

Tomislav Sekur*

UDK 339.923:339.727.22
JEL Classification F15, F21
Prethodno priopćenje

GRAVITACIJSKO MODELIRANJE REGIONALNE DISPERZIJE FDI-A (CEFTA 2006)

Primjena Newtonovog zakona gravitacije u ekonomiji je jedan od najkorištenijih empirijskih alata za ispitivanje međunarodnih tijekova trgovine. Upotreba gravitacijskog modela nije izostala niti u slučaju FDI-a te će se u radu gravitacijski pristup primijeniti za modeliranje investicijskih tijekova između Hrvatske i glavnih partnera s posebnim naglaskom na zemlje CEFTA-e 2006. Formalno udruženje kojem je Hrvatska pripadala do pristupa u EU i dalje predstavlja ključ jačanja hrvatske investicijske pozicije pa će poseban naglasak biti na ispitivanju regionalnih obrazaca priljeva i odljeva FDI-a. U analizi je korištenjem metode najmanjih kvadrata (OLS metoda) pokazano da priljev FDI-a u Hrvatsku većim dijelom odgovara temeljnim postavkama gravitacijskog modela, dok pretpostavke gravitacijskog modela ne vrijede u slučaju odljeva FDI-a. Pripadnost zemlje partnera CEFTA-e 2006 nije utjecala niti na veći priljev niti odljev FDI-a od uobičajenog. Dodatna analiza je uključila i offshore financijske centre (OFC) kako bi se ispitalo utjecaj pripadnosti zemlje partnera OFC-u na tijekove FDI-a. Rezultati su pokazali da je priljev i odljev investicija iz poreznih oaza viši nego što je pretpostavlja gravitacijski model.

Ključne riječi: gravitacijski model, FDI, CEFTA 2006, offshore financijski centri, regionalne integracije

* T. Sekur, univ. spec. oec., Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. (E-mail: tsekur@efzg.hr).

Članak je primljen u uredništvo 24. 4. 2013., a prihvaćen je za objavu 12. 9. 2013.

1. Uvod

Izravne strane investicije su jedna od najznačajnijih ekonomskih posljedica globalizacije. Stoga, ne iznenađuje veliki interes vlada širom svijeta u njihovom što većem privlačenju. FDI donosi sa sobom mnoge koristi za zemlju domaćina, poput pozitivnog utjecaja na produktivnost, zaposlenost i plaće, transfer tehnologije, obuku i specijalizaciju domicilnog rukovodstva, itd.

Newtonov zakon gravitacije ima primjenu u nizu socioekonomskih pojava kao što su migracije, turizam, kretanje robe, novca, informacija, itd. U tom kontekstu, gravitacijski model može poslužiti kao izvrstan alat za procjenu stanja i dinamike priljeva i odljeva FDI-a. U radu će biti testiran temeljni gravitacijski model koji objašnjava jačinu bilateralnih investicijskih veza ovisno o ekonomskoj veličini (obično mjereno BDP-om) i geografskoj udaljenosti među zemljama. Analogno s Newtonovim zakonom, mala otvorena gospodarstva, poput Hrvatske, morala bi ostvarivati intenzivniju investicijsku suradnju sa gospodarstvima koja su veća, ali i bliža. U tom smislu, istraživanje obrasca regionalne disperzije FDI-a na primjeru CEFTA-e ima puno znanstveno opravdanje iako je Hrvatska punopravnim članstvom u EU prestala biti članicom CEFTA-e. Naime, obrasci regionalne disperzije imat će i nadalje značajnog utjecaja na ponašanje i tijekove FDI-a.

Struktura rada je sljedeća: nakon uvoda slijedi teorijsko objašnjenje temeljnih postavki gravitacijskog modela. Daje se dinamičan pregled relevantne literature koja se tiče primjene gravitacijskog modela za ispitivanje geografskih obrazaca kretanja stranih investicija. Nakon teorijskog pregleda slijedi gravitacijsko modeliranje disperzije FDI-a prilikom čega su postavljene temeljne jednadžbe gravitacijskog modela te je sukladno tome provedena ekonometrijska analiza. Prije analize rezultata dana je analitička raščlamba FDI-a budući da postoje nepodudaranja između kumulativnog zbroja FDI-a i stanja na kraju razdoblja. Osim testiranja utjecaja CEFTA-e na hrvatske investicijske tijekove, gravitacijski model će se nadopuniti dodatnim regresijskim jednadžbama uvođenjem još jedne „regionalne“, *dummy* varijable kojom su obuhvaćani *offshore* financijski centri. Na kraju rada su dana zaključna razmatranja.

2. Teorijske osnove gravitacijskog modela

2.1. Pregled literature

Gravitacijski model se smatra jednim od najuspješnijih instrumenata za empirijsku analizu trgovačkih i faktorskih tijekova. Zasluga za iniciranje razvoja

ovog modela pripada nizozemskom ekonomistu Janu Tinbergenu koji je razvio ekonometrijski model vanjske trgovine za objašnjenje međunarodnih trgovačkih tijekova. Sljedeći veliki teorijski doprinos oblikovanju bilateralnih trgovačkih tijekova pomoću gravitacijskog modela ponudio je Anderson (1979.) u obliku prvog formalnog izvoda gravitacijske jednadžbe koji se temelji na karakteristikama rashodovnog sustava. Model je bio primjenjiv na analizu bilateralne trgovine zemalja koje imaju slične preferencije razmjenjivih dobara, subvencijske i porezne strukture te transportne troškove. Od ostalih ekonomista koji su doprinijeli razvoju gravitacijskog modela trgovine valja istaknuti Bergstranda (1985., 1989.), Deardorffa (1995.), Andersona i van Wincoopa (2003.) te Evenetta i Kellera (1998.). Njihov doprinos boljem razumijevanju trgovačkih tijekova pomoću gravitacijske jednadžbe, određuje ne samo ponašanje gravitacijskog modela trgovine nego i mnogih drugih, među kojima i FDI-a.

