

# Liwiusz Wojciechowski, Judyta Lubacha-Sember

---

## Uwarunkowania przepływu polskich bezpośrednich inwestycji zagranicznych do krajów Unii Europejskiej : model grawitacyjny z wykorzystaniem danych panelowych

---

Ekonomia Międzynarodowa nr 7, 136-149

---

2014

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

# Uwarunkowania przepływu polskich bezpośrednich inwestycji zagranicznych do krajów Unii Europejskiej. Model grawitacyjny z wykorzystaniem danych panelowych

---

Liwiusz Wojciechowski\*  
Judyta Lubacha-Sember\*\*

## Wstęp

Spośród różnych rodzajów źródeł kapitału bezpośrednio inwestycje zagraniczne (ang. *foreign direct investment* – FDI) są traktowane jako najbezpieczniejsza, a zarazem najbardziej korzystna forma międzynarodowych przepływów kapitałowych (Zielińska-Głębocka 2012, s.139). W latach 2000–2012 wartość skumulowana odpływu polskich inwestycji wzrosła 40-krotnie, do niemal 44 mld euro, z czego blisko 78% ulokowano w krajach Unii Europejskiej. Tempo wzrostu tego agregatu podwoiło się po akcesji Polski do UE w 2004 r. Światowy kryzys finansowy zauważalnie, ale jedynie krótkotrwale osłabił tempo ekspansji polskich przedsiębiorstw za granicą. Co więcej, widoczna jest wyraźna tendencja do kumulowania kapitału u głównych partnerów handlowych Polski, a także – od 2006 r. – na Cyprze i w Luksemburgu, które są europejskimi centrami finansowymi typu *off-shore*.

Celem artykułu jest weryfikacja założenia dotyczącego efektywności wyjaśnienia odpływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych z Polski do krajów Unii Europejskiej, z wykorzystaniem modelu grawitacyjnego handlu międzynarodowego. Autorzy postanowili ocenić, które motywy internacjonalizacji polskich przedsiębiorstw przyczyniają się do wzrostu zaangażowania kapitałowego w formie FDI. Postanowiono sprawdzić, na ile augmentacja klasycznego modelu grawitacyjnego pozwala – w wyniku operacjonalizacji określonych zmiennych – na identyfikację czynników typu *pull* i *push factors* poprzez pryzmat motywów internacjonalizacji.

---

\* Liwiusz Wojciechowski – magister, Wydział Zarządzania, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.

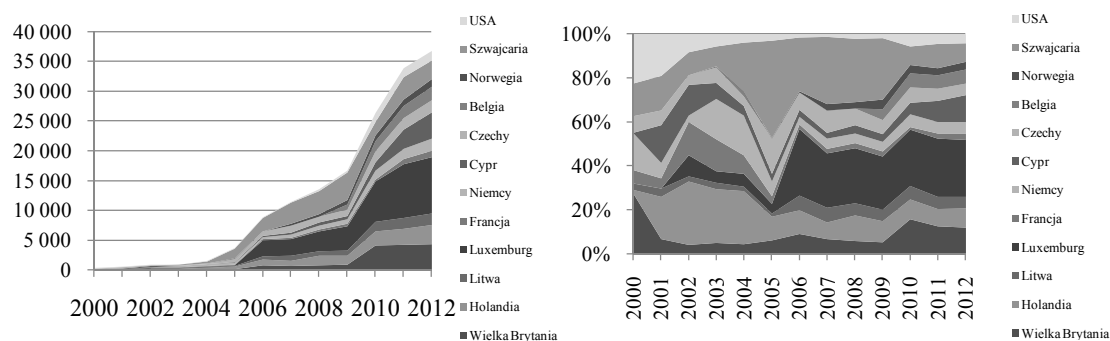
\*\* Judyta Lubacha-Sember – magister, Wydział Ekonomii i Stosunków Międzynarodowych, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.

## Bezpośrednie inwestycje zagraniczne polskich przedsiębiorstw w krajach Unii Europejskiej

Bezpośrednie inwestycje zagraniczne zgodnie z definicją IMF (2009, s. 100) to „rodzaj transgranicznych inwestycji rezydentów jednego kraju mających na celu kontrolę oraz znaczny stopień wpływu na zarządzanie przedsiębiorstwem znajdującym się na terenie innego kraju”. Podręcznik OECD (2008, s. 50) określa dokładnie, że za FDI uważa się inwestycje, które zapewniają inwestorowi 10% głosów lub więcej, ponieważ próg 10% pozwala uznać udział inwestora w zarządzaniu za wystarczający. FDI to inwestycje podejmowane przez przedsiębiorstwa oraz osoby fizyczne będące rezydentami jednego państwa w nowe lub istniejące już przedsiębiorstwo w innym kraju. Zamiarem inwestorów jest długotrwałe sprawowanie kontroli nad przedsiębiorstwem oraz osiąganie zysków. Istotą FDI jest nie tylko przepływ środków pieniężnych, ale również transfer wiedzy, *know-how*, pracy oraz czynników produkcji (Oziewicz 2006, s. 41–44).

W latach 2000–2012 nastąpił blisko 40-krotny przyrost wartości polskich bezpośrednich inwestycji zagranicznych na świecie. O ile w 2000 r. wynosiły one niespełna 1,1 mld euro, o tyle w 2012 r. było to już prawie 43,7 mld euro (rys. 1a). Należy odnotować, że przeciętne roczne tempo wzrostu zaangażowania polskich przedsiębiorstw za granicą po wstąpieniu do Unii Europejskiej (UE) było ponad 2-krotnie wyższe niż w okresie poprzedzającym akcesję. Dynamika aktywności polskich inwestorów za granicą nieznacznie i okresowo zmalała w okresie światowego kryzysu w latach 2008–2009. Analizując dane w ujęciu panelowym, można zauważyć tendencję do regionalizacji. Na początku ubiegłej dekady Polska lokowała kapitał w formie FDI głównie w USA i Wielkiej Brytanii, obecnie widoczny jest sukcesywny spadek ich znaczenia na rzecz państw UE. W szczególności po 2004 r. obserwowane jest stabilne bardzo duże zaangażowanie polskich FDI w Luksemburgu – na poziomie 22% wartości skumulowanej całkowitego odpływu kapitału z Polski. Nie sposób nie odnotować, że w 2005 r. polskie FDI w Szwajcarii stanowiły aż 30% całkowitego zaangażowania polskich inwestorów za granicą (rys. 1b). Wiązało się ono jednak nie tyle z inwestycjami o charakterze rzeczowym, ile z przepływami finansowymi, które również są zaliczane do kategorii bezpośrednich inwestycji zagranicznych.

