activity, gross investments in fixed capital, labour costs per employee and domestic demand of the selected countries. In accordance with the basic hypothesis of the paper, R&D can have a significant impact on export competitiveness of the chemical industry in the selected OECD countries.

Key words: *research and development (R&D), export competitiveness, chemical industry, panel analysis.*

JEL classification: F31, L65, O31

⁷ Tomislav Galović, Ph.D., postdoctorand at the Department of International Economy of the Faculty of Economics, University of Rijeka, E-mail: tgalovic@efri.hr.