Iako je pristup gravitacije imao veliku primjenu u objašnjavanju međunarodnih bilateralnih trgovačkih tijekova, gravitacijski model se nije koristio za FDI budući je postojao problem s podacima i teorijskom osnovom. Ipak, gravitacijski pristup u objašnjavanju FDI-a je pokazao dobre rezultate u nekolicini radova. Teorijski okvir gravitacijskog modela FDI-a je najuspješnije predstavljen Dunningovom (1988.) OLI (*Ownership, Location, Internationalisation*) paradigmom prema kojoj su veličina tržišta i njegova blizina bitni faktori za odlučivanje o investiranju¹. Brenton, Mauro i Lücke (1999.) koristeći gravitacijski model ne nalaze da je priljev FDI-a u zemlje srednje i istočne Europe skroman u odnosu na druge zemlje sa sličnim dohotkom u drugim dijelovima svijeta. Stoga, za razliku od drugih autora, ne očekuju veliki porast FDI-a u tu regiju u budućnosti. Nadalje, Stone i Jeon (2000.) su pokazali da je priljev FDI u Azijsko-pacifičku regiju više determiniran veličinom tržišta i dohotkom u zemlji domaćina nego faktorima u stranoj zemlji. Također, faktor zemljopisne lokacije niti ograničava niti potiče tijekove FDI-a. Bevan i Estrin (2000.) koriste gravitacijski model za određivanje determinanti odljeva FDI-a iz Europske unije u zemlje srednje i istočne Europe. Na FDI u te zemlje uvelike utječe rizik, troškovi rada, veličina tržišta zemlje domaćina te gravitacijski faktori. Buch, Kokta i Piazolo (2003.) su pomoću empirijskog gravitacijskog modela zaključili da je priljev FDI-a u južnu i istočnu Europu dosegnuo očekivanu vrijednost i da ne postoji tendencija skretanja FDI-a

¹ Općenito, ako poduzeće odluči investirati u inozemstvo, ono mora razviti svoje komparativne prednosti (npr. ekonomije obujma, najnovija tehnologija, top menadžment, itd.) kako bi moglo kompenzirati nedostatke poslovanja u inozemstvu (viši troškovi poslovanja, politički rizik, jezične i kulturološke razlike, itd.). Stoga, u cilju uspješnijeg konkuriranja u inozemstvu, multinacionalno poduzeće mora posjedovati prednosti vlasništva – lokacije (*ownership – location*, O-L) i internalizacije (*internalisation*, I) te ih kombinirati na način da maksimizira tržišni udio i ostvaruje rast (Dunning, 1988.)

s juga prema istoku kontinenta. Egger i Pfaffermayr (2001.) analiziraju utjecaj udaljenosti na izvoz i odljev FDI-a. Nalaze da udaljenost utječe na obje varijable. Međutim, ako udaljenost uzrokuje ekstremno visoke troškove otvaranja podružnice u inozemstvu, onda će doći do porasta izvoza. U svakom slučaju, udaljenost više utječe na odljev FDI-a nego na izvoz. Frenkel, Funke i Stadtmann (2004.) nastoje odrediti determinante FDI-a na temelju podataka o bilateralnim tijekovima FDI-a između industrijaliziranih i tranzicijskih zemalja. Njihova analiza pokazuje da osim veličine tržišta i udaljenosti koje kao klasične eksplanatorne varijable igraju važnu ulogu za tijekove FDI-a, ostale ekonomske karakteristike poput rizika i ekonomskog rasta su također ključne za privlačenje FDI-a. Osim čistog gravitacijskog modela FDI-a Africano i Magalhães (2005.) su upotrijebile gravitacijski model da bi na primjeru Portugala ispitali vezu između trgovine i FDI-a. Gopniatha i Echeverria (2004.) također koriste pristup gravitacije u prvom redu kako bi ispitali ima li ekonomski razvoj utjecaja na odnos trgovine i FDI-a. Koristeći prošireni gravitacijski model kako bi ispitali učinke regionalnih ekonomskih integracija, Kreinin i Plummer (2008.) dolaze do zaključka da u slučaju EU, NAFTA-e, MERCOSUR-a i ASEAN-a one imaju pozitivan i značajan učinak na FDI. Također, zemlje koje se nalaze izvan nekog oblika regionalnih integracija bi mogle biti suočene sa skretanjem investicija u područje regionalnog udruženja.

2.2. Specifikacija gravitacijskog modela i empirijska primjena

Gravitacijski model trgovine je analogan Newtonovom zakonu univerzalne gravitacije prema kojem je privlačna sila (F_{ij}) između dva objekta izravno proporcionalna masama tih objekata (M_i i M_j) i obrnuto proporcionalna (kvadratu) udaljenosti među njima (D_{ij}). Gravitacijska konstanta (G) je također uključena ovisno o mjerama za masu i silu. Prema tom zakonu privlačna sila između dva objekta, i i j je dana izrazom (Head, 2003.):

$$F_{ij} = G \frac{M_i M_j}{D_{ij}^2}, \quad (1)$$

Jednadžba se može upotrijebiti za empirijsku analizu tijekova FDI-a. U tom slučaju, notacija u principu ostaje ista, ali simboli sada imaju drugačije značenje. Privlačna sila (F_{ij}) sada označava priljev i odljev FDI-a, mase objekata (M_i i M_j) su zamijenjene BDP-om zemalja uključenih u bilateralne investicijske tijekove, a geografska udaljenost među njima služi kao procjenitelj transportnih troškova ili, općenitije, transakcijskih troškova. Stoga se gravitacijski model FDI-a može zapisati na sljedeći način:

$$Y_{ij} = A b_0 \frac{(X_i X_j)^{b_1}}{D_{ij}^{b_2}} \quad (2)$$

Gdje:

- Y_{ij} predstavlja izravne strane investicije (priljev i odljev) između zemlje „i“ i zemlje „j“,
- X_i i X_j predstavljaju ukupni BDP zemlje „i“ i zemlje „j“,
- D_{ij} predstavlja udaljenost između zemlje „i“ i zemlje „j“,
- A predstavlja konstantu.