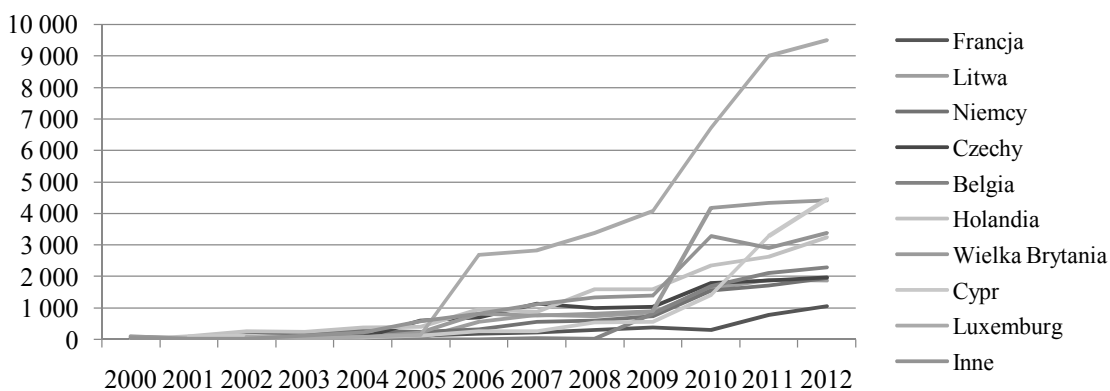
**Rysunek 1.** Zmiany ilościowe (a) i strukturalne (b) wartości skumulowanej FDI na koniec roku w wybranych krajach lokaty w latach 2000–2012



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

W porównaniu z rokiem akcesyjnym wartość polskich FDI u największych partnerów zagranicznych wzrosła następująco: Luksemburg – 104,5-krotnie, Belgia – 63,4-krotnie, Cypr – 62,9-krotnie, Wielka Brytania – 59,6-krotnie, Litwa – 55,4-krotnie, Czechy – 27,5-krotnie (rys. 2). W przypadku największych partnerów handlowych, takich jak Francja, Niemcy i Holandia, był to odpowiednio 7,6-, 6,8-, oraz 8,4-krotny wzrost. Warto odnotować, że po wstąpieniu Polski do UE sukcesywnie maleje udział inwestycji w krajach UE-15 na rzecz nowych członków UE. O ile jeszcze w 2004 r. 80% inwestycji w ramach UE kierowano do krajów UE-15, o tyle w 2012 r. było to już tylko 68%. W 2012 r. wartość skumulowana odpływu Polskich bezpośrednich inwestycji w krajach UE-27 prezentowała się następująco: Luksemburg – 28%, Cypr i Wielka Brytania – 13%, Holandia i Belgia – 9%, Czechy i Niemcy – 6%, pozostałe – 18%. Wartość *stock* FDI w Luksemburgu przekroczyła 9,5 mld euro, więcej niż łącznie na Cyprze i w Wielkiej Brytanii. Łącznie w krajach UE-27 na koniec 2012 r. zainwestowano 33,7 mld euro, z czego 23,1 mld przypadło na kraje UE-15. Jeżeli chodzi o kraje, które przystąpiły do UE po 2004 r., to największy wzrost zaangażowania polskich inwestorów miał miejsce na Litwie, Malcie i Cyprze oraz w Chorwacji i Czechach. Jeśli chodzi o „starych” członków UE, to zaangażowanie polskiego kapitału zauważalnie wzrosło w przypadku Hiszpanii oraz Danii.

**Rysunek 2.** Wartość skumulowana polskich FDI w krajach UE w latach 2000–2012



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

## Uwarunkowania FDI na tle wybranych teorii

Teorie dotyczące FDI w polskiej literaturze przedmiotu dzieli się na mikroekonomiczne, wyjaśniające zjawisko FDI z perspektywy firmy podejmującej inwestycje, oraz makroekonomiczne, wyjaśniające FDI z perspektywy całej gospodarki. „Do teorii mikroekonomicznych można zaliczyć następujące: międzynarodowych inwestycji portfelowych, teorię przewag monopolistycznych, teorię internalizacji FDI, czynników lokalizacyjnych oraz eklektyczną teorię produkcji międzynarodowej. Natomiast do teorii makroekonomicznych: teorię obszarów walutowych, teorię korzyści komparatywnych oraz teorię poziomu rozwoju gospodarczego” (Pilarska 2005, s. 14–15). Poniżej znajduje się przegląd motywów podejmowania FDI odnoszący się do powyższych teorii (tabela 1).

**Tabela 1.** Motywy podejmowania FDI według poszczególnych teorii

Teoria	Motywy podejmowania FDI
Teoria przewagi monopolistycznej (S. Hymer, Ch. Kindleberger)	Dążenie do wykorzystania i wzmocnienia monopolistycznej pozycji dzięki wykorzystaniu posiadanych przewag (kosztowych, technologicznych, korzyści skali).
Teoria oligopolistycznej reakcji (F.T. Knickerbocker)	Naśladowanie drugiego przedsiębiorstwa oligopolistycznego, które już dokonało bezpośredniej inwestycji zagranicznej.
Teoria lokalizacji	Warunki występujące w kraju lokaty: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. instytucjonalne i polityczne,</li> <li>2. kosztowe,</li> <li>3. rynkowe,</li> <li>4. dotyczące barier handlowych.</li> </ol>
Teoria internacjonalizacji (P.J. Buckley, H. Casson)	Umożliwienie zatrzymania w obrębie firmy zasobów niematerialnych, takich jak wiedza, umiejętności. Utrzymanie w tajemnicy technologii produkcji oraz zatrzymanie w obrębie firmy działalności naukowo-badawczej.
Teoria kosztów transakcyjnych	Dążenie do obniżenia kosztów transakcyjnych poprzez różnego rodzaju internalizację i eksternalizację transakcji.
Teoria portfela	Dążenie do dywersyfikacji ryzyka, rozproszenie geograficzne krajów inwestycji umożliwia wybór krajów o większej stabilności politycznej oraz zmniejszoną wrażliwość na wahania koniunktury i kursów walut.
Eklektyczna teoria produkcji międzynarodowej (J.H. Dunning)	Dążenie do wykorzystania specyficznych przewag: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. własnościowych,</li> <li>2. wynikających z internacjonalizacji,</li> <li>3. lokalizacyjnych.</li> </ol>
Teoria cyklu życia produktu (R. Vernon)	Trzy stadia rozwoju produktu: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. produkt nowy – produkcja lokowana w kraju producenta, gdzie jest zapewniona wysoko wykształcona kadra, początkowo produkcja jest prowadzona na potrzeby rynku krajowego;</li> <li>2. produkt dojrzały – produkcja lokowana w krajach o podobnym, wysokim poziomie rozwoju, do których wcześniej produkt był eksportowany;</li> <li>3. produkt standaryzowany – produkcja lokowana w krajach o niskim poziomie rozwoju i niskich kosztach pracy.</li> </ol>

Źródło: opracowanie własne na podstawie Hymer (1960), Knickerbocker (1973), Rymarczyk (1996), Buckley i Casson (2009), Nowakowski (2000), Vernon (1996), Dunning (1979).

A.L. Calvet (1981) przedstawił podział zjawisk powodujących wystąpienie FDI na cztery grupy; są to: nierównowaga rynku, zniekształcenia narzucone przez rząd, niedoskonałość struktury rynku, niesprawność rynku. Skutkami nierównowagi na rynku mogą być: różnice w osiągniętych zyskach, kosztach pracy, możliwość dostępu do najnowszych technologii, a także zmiany kursu walut, będące bodźcem do inwestowania za granicą w przypadku, gdy spółka chce maksymalizować zysk. Ingerencja władz w funkcjonowanie mechanizmu rynkowego przejawia się barierami taryfowymi (cłami) i pozataryfowymi (instrumentami podobnymi do ceł), podatkami oraz regulacjami dotyczącymi cen i zysków. W przypadku niedoskonałości struktury rynku następuje odejście od warunków konkurencji doskonałej i prowadzenie działalności w systemie monopolistycznym lub oligopolistycznym. Przejawy niesprawności rynku to np. istnienie dóbr publicznych czy występowanie efektów zewnętrznych.

Według M. Jaworek (2013, s. 55–75) motywy podejmowania FDI zależą bezpośrednio od celów inwestycji zagranicznych:

1. inwestycje zagraniczne ukierunkowane na rynek – do motywów zaliczamy m.in. zdobycie nowych rynków zbytu, znalezienie nisz rynkowych, bliskość rynków – zarówno lokalizacyjna, jak i kulturowa – oraz podążanie za kontrahentem;
2. inwestycje zagraniczne ukierunkowane na zasoby – motywem jest chęć wykorzystania zasobów naturalnych, zasobów pracy, zasobów technologicznych kraju goszczącego;
3. inwestycje zagraniczne ukierunkowane na koszty – motywem jest chęć wykorzystania zasobów kraju goszczącego po cenie niższej niż w kraju inwestora;
4. inwestycje zagraniczne ukierunkowane na rozwiązania instytucjonalno-systemowe – do motywów zaliczamy m.in. system podatkowy oraz regulacje prawne, stabilność przepisów prawnych, korzystne perspektywy wzrostu gospodarczego oraz przyjazny stosunek do przedsiębiorczości.

## Metodyka badania

W badaniu wykorzystano model grawitacyjny handlu międzynarodowego, rozumiany jako formuła zaproponowana niezależnie przez Tinbergena w 1962 r. i Poyhoneną w 1963 r. Model ten – uwzględniający wielkość gospodarek krajowych oraz czynnik ograniczający handel, który utożsamiałby koszty przepływu między dwoma krajami – miał wyjaśniać bilateralne przepływy pomiędzy krajami. Tym czynnikiem była odległość geograficzna wyrażająca w pewien sposób koszt transportu dóbr. Model ten określa się jako „gravitacyjny”, gdyż w swojej postaci funkcyjnej odwołuje się do fizycznego prawa grawitacyjnego Newtona, zgodnie z którym siła przyciągania się dwóch mas jest proporcjonalna do ich iloczynu oraz odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości między nimi (1).

$$X_{ij} = K \frac{Y_i^a \cdot Y_j^b}{D_{ij}^c} \quad (1)$$

$X_{ij}$  – wielkość handlu między krajami  $i$  oraz  $j$ ;

$Y_i, Y_j$  – wielkość gospodarki kraju  $i$  oraz  $j$  wyrażona przez PKB *per capita*, wielkość rynku zbytu, wielkość populacji etc.

$D$  – odległość, koszty transportu (zob. Erlander 1980, Rosenberg 2004).

Zgodnie z formułą wolumen wymiany handlowej w warunkach *ceteris paribus* jest proporcjonalny do iloczynu wielkości tych krajów (w sensie PKB lub innej zmiennej obrazującej wielkość rynku). Wolumen ten maleje wraz ze wzrostem dystansu między dwoma krajami, który przekłada się na dodatkowe koszty zmniejszające atrakcyjność wymiany handlowej (Cieślak i inni 2009, s. 74)<sup>1</sup>.