Budući da je opisan gravitacijski model specificiran u multiplikativnoj funkcionalnoj formi, lako se može transformirati u log linearnu jednadžbu kako bi se linearno povezale log vrijednosti FDI-a (priljev i odljev) s log vrijednostima BDP-a i udaljenosti kao zavisnih varijabli:

$$\ln(FDI_{ij}) = b_0 + b_1 \ln(GDP_i + GDP_j) - b_2 \ln D_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

Procijenjeni parametri u modelu su procjene koeficijenata parcijalnih elastičnosti. Interpretiraju se na sljedeći način: promjena nezavisne varijable od jedan posto uzrokuje b_1 (ili b_2) postotnu promjenu zavisne varijable. Stoga, b_1 (ili b_2) predstavljaju elastičnost zavisne varijable u odnosu na promjenu nezavisne varijable.

Model je vrlo popularan jer je jednostavan, već je dokazao svoju veliku eksplanatornu moć u slučaju međunarodne trgovine, potrebni podaci su konkretni i lako dostupni i znanstvenicima je olakšano istraživanje jer postoji skup standardnih obrazaca za korištenje modela (Paas, 2000.). Uvođenjem *dummy* varijabli u gravitacijski model, moguće je uzeti u obzir niz različitih faktora koji utječu na priljev i odljev stranih investicija ali nisu numerički i problem ih je kvantificirati. U tom slučaju, *dummy* varijable su korisne budući da kontroliraju različite učinke na tijekove FDI-a poput trgovačkih sporazuma, zajedničkog jezika ili granice, zajedničke povijesti, itd. (Baldwin i Taglioni, 2006.).

Koristeći terminologiju blisku FDI-u, gravitacijski model predviđa da je tok FDI-a između dvije zemlje pozitivno koreliran s njihovim ekonomskim veličinama (obično mjereno BDP-om) i negativno koreliran s udaljenošću među njima. Također, poseban naglasak će biti stavljen na ispitivanje regionalnih obrazaca FDI-a dodavanjem regionalnih *dummy* varijabli u model. Regionalne *dummy* varijable je poželjno imati u modelu jer mjere učinke članstva određene regionalne integracije na tijekove FDI-a. U ovom radu, analiza će uključivati dvije *dummy* varijable koje

su relevantne za hrvatsku vanjsku politiku. Prva varijabla se odnosi na CEFTA-u 2006 (kako bi se ispitaio utjecaj članstva šest zemalja u Srednjeeuropskom sporazumu slobodne trgovine na intenzitet investiranja između Hrvatske i dotičnih zemalja u oba smjera), a druga na Europsku uniju, a za obje se očekuje da pokažu pozitivan učinak na priljev i odljev FDI-a. Matematički se temeljni gravitacijski model FDI-a može zapisati na sljedeći način:

$$Y_j = A X_{i1}^{B_1} X_{i2}^{B_2} D_{i1}^{B_3} D_{i2}^{B_4} + u_i \quad (4)$$

Gdje Y_j predstavlja izravne strane investicije (priljev i odljev) između Hrvatske i zemlje „i“; X_{i1} predstavlja ukupni BDP zemlje „i“; X_{i2} označava udaljenost između Hrvatske i zemlje „i“; D_{i1} se odnosi na zemlje CEFTA-e 2006² (1 ako je zemlja članica, 0 za ostale); D_{i2} se odnosi na članice EU27³ (1 ako je zemlja članica, 0 za ostale). Na temelju opisanog gravitacijskog modela (4) i *dummy* varijabli, raspisuje se gravitacijske jednadžbe priljeva i odljeva FDI-a u log linearnoj formi:

$$\ln(FDIin)_i = B_0 + B_1 \ln(BDP)_i + B_2 \ln(UDALJENOST)_i + \quad (5) \\ + B_3(CEFTA) + B_4(EU) + u_i$$

i

$$\ln(FDIout)_i = B_0 + B_1 \ln(BDP)_i + B_2 \ln(UDALJENOST)_i + \quad (6) \\ B_3(CEFTA) + B_4(EU) + u_i$$

Što se tiče procjene parametara, prema temeljnom gravitacijskom modelu izravne strane investicije bi morale biti pozitivno korelirane s BDP-om strane zemlje i negativno korelirane s udaljenošću stranog tržišta od domaćeg. Ovakvo predviđanje bi moglo vrijediti u slučaju gravitacijske jednadžbe priljeva FDI-a jer najveće investicije uglavnom i dolaze iz reda ekonomski velikih, ali i bližih zemalja. Slično očekivanje može samo dijelom odgovarati i za gravitacijsku jednadžbu

² Iako CEFTA 2006 obuhvaća Albaniju, Bosnu i Hercegovinu, Crnu Goru, Kosovo, Makedoniju, Moldaviju i Srbiju, gravitacijska jednadžba priljeva ne uključuje Albaniju i Kosovo, a u slučaju jednadžbe odljeva nije uključena Moldavija budući da službena statistika HNB-a nije zabilježila priljev FDI-a iz Albanije i Kosova niti odljev u Moldaviju.

³ 12 zemalja Europske unije (Austrija, Belgija, Danska, Estonija, Francuska, Grčka, Irska, Latvija, Litva, Luksemburg, Nizozemska i Španjolska) nije uključeno u gravitacijski model odljeva FDI-a bilo iz razloga što nije zabilježen odljev FDI-a u te zemlje ili zbog negativne vrijednosti odljeva.

odljeva FDI-a jer skromni hrvatski odljev stranih investicija još je skromnije zastupljen u dalekim zemljama, ali i ekonomski jakim zemljama. Upravo tu izvire nesklad s „logikom“ gravitacije jer zemlje s većim BDP-om bi ipak morale privlačno djelovati na investicije iz Hrvatske.