Powodzenie zastosowania modelu grawitacyjnego do opisu przepływów bilateralnych handlu było punktem wyjścia do modelowania przepływów FDI. Nowsze prace

<sup>1</sup> Porównaj inne badania przepływów handlowych zgodnie z prawem Newtona: Anderson (1979); Bergstrand (1985, 1989); Deardoff (1998); Anderson i van Wincoop (2003); Feenstra (2004); Haveman i Hummels (2004); Debaere (2005); Helpman, Melitz i Rubinstein (2008).

empiryczne zasadniczo bazują na regresjach panelowych, m.in.: DeRosa, 2006; Folfas, 2012; Brenton i inni, 1999, Egger i Pfaffermayr, 2001; Babunek, 2012; Konstantinos i inni, 2010; Gao, 2009. Analiza wzorców przepływu FDI pomiędzy krajami pochodzenia a krajami docelowymi może dostarczyć cennych informacji o motywach i czynnikach określających wielkość i kierunek, w którym będą podążać inwestycje. Podstawami przeprowadzonej analizy empirycznej są implikacje eklektycznej teorii Dunninga, która omawia uwarunkowania przepływu FDI na poziomie zarówno mikro-, jak i makroekonomicznym. Wybierając poszczególne zmienne, odniesiono się także do istniejących prac w zakresie przedmiotu badania. W modelu uwzględniono dodatkowo inne zmienne; ich wybór był podyktowany naturą badanego zjawiska. Rozpatrzono zmienne zaczerpnięte z klasycznego modelu grawitacji (PKB *per capita*, odległość geograficzna), zoperacjonalizowane czynniki *pull* i *push factors* oraz szereg zmiennych mogących wpływać na lepsze wyjaśnienie zjawiska (przynależność do ugrupowań integracyjnych, wspólna granica, podobieństwo kulturowe) (Konstantinos, Matthew, Dimitrios 2010, s. 5–7).

O ile literatura przedmiotu obfituje w empiryczne przykłady aplikacji modelu grawitacyjnego do analiz przepływów bezpośrednich inwestycji zagranicznych, o tyle jest niekonkluzywna, jeżeli chodzi o typ danych (wartości skumulowane czy przepływy), jakimi posługują się badacze. W polskim piśmiennictwie można znaleźć opracowania bazujące zarówno na przepływach (Folfas 2012), jak i wartościach skumulowanych (Szczepkowska i Wojciechowski 2002; Zysk i Śmiech 2014). W literaturze zagranicznej modele grawitacyjne zasadniczo są estymowane dla FDI dla wartości skumulowanych (Africano i Magalhaes 2005; Benassy-Quere i inni 2005; Bloningen i Piger 2011; Borrmann i inni 2005; DeRosa 2008, 2009; Eaton i Tamura 1994; Egger i Pfaffermayr 2004; Jeon i Stone 1999; Krisjansdottir 2005; Remco i Sjoerd 2009; Subasat i Bellos 2013; Szczepkowska i Wojciechowski 2002), rzadziej dla przepływów (Soo i inni 2013). Autorzy preferują posługiwanie się wartościami skumulowanymi, gdyż cechuje je mniejsza zmienność niż w przypadku przepływów, rzadziej występują wartości ujemne, które utrudniają estymację modeli na zlogarytmowanych zmiennych. Niektórzy nawet traktują ujemne *stock* FDI (dezinwestycje) jako wartości zerowe lub pomijają je, sprawiając, że panel staje się niezbilansowany, a same wyniki – obciążone (Gouel i Guimbarde i Laborde 2012). Jednak zdaniem Folfasa (2012) skumulowane FDI nie są adekwatną zmienną, którą można regresować na PKB w danym roku. Ponadto wskazuje on, że ujemne wartości FDI mogą zaburzyć efekt grawitacyjny, a jednocześnie nie mogą być usunięte z próby, bo implikowałoby to zafałszowanie wyników badań. W literaturze przedmiotu można znaleźć rozwiązania problemu ujemnych wartości, które muszą zostać zlogarytmowane z powodu zalecanej potęgowej teoretycznej postaci modelu (1) (Santos Silva i Tenreiro 2009; Helpman, Melitz i Rubinstein 2008).

W niniejszym opracowaniu przyjęto potęgową, zlinearyzowaną (2) postać modelu, uwzględniającą w analogii do klasycznego modelu grawitacyjnego czynnik wielkości gospodarek i odległości między nimi ( $GDP_{it}$ ,  $GDP_{jt}$ ,  $Dist_{ij}$ ). Dodatkowo rozpatrywany jest wektor zmiennych objaśniających  $Z_{it}$ , (tabela 2), który ma za zadanie lepiej opisać badane zjawisko dzięki identyfikacji motywów internacjonalizacji oraz czynników *pull factors* oraz *push factors*.

$$\ln FDI\_flow_{ij,t} = \beta' \ln GDP_{it} + \beta' GDP_{jt} + \beta' \ln Dist_{ij} + \beta' Z_{ij,t} + \alpha_i + \lambda_t + u_{it}$$

**Tabela 2.** Wybrane zmienne wykorzystywane w estymacji modeli

	Zmienna	Opis i oczekiwany wpływ	Jednostka	Źródło
Zmienna objaśniana	$\ln FDI_{flow}_{ij,t}$	wielkość przepływu polskich FDI do j-tego kraju w t-tym okresie	mln euro	EUROSTAT
Klasyczny model grawitacji	$\ln GDP_{i,t}$	realny PKB pc w Polsce w t-tym okresie (+)	euro pc	EUROSTAT
	$\ln GDP_{j,t}$	realny PKB pc w j-tym kraju w t-tym okresie (+)	euro pc	EUROSTAT
	$\ln DIST_{ij}$	odległość między Warszawą a stolicą j-tego kraju (-)	km	CEPII
Czynnik lokalizacyjny	$Common\ Border_{ij}$	zmienna binarna przyjmująca wartość 1, gdy j-te państwo graniczy z Polską (+)	1/0	–
Szukanie dynamicznie rozwijających się rynków	$GDP_{rate}_{j,t}$	stopa wzrostu y/y liczona względem $\ln GDP_{j,t}$ (+)	indeks	EUROSTAT
Szukanie efektywności	$laborcost_{jt}$	realne jednostkowe koszty pracy w j-tym kraju w t-tym okresie (-)	indeks	EUROSTAT
	$dTAX_{ij,t}$	różnica w stopie opodatkowania przedsiębiorstw między j-tym krajem partnerskim a Polską w t-tym okresie (+)	p.p.	Raporty Doing Business
	$MA3GD-Prate_{j,t}$	przeciętna stopa wzrostu realnego PKB per capita w okresie (t-3:t-1) (+)	%	EUROSTAT
	$paidin_{j,t}$	koszt założenia przedsiębiorstwa w j-tym kraju jako % dochodu p.c. (+)	–	Raporty Doing Business
Korzyści z przynależności do ugrupowania integrującego	$UE_{ij,t}$	zmienna binarna przyjmująca wartość 1, gdy w t-tym roku Polska i j-ty kraj były członkami UE (+)	1/0	–

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku wybranych zmiennych poczyniono *a priori* założenia dotyczące kierunku ich oddziaływania na proces odpływu inwestycji zagranicznych z Polski do UE. Oczekuje się, że z powodu wzrostu gospodarczego w Polsce inwestorzy będą coraz częściej zdolni oraz skłonni do internacjonalizacji drogą FDI. Jednocześnie wielkość rynków docelowych, ich chłonność i zamożność oraz dynamika powinny się przejawiać realizacją przez polskich przedsiębiorców motywu *market seeking*. Jednocześnie oczekiwana jest ujemna ocena parametru przy zmiennej wyrażającej dystans geograficzny, czynnik wyrażający koszty transportu, dotarcia do rynku, jego



odmienności etc. Szczególnie interesujące są efekty okresowe, tzn. to, czy czynnik odległości w dobie globalizacji i integracji w ramach UE tracił na znaczeniu czy też nie. Ze wstępnej analizy danych można wywnioskować, że efekt graniczenia ze sobą państw w większości przypadków powinien sprzyjać ekspansji w ramach FDI. Jednym z motywów ekspansji przedsiębiorstw na rynki zagraniczne są korzyści wynikające z niższej stopy opodatkowania w porównaniu z rynkiem rodzimym. Podobnie możliwość redukcji kosztów związanych z założeniem przedsiębiorstwa czy też kosztów pracy powinna oddziaływać zachęcająco na polskiego przedsiębiorcę kierującego się *efficiency seeking*.

## Wyniki estymacji i diagnostyka modeli panelowych

Zgodnie z konwencją estymację rozpoczęto od oszacowania modelu typu *pooled*, zakładającego, że wszystkie jednostki w modelu (przeptywy z Polski do i-tego kraju w t-tym okresie) są podobne, zatem można je opisać prostym modelem regresji łącznej (1 – numery modeli podane w tabeli 3). Następnie przeprowadzono diagnostykę pozwalającą na stwierdzenie, czy nie występują istotne efekty, które sugerowałyby wybór modelu typu *fixed effects* bądź *random effects*. W teście wariancji resztowej na istotność efektów indywidualnych odrzucono hipotezę zerową zakładającą, że model panelowy MNK jest poprawny na rzecz alternatywy zalecającej stosowanie modelu o efektach ustalonych (2)  $F(26,181) 9,33368 [7,43e-022]$ . Ponadto model regresji łącznej oceniono pod kątem występowania efektów dwukierunkowych testami opartymi o mnożnik Lagrange'a (Kinga i Wu oraz Gourieroux'a oraz Holly'ego i Monforta). W obu przypadkach ryzyko popełnienia błędu I rodzaju było bliskie 0 [ $p < 0,000$ ], zatem efekty indywidualne i czasowe są istotne. Parametry modelu *pooled* są niestabilne, co potwierdza wysoka wartość statystyki F i towarzyszące jej bliskie 0 ryzyko odrzucenia hipotezy zerowej. Wartość statystyki Breuscha-Pagana opartej o mnożnik Lagrange'a 162,086 [3,96e-037] nakazuje odrzucenie hipotezy zerowej zakładającej poprawność modelu regresji łącznej na rzecz alternatywy stwierdzającej, że model o efektach losowych (3) jest właściwszy. W warunkach niejednoznaczności testów zalecane jest posłużenie się dodatkowo sprawdzianem Hausmana. Uzyskana wartość statystyki H: 9,21948 [0,009] nakazuje odrzucić hipotezę zerową (RE) na rzecz alternatywy (FE). Przy prawdziwości hipotezy zerowej przyjmuje się niezależność składnika losowego i zmiennych objaśniających, co oznacza, że estymatory RE oraz FE są zgodne i nieobciążone, ale zastosowanie UMNK w modelu RE zwiększy efektywność estymacji. W hipotezie alternatywnej natomiast zakłada się, że estymator UMNK jest obciążony i należy się posługiwać modelem *fixed effect*, którego estymator nie wykazuje się obciążonością. Test Hausmana porównuje zatem oceny parametrów strukturalnych uzyskanych na podstawie estymatorów FE i RE. Wartość sprawdzianu testu jest porównywana z krytyczną rozkładu  $\chi^2(k)$ . Stwierdzono dodatkowo, że w szeregach czasowych zmiennej objaśnianej zachodzą procesy autoregresyjne rzędu 1 modele (5) i (6). Wysokie wartości statystyki  $\chi^2$  w testach Breuscha-Godfrey'a/Wooldridge'a sugerują występowanie seryjnej autokorelacji i idiosynkratycznych błędów. Wnioski te są konkluzywne z wynikami testu Baltagi-Li.