Dakle, iako se očekuje da će procijenjeni parametri B_1 (uz varijablu BDP) i B_2 (uz varijablu UDALJENOST) biti statistički značajni (osim potonjeg u slučaju odljeva FDI-a), nije na odmet osvrnuti se na vrijednosti predznaka parametara i interpretirati ih u skladu s predviđanjem gravitacijske teorije. Parametar B_1 bi morao biti pozitivan jer je za očekivati da će se stanje FDI-a povećavati u skladu s povećanjem BDP-a partnerske zemlje. S druge strane, teorijska očekivana vrijednost koeficijenta B_2 je negativna budući da se očekuje da razmjena investicija između Hrvatske i ostalih zemalja opada s porastom geografske udaljenosti među njima. Međutim, navedena konstatacija se mora prihvatiti s rezervom zbog specifičnog odnosa između udaljenosti i FDI-a koji može biti dvojak. Za razliku od trgovine koja je svakako ograničena udaljenošću, za FDI udaljenost može predstavljati i ograničenje i poticaj. Transakcijski i ostali troškovi obično rastu s povećanjem udaljenosti, pa je u tom slučaju udaljenost ograničavajuća. Alternativno, udaljenost može biti poticaj za FDI jer se time izbjegavaju troškovi transporta i ostali ograničavajući čimbenici budući da se proizvodnja prebacuje na lokalnu razinu u stranoj zemlji. Ovakav dvosmisleni karakter udaljenosti kao determinante FDI-a ima određene empirijske implikacije. Naime, ukoliko se udaljenost pokaže neznepifikantnom, to ne znači nužno da je ona nebitna nego da ima različit učinak na pojedine investitore (pozitivan ili negativan) (Borrmann, Jungnickel i Keller, 2005.). Unatoč predstavljenoj dvojnoj prirodi udaljenosti, pretpostavlja se da će udaljenost (ako se pokaže statistički značajnom) ipak negativno utjecati na stanje hrvatskog priljeva i odljeva FDI-a, budući je nerealno za očekivati da Hrvatska – u slučaju odljeva FDI-a – prebacuje proizvodnju u strane zemlje radi minimiziranja transportnih i ostalih troškova.

Za koeficijent uz *dummy* varijable EU (B_4) se očekuje pozitivan predznak i da će biti signifikantna što upućuje na zaključak da zemlja koja pripada Europskoj uniji ostvaruje višu investicijsku aktivnost s Hrvatskom u odnosu na ostale zemlje s istim BDP-om i udaljenošću. Članstvo u CEFTA-i 2006, koje je obuhvaćeno drugom *dummy* varijablom (CEFTA) se najvjerojatnije neće pokazati bitnim, prilikom evaluacije stanja FDI-a pomoću gravitacijskog modela a razlozi tome su nizak stupanj razvoja svih zemalja članica Sporazuma, što implicira i slab intenzitet međusobnog investiranja, kratak životni vijek Sporazuma, neravnopravan položaj svih investitora unutar regije, snažnije veze sa zapadom i orijentiranost Hrvatske na zapadna tržišta, itd.

2.3. Izvori podataka

Procjene gravitacijskih jednadžbi priljeva (5) i odljeva FDI-a (6) se temelje na:

- Podacima izravnih ulaganja od 1993. do 2011. godine dobivenih od Hrvatske narodne banke, a odnose se na stanje priljeva i odljeva do 2011. godine⁴ izraženih u milijunima EUR. Regresijska jednadžba priljeva FDI-a uključuje 87 zemalja, a za regresijsku jednadžbi odljeva prikupljeni su podaci za 54 zemlje.
- Podacima o BDP-u za prosjek 2010./2011. godine izraženih u milijunima USD, tekuće cijene (World Economic Outlook Database, October 2012, IMF)⁵.
- Matrici udaljenosti među zemljama u kilometrima. Podaci preuzeti sa stranice „www.mapcrow.info“ se odnose na udaljenost između Zagreba i glavnog grada zemlje primatelja ili odredišta FDI-a.

3. Analitička ograničenja u raščlambi FDI-a

Prije nego se prikažu rezultati ekonometrijske regresijske analize, potrebno je napomenuti da korištenje podataka o FDI-u zahtjeva dodatan oprez. Podaci o stanju priljeva i odljeva stranih investicija po zemljama podrijetla i destinacije se izračunavaju kumulativnim zbrajanjem godišnjeg priljeva/odljeva, odnosno tijekom stranih investicija u/iz Hrvatske za svaku zemlju počevši od 1993. pa sve do 2011. godine⁶. U skladu s tim, stanje priljeva/odljeva FDI-a u nekoj godini (npr. 2008.) bi moralo odgovarati zbroju godišnjeg priljeva/odljeva do 2008. godine. Međutim, promjene stanja FDI-a se razlikuju od tijekomova FDI-a iz raznih razloga: utjecaj revalorizacije (promjene cijene i deviznog tečaja) i ostale prilagodbe kao što su veliki gubici, otkazi kredita, reklasifikacija postojeće imovine i obveza, oprost duga,

⁴ Podaci o FDI-u dobiveni od HNB-a za 2011. godinu su preliminarni.

⁵ Osim baze podataka IMF-a, korištene su i druge baze podataka o BDP-u poput UN-a, Svjetske banke i drugih prvenstveno za *offshore* financijske centre za koje podaci o BDP-u često nedostaju i rezultat su debelih procjena.

⁶ Prema Eurostatu odnos između tijeka i stanja FDI-a je sljedeći: putem odljeva FDI-a, zemlja investitor povećava imovinu FDI-a u inozemstvu (tj. stanje odljeva FDI). Na sukladan način, strane investicije (priljev FDI-a) u zemlju domaćina se kumuliraju u obveze prema stranim investitorima (stanje priljeva FDI-a). Tijekovi FDI-a su komponenta financijskog računa bilance plaćanja, dok su stanja priljeva i odljeva FDI-a komponenta međunarodne investicijske pozicije (IIP).

itd. (Eurostat). Od 2005. do 2008. godine razlika između stanja FDI-a do 2008. godine i zbroja godišnjih tijekova FDI-a također do 2011. godine je pokazivala velike vrijednosti, ali i oscilacije. Npr. razlika između stanja FDI-a i kumulativnog zbroja godišnjih tijekova do 2005. godine (odljev FDI-a) je iznosila 35,9 milijuna ili 2007. godine čak 12,9 milijarde eura (priljev FDI-a) (Tablice 1. i 2.).

Tablica 1.

**PRILJEV FDI-A U HRVATSKU: ODNOS KUMULATIVNOG PRILJEVA
 PO GODINAMA I STANJA NA KRAJU GODINE (U MILIJUNIMA EUR)**

Godina	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Kumulativno	11.273,6	14.038,4	17.689,7	21.908,3	24.323,1	24.618,4	25.666,8
Stanje	12.332,0	20.782,0	30.611,5	22.190,9	25.344,0	26.166,3	23.868,4
Razlika	-1.058,4	-6.743,6	-12.921,8	-282,6	-1.020,9	-1.548,0	1.798,4

Izvor: www.hnb.hr

Tablica 2.

**ODLJEV FDI-A IZ HRVATSKE: ODNOS KUMULATIVNOG ODLJEVA
 PO GODINAMA I STANJA NA KRAJU GODINE (U MILIJUNIMA EUR)**

Godina	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Kumulativno	1.765,7	1.973,9	2.190,0	3.160,1	4.048,3	3.935,4	3.961,2
Stanje	1.729,8	1.833,3	2.580,3	3.750,4	4.556,3	3.283,5	3.500,1
Razlika	35,9	140,6	-390,4	-590,2	-508,0	651,9	461,1

Izvor: www.hnb.hr

Prema metodologiji UNCTAD-a i njihovom načinu obrade podataka FDI-a, glavni razlog nepodudarnosti tijeka i stanja proizlazi iz različitog načina prikupljanja podataka. Naime, većini zemalja glavni izvor podataka o tijeku FDI-a predstavlja službena statistika središnje banke, dok se podaci o stanju FDI-a uglavnom prikupljaju na osnovi anketiranja poduzeća. U tom slučaju, nepodudarnost nastaje jer su podaci o tijeku FDI-a umanjeni za vrijednost zadržane dobiti i amortizacije (Zhan, 2006.). U radu će se gravitacijske jednadžbe priljeva i odljeva FDI-a mode-

lirati korištenjem podataka stanja FDI-a primarno iz razloga što s aspekta utjecaja izravnih investicija na rast, varijabla stanja doprinosi većem razumijevanju ekonomske situacije, razvoja i konkurentnosti gospodarstva nego varijabla tijeka (Borrmann, 2003., str. 16), koja predstavlja iznos uložen u podružnicu stranog poduzeća obično tijekom jedne godine. Taj iznos podružnica može upotrijebiti za akumuliranje fiksne imovine, otplatu starih zajmova ili za neke druge namjene. S druge strane, stanje FDI-a predstavlja ukupnu vrijednost imovine angažirane u međunarodnoj proizvodnji stranog investitora (Stephan & Pfaffmann, 1998., str. 8).

4. Nalazi ekonometrijske analize

Gravitacijske jednadžbe priljeva i odljeva FDI-a će u daljnjem radu biti analizirane modificiranjem u dva ekonometrijska regresijska modela. Prvi se odnosi na temeljni gravitacijski model FDI-a sa ciljem razumijevanja u kojoj je mjeri priljev ili odljev FDI-a uvjetovan ekonomskom veličinom (varijabla BDP) i udaljenosti (varijabla UDALJENOST) zemlje iz koje dolaze ili odlaze investicije neovisno o ekonomskim ili regionalnim grupacijama zemalja. Drugi gravitacijski model proširuje temeljni uključivanjem regionalnih *dummy* varijabli Europske unije i CEFTA-e kako bi se ispitao utjecaj pripadnosti partnerske zemlje jednom od ova dva udruženja na intenzitet investicijske aktivnosti u oba smjera.

U cross – section analizi koristit će se metodom najmanjih kvadrata (OLS metodu). Odbačena je hipoteza o heteroskedastičnosti parametara budući da je proveden Whiteov test na sve regresijske jednadžbe. Referentna vrijednost razine signifikantnosti je 5% ili manje. Na temelju podataka o stanju priljeva FDI-a u Hrvatsku za 87 zemalja, stanju odljeva FDI-a iz Hrvatske za 54 zemlje, prosjeku njihovih bruto društvenih proizvoda iz 2010./2011. godine i matrici geografske udaljenosti od Hrvatske (u kilometrima između Zagreba i glavnog grada partnerske zemlje) rezultati regresijske analize su prikazani u tablici 3 i 4 s izračunatim procjenama parametar (podebljano) i standardnih grešaka (u zagradi).

Tablica 3.

REZULTAT REGRESIJSKE ANALIZE PRILJEVA FDI-A

		A	B
$\ln(BDP)_i$	β	0,281	0,150
	σ	(0,122)	(0,122)
	<i>p-vrijednost</i>	0,024	0,222
$\ln(UDALJENOST)_i$	β	-1,291	-1,092
	σ	(0,266)	(0,361)
	<i>p-vrijednost</i>	0,000	0,003
CEFTA2006	β		-2,754
	σ		(1,567)
	<i>p-vrijednost</i>		0,083
EU27	β		1,859
	σ		(0,940)
	<i>p-vrijednost</i>		0,051
Broj promatranja:		87	87
F-statistika:		16,131	12,122
Prob(F-statistika):		0,000	0,000
Adj. R ²		0,260	0,341

Izvor: Izračun autora

Tablica 4.