**Tabela 3.** Wyniki estymacji wybranych postaci modelu grawitacyjnego (2000–2012)

Zmienna zależna $\ln \text{FDIflow}_{ij,t}$	Model regresji łącznie <i>pooled</i> (1)	Model z efektami stałymi <i>fixed effects</i> (FE)(2)	Model z efektami losowymi <i>random effects</i> (RE) GLS (3)	Model z efektami losowymi <i>random effects</i> (RE) ML (4)	Model z efektami stałymi <i>within z</i> elementem AR(1) (5)	Model dynamiczny Arellano-Bond (6)	Model ze zmiennymi stałymi w czasie estymator HT (7)
<i>const</i>	-53,25***	-77,28***	-62,57***	-62,67***	2,04**	-123,15***	-60,04***
$\ln \text{GDPp}_{i,t}$	5,487***	5,194***	6,246***	6,248***	0,568	8,034***	6,089***
$\ln \text{GDPp}_{j,t}$	0,794**	3,546***	1,032***	1,040***	-0,289	5,788**	1,617**
$\ln \text{DIST}_{ij}$	-	-	-	-	-	-	-0,99
<i>commonBorder</i> <sub>ij</sub>	-	-	-	-	-	-	0,944
$\text{GDPhrate}_{j,t}$	-	-	-	-	-	-	4,610*
$\text{MA3GDPrate}_{j,t}$	-	-	-	-	-	-	8,946**
$d\text{TAX}_{ij,t}$	-	-	-	-	-	-	0,014**
$\text{laborcost}_{jt}$	-	-	-	-	-	-	-0,076**
$\text{paidin}_{i,t}$	-	-	-	-	-	-	0,003*
$\text{UE}_{i,t}$	-	-	-	-	-	-	0,710**
$\ln \text{FDIflow}_{i,t-1}$	-	-	-	-	-0,106*	-0,254***	-
<i>R-kwadrat</i>	27,6%	68,7%	26,6%	21,3%	18,5%	23,4%	82,6%
wariancja $u_{it}$	1,252	0,812	1,241	1,279	1,931	1,712	2,652
wariancja $e_{i,t}$	1,218	1,241	1,226	1,235	1,381	1,432	1,219
F statystyka	37,75 [0,000]	14,19 [0,000]	116,01 [0,000]	92,28 [0,000]	0,91 [0,441]	42,51 [0,000]	127,57 [0,000]

Źródło: opracowanie własne.

Model regresji łącznej (1) zakładający, że przepływy polskich FDI do krajów Unii Europejskiej cechują się podobną specyfiką, jedynie w niewielkim stopniu pozwala na wyjaśnienie rzeczywistej zmienności. O ile elastyczności FDI względem poziomu PKB *per capita* są dodatnie i istotne statystycznie, co jest zgodne z założeniami modelu gravitacyjnego, o tyle testy diagnostyczne uwidaczniają konieczność rozważenia efektów indywidualnych. Posłużenie się modelem z efektami stałymi (2) przynosi wyraźną poprawę jakości dopasowania do danych empirycznych, jednakże specyfika estymatora uniemożliwia włączenie zmiennych stałych w czasie. Zgodnie z optymalnym modelem (7) wielkość kraju rozumiana przez pryzmat PKB *per capita* ma istotne i pozytywne znaczenie w przypadku wyboru lokalizacji inwestycji. Odległość geograficzna nie stanowi bariery przepływu kapitału (ocena parametru przy zmiennej  $\ln DIST_{ij}$  jest negatywna, ale z uwagi na duży błąd szacunku zmienna ma nieistotny statystycznie wpływ) (por. Brun 2005). Podobnie jest w przypadku zmiennej *common border<sub>ij</sub>*. Zmienna ma pozytywny, ale nieistotny statystycznie wpływ na przepływ FDI. Polska ułokowała w krajach ościennych (Niemcy, Czechy, Słowacja) w 2012 r. tylko 12,4% kapitału (*outward stock* FDI), a w 2005 r. było to jeszcze 33,8%. Eliminacja z panelu Luksemburga i Cypru pozwala, przy analogicznych założeniach, na uznanie czynnika graniczenia i odległości za istotny. Wielkość przepływu FDI w danym kraju jest pozytywnie skorelowana z tempem wzrostu PKB tego kraju w krótkim i średnim okresie. Wysokie koszty pracy w kraju lokaty zniechęcają do podejmowania inwestycji. Im większa jest różnica w stopie opodatkowania zysków przedsiębiorstw (CIT) pomiędzy Polską a krajem lokaty, tym większy jest napływ polskich inwestycji do tych krajów. Zgodnie z oczekiwaniami ocena parametru przy zmiennej wyrażającej uczestnictwo w Unii Europejskiej jest pozytywna, co oznacza, że po przystąpieniu do ugrupowania przepływ inwestycji był przeciętnie wyższy niż przed przystąpieniem. O ile wysokość opłat związanych z rozpoczęciem działalności gospodarczej w Polsce pozytywnie wpływa na odpływ FDI z Polski, o tyle przedsiębiorcy mogą kierować się różnymi motywami, a ostateczna decyzja o podejmowaniu inwestycji jest wypadkową różnych czynników (tabela 3).

## Podsumowanie

Z przeprowadzonej analizy wynika, że ekspansja polskich przedsiębiorstw na rynki zagraniczne w ramach FDI po wejściu do UE znacząco wzrosła. W analizowanym okresie nastąpiły znaczące zmiany o charakterze ilościowym (blisko 40-krotny przyrost całkowitej wartości *outward* FDI) i jakościowym (tendencja regionalizacyjna wyboru kraju lokaty). Głównymi partnerami Polski w 2012 r. były: centra finansowe *off-shore*, takie jak Luksemburg (28%), Cypr (13%), Wielka Brytania (13%), Holandia (9%). W świetle przedstawionych klasyfikacji motywów podejmowania aktywności w ramach FDI i wyników regresji panelowej do głównych przesłanek inwestycji należy zaliczyć: wielkość (pojemność), siłę nabywczą rynków docelowych (PKB i tempo jego wzrostu w kraju lokaty), koszty pracy (*pull factors*) i obciążenia podatkowe (*efficiency seeking motive*). Kwestią wymagającą dalszych badań jest rola takich czynników jak bezrobocie, zarówno krajowe, jak i w państwie goszczącym, oraz uwarunkowań instytucjonalnych pociągających za sobą koszty nie tylko założenia, ale przede wszystkim prowadzenia działalności gospodarczej.