REZULTAT REGRESIJSKE ANALIZE ODLJEVA FDI-A

		A	B
$\ln(BDP)_i$	β	-0,274	-0,236
	σ	(0,177)	(0,191)
	<i>p-vrijednost</i>	0,128	0,223
$\ln(UDALJENOST)_i$	β	-1,092	-0,896
	σ	(0,374)	(0,595)
	<i>p-vrijednost</i>	0,005	0,139
CEFTA2006	β		1,255
	σ		(1,978)

	<i>p-vrijednost</i>		0,529
<i>EU27</i>	β		0,198
	σ		(1,434)
	<i>p-vrijednost</i>		0,891
Broj promatranja:		54	54
F-statistika:		5,123	2,600
Prob(F-statistika):		0,009	0,047
Adj. R ²		0,135	0,108

Izvor: Izračun autora

Primjena gravitacijskog modela na stanje FDI-a upućuje na sljedeće zaključke: u okviru temeljnog gravitacijskog modela koeficijent udaljenosti je signifikantan pri razini od 5% i ima očekivani predznak što znači da udaljenost djeluje kao ograničavajući faktor priljeva i odljeva FDI-a, tj. intenzivnija investicijska aktivnost ostvaruje se sa zemljama koje su bliže Hrvatskoj. Koeficijent uz varijablu BDP ima očekivani predznak i signifikantan je na razini od 5% u slučaju priljeva FDI-a dok veći BDP ne utječe i na veći odljev FDI-a iz Hrvatske. Dapače, ako bi se pri razini signifikantnosti od 10% odbacila nulta hipoteza o neznačajnosti varijable BDP u gravitacijskom modelu odljeva FDI-a, negativan koeficijent bi upućivao da veličina BDP-a strane zemlje negativno utječe na odljev FDI-a, tj. povećanje BDP-a od 10% dovodi do smanjenog odljeva FDI-a iz Hrvatske za 3,25%. Dakle, sumirano, pri razini signifikantnosti od 5% priljev FDI-a je uspješno objašnjen temeljnim gravitacijskim modelom, dok za odljev FDI-a vrijedi polovičan uspjeh.

U drugi gravitacijski model su uključene regionalne *dummy* varijable Europske unije i CEFTA 2006. Ako bi se pri razini od 10% odbacila nulta hipoteza o neznačajnosti regionalnih *dummy* varijabli, može se zaključiti da je u slučaju priljeva FDI-a što znači Hrvatska privukla više investicija iz zemalja Europske unije i CEFTA-e nego iz ostalih zemalja s identičnom ekonomskom veličinom i udaljenosti dok su obje varijable nesignifikantne u gravitacijskim jednadžbama i priljeva i odljeva čime te *dummy* varijable ne pridonose boljem tumačenju geografskih obrazaca priljeva i odljeva FDI-a.

5. Gravitacijski model FDI-a i OFC zemlje

Gravitacijski model FDI-a će se nadopuniti dodatnim regresijskim jednadžbama koje se po uzorku i metodologiji ne razlikuju od ranijih gravitacijskih modela priljeva i odljeva FDI-a. Naime, među prikupljenim podacima o stanju

priljeva i odljeva FDI-a (posebno priljeva) prisutan je velik broj *offshore* financijskih centara (OFC)⁷, tj. zemalja s labavim poreznim režimima, tzv. poreznih utočišta. Naravno da ulaganja iz tih država ne spadaju u red onih najznačajnijih, poput Austrije, Nizozemske ili Njemačke, ali analiza pomoću gravitacijskog modela može rasvijetliti ovaj fenomen razmjena stranih investicijama s takvim zemljama čime će se poboljšati razumijevanje geografskog obrasca kretanja FDI-a u/iz Hrvatske. Dakle, uvođenjem još jedne „regionalne,, *dummy* varijable (OFC) kojom su obuhvaćani *offshore* financijski centri proširen je temeljni gravitacijski model sa sljedećim regresijskim jednadžbama priljeva i odljeva FDI-a:

$$\ln(FDIin)_i = B_0 + B_1 \ln(BDP)_i + B_2 \ln(UDALJENOST)_i + B_5(OFC) + u_i \quad (7)$$

i

$$\ln(FDIout)_i = B_0 + B_1 \ln(BDP)_i + B_2 \ln(UDALJENOST)_i + B_5(OFC) + u_i \quad (8)$$

Budući da je koncentracija OFC-a tako velika, posebno među „ulagačima“ u hrvatsko gospodarstvo, očekuje se da koeficijent uz *dummy* varijablu OFC (B_5) bude pozitivan i statistički signifikantan. Provedena analiza je dala rezultate kojima je potvrđena statistička signifikantnost *dummy* varijable OFC samo u slučaju priljeva FDI-a što navodi na zaključak da su ulaganja u Hrvatsku iz tih zemalja nadprosječna kad se u obzir uzme veličina BDP-a i udaljenost od Hrvatske. Pripadnost partnerske zemlje grupi OFC ne utječe na veći od uobičajenog odljeva FDI-a iz Hrvatske (Tablica 5).

⁷ Prema IMF-u *offshore* financijska djelatnost je u svom najjednostavnijem obliku pružanje financijskih usluga banaka i ostalih agenata nerezidentima. Ove aktivnosti uključuju posuđivanje novca nerezidentima. Prema užoj definiciji, glavne karakteristike *offshore* financijskih centara su: strani financijski sektor dominira i aktivom i pasivom bilance, financijske transakcije su uglavnom inicirane izvana i glavninu uključenih institucija kontroliraju nerezidenti (IMF Background Paper, 2000.). Iako postoji mnogo institucija i agencija koje se bave klasifikacijom *offshore* zemalja, kod mnogo zemalja ne postoji jedinstveni konsenzus oko njihovog svrstavanja među OFC zemlje. Stoga u ovoj analizi zemlje poput Latvije, Japana i Velike Britanije nisu ubrajane među OFC zemlje (iako ih neke zemlje svrstavaju među OFC), dok se druge zemlje s kojima Hrvatska ima zabilježen priljev i odljev FDI-a, poput Britanskog Indijsko okeanskog teritorija, Svalbarda i Jan Mayena te Očvjih otoka zbog svojih određenih karakteristika ipak svrstavaju među OFC zemlje.

Tablica 5.

REZULTATI REGRESIJSKE ANALIZE PRILJEVA I ODLJEVA FDI-A

		Priljev	Odljev
$\ln(BDP)_i$	β	0,613	-0,018
	σ	(0,143)	(0,195)
	<i>p-vrijednost</i>	0,000	0,925
$\ln(UDALJENOST)_i$	β	-1,516	-1,384
	σ	(0,254)	(0,372)
	<i>p-vrijednost</i>	0,000	0,000
OFC	β	3,090	3,122
	σ	(0,816)	(1,212)
	<i>p-vrijednost</i>	0,000	0,013
Broj promatranja:		87	54
F-statistika:		17,246	6,005
Prob(F-statistika):		0,000	0,001
Adj. R ²		0,362	0,221

Izvor: Izračun autora

Rezultati dodatne gravitacijske analize otkrivaju iznenađujuću poziciju Hrvatske u međunarodnim kretanjima FDI-a. Prije svega, pojačana je eksplanatorna moć gravitacijskog modela priljeva i odljeva FDI-a uvođenjem dodatne *dummy* varijable koja se odnosi na OFC zemlje i za koju se ispostavilo da u modelu ima jači utjecaj na priljev i odljev FDI-a od zemalja Europske unije. Nadalje, ne iznenađuje činjenica da je OFC varijabla značajna u modelu ako se uzme u obzir da se oko 15,5% priljeva FDI-a i oko 30,4% odljeva odnosi na OFC zemlje. Ovaj podatak puno govori o pravom karakteru FDI-a u Hrvatskoj: *greenfield* investicije kojima se otvaraju nova radna mjesta i koja su izvozno propulzivna u većoj mjeri su izostala, dok s druge strane postoji nerazmjerno velika investicijska aktivnost Hrvatske sa zemljama čija je porezna politika često netransparentna i koje odbijaju suradnju u globalnoj borbi protiv pranja novca.

6. Zaključak

Osnovna je svrha ovog rada bilo ispitati u kojoj je mjeri formalno regionalno udruženje CEFTA 2006 utjecalo na investicijske tijekomove između Hrvatske i

inozemstva. Analiza je provedena upotrebom gravitacijskog modela koji se već i ranije pokazao kao uspješan empirijski alat za ispitivanje međunarodne bilateralne trgovine. Osim testiranja CEFTA-e 2006 na hrvatski priljev i odljev FDI-a, ispitana je i valjanost temeljnog gravitacijskog modela FDI-a na primjeru Hrvatske sa ciljem razumijevanja u kojoj mjeri je priljev i odljev FDI-a uvjetovan ekonomskom veličinom (BDP) i udaljenosti od zemlje iz koje dolaze ili odlaze investicije. U skladu s postavkama teorije gravitacije provedene su regresijske analize i dobiveni su procijenjeni parametri na temelju kojih je dopušteno samo djelomično prihvaćanje gravitacijskog modela.

Priljev FDI-a u Hrvatsku većim dijelom odgovara temeljnim postavkama gravitacijskog modela, odnosno postoji pozitivna veza priljeva FDI-a s veličinom BDP-a partnerske zemlje i negativna veza s udaljenosti što znači da veću količinu priljeva FDI-a Hrvatska prima od zemalja s većim BDP-om i koje su joj geografski bliže. Za razliku od priljeva, pretpostavke gravitacijskog modela ne vrijede u slučaju odljeva FDI-a. Niti ekonomska snaga niti geografska blizina ne igraju bitnu ulogu za odljev investicija iz Hrvatske. Ovakvi rezultati zasigurno zrcale dvojbenu sliku o aktivnostima hrvatskih investitora u inozemstvu. Upravo suprotno temeljnim načelima gravitacijske teorije, hrvatski investitori najviše ulažu u gospodarstva koja su po ekonomskoj snazi neznčajna i koja su po geografskoj udaljenosti veoma daleko od Hrvatske. Pojava poreznih oaza (*offshore* financijskih centara) primijećena je među glavnim investitorima u hrvatsko gospodarstvo, ali njihova prisutnost nije ugrozila temeljni gravitacijski model nego je doprinijela boljem razumijevanju geografskih obrazaca priljeva FDI-a. Visoka koncentracija udaljenih i ekonomski nesignifikantnih zemalja među najzanimljivijim destinacijama hrvatskih investitora je posebno naštetila gravitacijskom modelu odljeva FDI-a.

Nadalje, gravitacijski model je pokazao da je na priljev i odljev FDI-a veći utjecaj imala pripadnost zemlje investitora skupu OFC zemalja nego Europskoj uniji. Naravno da to ne znači da je ekonomska suradnja sa OFC zemljama važnija od suradnje s članicama EU-a, nego da je priljev i odljev investicija iz poreznih oaza viši nego što to pretpostavlja gravitacijski model. Pripadnost zemlje partnera CEFTA-e 2006 nije utjecala niti na veći priljev niti odljev FDI-a od uobičajenog.

LITERATURA

1. Africano, A. P. i Magalhães (2005). „FDI and Trade in Portugal: a gravity analysis“, FEP Working Papers, Work in Progress broj 174.
2. Anderson, J. E. (1979). „A Theoretical Foundation for the Gravity Equation“, *American Economic Review*, 69 (1), str. 106-116.