Klasyczny model grawitacyjny handlu bez augmentacji pozwala na wyjaśnienie w blisko 71% przepływów polskich BIZ do krajów UE. Zauważono, że o ile czynnik odległości negatywnie wpływał na procesy ekspansji zagranicznej, o tyle jego wpływ był nieistotny statystycznie. To z kolei sugerowałoby, że aplikacja modelu grawitacyjnego do badania przepływów BIZ nie przynosi w pełni zadowalających rezultatów. Niemniej jednak należy mieć na uwadze to, że opisane procesy koncentracji inwestycji w krajach relatywnie odległych, jak Luksemburg i Cypr, znacząco zaburzają efekt grawitacyjny. Eliminacja tych krajów z próby implikuje negatywną oraz istotną statystycznie ocenę parametru przy zmiennej wyrażającej odległość, a co za tym idzie – efekt grawitacyjny jest obserwowalny. Ponadto, biorąc pod uwagę występowanie procesów autoregresyjnych oraz niestacjonarności, w panelu należałoby w dalszych rozważaniach uwzględnić te elementy „celu pełniejszego zrozumienia zjawiska.

## Bibliografia

- Africano A.P., Magalhaes M. (2005), *FDI and Trade in Portugal*, FEP Working Papers, No. 174.
- Anderson J.E. (1979), *A Theoretical Foundation for the Gravity Equation*, *American Economic Review*, Vol. 69, No. 1.
- Babunek O. (2012), *Foreign Direct Investment in Visegrad Four and the Main Trading Partners*, *Statistika*, 49(4).
- Baltagi B.H. (2003), *Econometric analysis of panel data*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Benassy-Quere A. Coupet M., Mayer T., (2005), *Institutional Determinants of Foreign Direct Investment*, CEPII.
- Bloningen B., Piger J. (2011), *Determinants of Foreign Direct Investment*, „NBER Working Paper Series”, Cambridge.
- Borrmann Ch., Jungnickel R., Keller D. (2005), *What gravity models can tell us about the position of German FDI in Central and Eastern Europe*, „HAWA”, No. 328.
- Brenton P., Mauro F.D., Lucke M. (1999), *Economic integration and FDI: An Empirical Analysis of Foreign Investments in the EU and in Central and Eastern Europe*, *Empirica*, Vol. 26, No. 2.
- Brun J.F., Carrere, C, Guillaumont P., Melo J. (2005), *Has Distance Died? Evidence from a Panel Gravity Model*, *The World Bank Economic Review*, Vol. 19, s. 99–119.
- Burckley P.J., Casson M.C. (2009), *The internalisation theory of the multinational enterprise: A review of the progress of a research agenda after 30 years*, *Journal of International Business Studies*, 40, s. 1563–1580.
- Calvet A.L. (1981), *A Synthesis of Foreign Direct Investment Theories and Theories of the Multinational Firm*, *Journal of International Business Studies*, no 1, s. 43–59.
- DeRosa D. (2006), *Gravity Model Analysis*, Peterson Institute for International Economics.
- DeRosa D.A. (2008), *Prospects for Greater Global and Regional Integration in the Magherb*, *Gravity Model Analysis*, Peterson Institute for International Economics, Draft.
- DeRosa D.A. (2009), *Gravity Model Assesment of Impact of WTO Accession on Russian Trade*, *Appendix A*, Peterson Institute for International Economics.

- Dunning J.H. (1979), *Explaining changing patterns of international production: a search for the eclectic theory*, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 161, s. 269–295.
- Dunning J.H. (1981), *International Production and Multinational Enterprise*, George Allen and Unwin, London.
- Eaton J., Tamura A. (1994), *Bilateralism and regionalism in Japanese and US trade and direct foreign investment patterns*, „*Journal of the Japanese and International Economies*”, Vol. 8, No. 4, s. 478–510.
- Egger P., Pffaffermayr M. (2004a), *Distance, Trade and FDI: A Hausman-Taylor SUR Approach*, *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 19, No. 1, s. 228–245.
- Egger P., Pffaffermayr M. (2004b), *The Impact of Bilateral Investment Treaties on Foreign Direct Investment*, *Journal of Comparative Economics*, Vol. 32, s. 788–804.
- Erlander S. (1980), *Optimal Spatial Interaction and the Gravity Model*, Springer-Verlag, Berlin.
- Folfas P. (2012), *Analiza przepływów kapitału bezpośredniego między państwami członkowskimi UE za pomocą modelu grawitacji*, „*Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*”, nr. 123, s. 264–274.
- Gao S. (2009), *The predictive capacity of the Gravity Model of Trade on Foreign Direct Investment*, *Nationalekonomiska Institutionen Uppasala Universitet*, <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:216318/FULLTEXT01.pdf> (data dostępu: 10.03.2014 r.).
- Gouel Ch., Guimbard H., Laborde D. (2012), *A Foreign Direct Investment database for global CGE models*, CEPII.
- Helpman E., Melitz M. Rubinstein Y. (2008), *Estimating trade flows: Trading partners and Trading Volumes*, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 23, No. 2, s. 441–487.
- Hymer S.H. (1960) *The international operations of national firms: A study of direct foreign investment*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England.
- IMF (2009), *Balance of Payments and International Investment Position Manual*, International Monetary Fund, Washington D.C.
- Jaworek M. (2013), *Stymulanty i destymulanty aktywności inwestycji polskich przedsiębiorstw za granicą* [w:] Karaszewski W., *Aktywność inwestycyjna polskich przedsiębiorstw za granicą. Czynniki i skutki*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Jeon B.N., Stone S.F. (1999), *Gravity-Model Specifications for Foreign Direct Investment: A case of the Asia-Pacific Economies*, „*The Journal of Business and Economic Studies*”. Vol. 5, no.1.
- Knickerbocker, F.T. (1973), *Oligopolistic Reaction and Multinational Enterprise*, *Thunderbird International Business Review*, vol 15, iss. 2, s. 7–9.
- Konstantinos. K., Matthew G., Dimitrios T. (2010), *The Gravity Model Specification for Modeling International Trade Flows and Free Trade Agreement Effects: A 10-Year Review of Empirical Studies*, *The Open Economics Journal*.
- Krisjansdottir H. (2005), *Determinants of Foreign Direct Investment in Iceland*, *Centre for Applied Microeconomics*, University of Copenhagen (data dostępu: 19.04.2014 r.) <[econ.ku.dk/CAM](http://econ.ku.dk/CAM)>.
- Nowakowski M.K. (red), (2000), *Biznes międzynarodowy – obszary decyzji strategicznych*, Wydawnictwo Key Tex, Warszawa, OECD (2008), *OECD Benchmark Definition of Foreign Direct Investment*.