3. Anderson, J. E. i van Wincoop, E. (2003). „Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle“, *The American Economic Review*, 93 (1), str. 170-193.
4. Baldwin, R. and Taglioni, D. (2006). “Gravity for dummies and dummies for gravity equations”, NBER Working Paper, No. 12516, Cambridge Mass.: National Bureau of Economic Research.
5. Bergstrand, J. H. (1985). „The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence“, *The Review of Economics and Statistics*, The MIT Press, 67 (3), str. 474-481.
6. Bergstrand, J. H. (1989). „The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade“, *The Review of Economics and Statistics*, 71 (1), The MIT Press.
7. Bevan, A. A. i Estrin, S. (2000). „The Determinants of Foreign Direct Investment in Transition Economies“, William Davidson Institute Working Paper 342, Centre for New and Emerging Markets, London Business School.
8. Borrmann, C. (2003). „Methodological Problems of FDI Statistics in Accession Countries and EU Countries“, HWWA Report, Hamburg Institute of International Economics Hamburg.
9. Borrmann, C., Jungnickel, R. i Keller, D. (2005). „What gravity models can tell us about the position of German FDI in Central and Eastern Europe“, HWWA Discussion Paper broj 328.
10. Brenton P., Mauro, di F. i Lücke, M. (1999). „Economic Integration and FDI: An Empirical Analysis of Foreign Investment in the EU and in Central and Eastern Europe“, Kluwer Academic Publisher, *Empirica* 26: str. 95-121.
11. Buch, C. M., Kokta, R. M. i Piazolo, D. (2003). „Foreign direct investment in Europe: Is there redirection from the South to the East?“, *Journal of Comparative Economics* 31 (2003), str. 94-109.
12. Deardorff, A. V. (1995). „Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?“, NBER Working Series, Working Paper broj 5377 [dostupno na: <http://www.nber.org/papers/w5377.pdf>, pristupljeno: 17.04.2013.]
13. Dunning, J. H. (1988). „The Eclectic Paradigm of international production: A restatement and some possible extensions“, *Journal of International Business Studies*, Spring 1998.
14. Egger, P. i Pfaffermayr, M. (2001). „Distance, trade and FDI: a Hausman-Taylor SUR approach“, WIFO Working Papers, No. 164, November 2001.
15. Evenett, S. J. i Keller, W. (1998). „On Theories Explaining the Success of the Gravity Equation“, NBER Working Series, Working Paper No. 6529.

16. Eurostat, Foreign direct investment statistics, [dostupno na: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=Foreign_direct_investment_statistics&stable=1, pristupljeno: 09.06.2011.]
17. Frenkel, M., Funke, K. i Stadtmann, G. (2004). „A panel analysis of bilateral FDI flows to emerging economies“, *Economic Systems* 28 (2004), str. 281–300.
18. Gopinath, M. i Echeverria, R. (2004). „Does economic development impact the foreign direct investment-trade relationship? A gravity-model approach“, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 86, No. 3, str.782-787.
19. Head, K. (2003). „Gravity for Beginners“, Materijal prezentiran na Rethinking the Line: The Canada-U.S. Border Conference, Vancouver, British Columbia, 22. listopada, 2000. [Dostupno na: <http://faculty.arts.ubc.ca/nmalhotra/490/Articles/KHead%20on%20gravity.pdf>, pristupljeno: 01.06.2011.]
20. IMF Background Paper (2000). „Offshore Financial Centers, Monetary and Exchange Affairs Department“, [dostupno na: <http://www.imf.org/external/np/mae/oshore/2000/eng/back.htm>, pristupljeno: 06.12.2010.]
21. Kreinin, M. E. i Plummer, M. G. (2008). „Effects of regional integration on FDI: An empirical approach“, *Journal of Asian Economics* 19 (2008): str. 447-454.
22. Paas, T. (2000). “Gravity approach for modeling trade flows between Estonia and the main trading partners”, Tartu University Press, Tartu.
23. Stephan, M. i Pfaffmann, E. (1998). „Detecting the Pitfalls of Data on Foreign Direct Investment: A Guide to the Scope and Limits of FDI-Data as an Indicator of Business Activities of Transnational Corporations“, Discussion Paper on International management and Innovation 98-02, Stuttgart.
24. Stone, S. i Jeon, B. (2000). „Foreign direct investment and trade in the Asia-Pacific region: complementarity, distance and regional economic integration“, *Journal of Economic Integration* 15:3, str. 460-485.
25. UNCTAD (...) „Methods of Data Collection and National Policies in the Treatment of FDI“ [dostupno na: <http://www.unctad.org/templates/Page.asp?intItemID=3157&lang=1>, pristupljeno: 11.01.2011.]
26. Zhan, J. J. (2006). „FDI Statistics - A Critical Review and Policy Implications“, World Association of Investment Promotion Agencies (WAIPA), Geneva, October, 2006.

GRAVITY MODELING OF REGIONAL FDI DISPERSION

Summary

Application of the Newton's law of gravity is one of the most used tools for empirical examination of international trade flows. The gravity formula can be also used in the case of FDI, which has become an important source of economic growth since the mid-20th century. In this paper, gravity approach will be applied for modeling FDI flows between Croatia and main trading partners. Special emphasis will be laid upon CEFTA 2006 countries. Although Croatian CEFTA membership ended in July 2013 as Croatia joined the EU, this regional integration still remains the key element for strengthening Croatian investment position. Therefore, examination of regional patterns of Croatian FDI inflows and outflows will be a focal point of this paper. By using an OLS method, the analysis showed that Croatian FDI inflows generally suit the fundamental assumptions of the gravity model, whereas in the case of Croatian FDI outflows, the gravity formula does not work. Also, belonging to the CEFTA 2006 does not have any effect neither on the FDI inflows nor on the FDI outflows. Additional analysis has included offshore financial centers (OFC) in order to examine in which way it affects Croatian FDI flows. The results showed that FDI flows in and from tax heavens are higher than gravity model assumes.

Key words: gravity model, FDI, CEFTA 2006, offshore financial centers, regional integration.