- Oziewicz E. (2006), *Przemiany we współczesnej gospodarce światowej*, PWE, Warszawa.
- Pilarska C. (2005), *Bezpośrednie inwestycje zagraniczne w teorii ekonomii*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- Remco C.J., Sjoerd B. (2009), *Gravity equations: Workhorse or Trojan horse in explaining trade and FDI patterns across time and space?*, „International Business Review”, No. 19, s. 102–115.
- Rosenberg M.T. (2004), *Gravity model: predict the movement of people and ideas between two places*, <http://geography.about.com/library/weekly/aa031601a.htm> (data dostępu: 10.03.2014 r.).
- Rymarczyk J. (1996), *Internacjonalizacja przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa.
- Santos Silva, J.M.C, Tenreyro S., (2009), *Trading Partners and Trading Volumes: Implementing Helpman-Melitz-Rubinstein Model Empirically*, CEP Discussion Paper dp0935, Centre for Economics Performance, LSE.
- Siemiątkowski P. (2005), *Determinanty ekonomiczne napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych do Polski* [w:] E. Urbańczyk (red.), *Strategie wzrostu wartości przedsiębiorstw. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Kreos, Szczecin 2005, t. I.
- Soo K.G., Koi N.W., Siew Y.T. (2013), *Trade linkages of inward and outward FDI: Evidence from Malaysia*, „Economics Modelling”, no 35, s. 224–230.
- Subasat T., Bellos S. (2013), *Governance and Foreign Direct Investment in Latin America: A Panel Gravity Model Approach*, „Latin American Journal of Economics”, Vol. 50, No. 1, s. 107–131.
- Szczepkowska A., Wojciechowski L. (2002), *Możliwości wykorzystania modelu grawitacji do analizy bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce* [w:] Piecha K., Szczodrowski G. (red.), *Przemiany i perspektywy polskiej gospodarki w procesie integracji z gospodarką światową*, Instytut Wiedzy, Warszawa.
- Szczepkowska A., Wojciechowski L. (2002), *Możliwości wykorzystania modelu grawitacji do analizy bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce* [w:] Piecha K., Szczodrowski G. [red.], *Przemiany i perspektywy polskiej gospodarki w procesie integracji z gospodarką światową*, Instytut Wiedzy, Warszawa, s. 267–282.
- Vernon R. (1966), *International investment and international trade in the product cycle*, *Quarterly Journal of Economics*, 80 (May), s. 190–207.
- Weresa M.A. (2002), *Skutki inwestycji zagranicznych dla gospodarki kraju przyjmującego – doświadczenia Polski, Rola inwestycji zagranicznych w gospodarce*, *Zeszyty BRE Bank – CASE*, nr 62.
- Witkowska J. (2000), *Bezpośrednie inwestycje zagraniczne a rynek pracy w kraju przyjmującym – aspekty teoretyczne*, „Ekonomista”, nr 5.
- Yeyati E.L., Stein E., Daude Ch. (2003), *Regional Intergration and the location of FDI*, Inter-American Development Bank, Working Paper #492.
- Zielińska-Głębocka A. (2012), *Współczesna gospodarka światowa*, Wyd. Oficyna, Warszawa.
- Zysk W., Śmiech S. (2014), *The Influence of Foreign Direct Investments on Foreign Trade in the Visegrad Countries from 2001 to 2011*, „Entrepreneurial Business and Economics Review”, Vol. 2, nr. 3, s. 7–18.

## Streszczenie

Celem artykułu była identyfikacja czynników typu *pull* i *push factors* w odniesieniu do motywów internacjonalizacji polskich przedsiębiorstw poprzez bezpośrednie inwestycje zagraniczne. Badaniu poddano wielkości pozycji FDI polskich przedsiębiorstw w państwach członkowskich UE w latach 2000–2012. W analizie empirycznej posłużono się rozszerzonym modelem grawitacyjnym na podstawie danych panelowych. Wyniki badań potwierdziły oczekiwania i były spójne z dotychczasowymi wnioskami w tej dziedzinie. Ekspansja polskich przedsiębiorstw jest motywowana głównie czynnikami rynkowymi i kosztowymi (PKB *per capita*, koszt pracy, stopa opodatkowania). Należy przy tym przywiązywać uwagę do korzyści wynikających z różnic między partykularnymi uwarunkowaniami w kraju partnerskim i goszczącym oraz kosztów zaangażowania warunkujących ostateczną decyzję inwestycyjną.

## Summary

The determinants of FDI flows from Poland to EU countries. Gravity model using panel data approach

The purpose of this article is to test the hypothesis stating that the gravity model of the international trade explains FDI flows from Poland to 27 EU member states. It has been decided to verify how using augmented gravity model of international trade is allowed to identify push and pull FDI factors as well as internationalization motives in FDI mode.

The result verified the main hypothesis positively. Investment decisions concerning the selection of the target country are determined by the size of the market measured by GDP per capita what means market seeking motive is presence. It has been empirically proven that taxation differences and labor costs (*efficiency seeking motives*) have a significant influence upon decisions on investment FDI in particular host countries.

**Słowa kluczowe:** model grawitacyjny, dane panelowe, FDI, teoria Dunninga, UE

**Key words:** gravity model, panel data, FDI, Dunning's theory, EU

**JEL:** F21, C23