

MARCIN SALAMAGA

WYKORZYSTANIE MODELOWANIA PANELOWEGO DO ANALIZY WPŁYWU WARTOŚCI I STRUKTURY BEZPOŚREDNICH INWESTYCJI ZAGRANICZNYCH NA HANDEL ZAGRANICZNY POLSKI

1. WPROWADZENIE

W ostatnich kilkunastu latach coraz bardziej widoczny jest wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych (BIZ) na kształtowanie międzynarodowych stosunków handlowych na świecie. Na uwagę zasługuje nie tylko wysoki poziom BIZ sięgający kilkuset miliardów dolarów w skali roku, ale i ich dynamika wzrostu przewyższająca dynamikę światowego PKB. Naturalny jest więc wpływ BIZ na gospodarki krajów uczestniczących w międzynarodowych transferach kapitału, wiedzy technologicznej i organizacyjnej. W badaniach empirycznych podejmuje się zatem próby oceny wpływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych na poziom handlu zagranicznego.

W wielu pracach badawczych do opisu tych zależności stosowany jest model gravitacji handlu zagranicznego, często w zmodyfikowanej wersji. Warto wymienić tutaj pracę Eatona i Tamury [1], w której na przykładzie Stanów Zjednoczonych i Japonii badano zależność między handlem zagranicznym z około 100 krajami partnerskimi i przepływami bezpośrednich inwestycji zagranicznych (oraz innymi zmiennymi makroekonomicznymi). W pracy tej generalnie potwierdzono dodatnią zależność pomiędzy wielkością napływu BIZ i wartościami eksportu oraz importu rozważanych krajów. Jednak pominięty został aspekt zależności między handlem zagranicznym a BIZ w ujęciu sektorów czy działów badanych gospodarek.

Z kolei Fontagné i Pajot [2] badali zależność na przykładzie m.in. Francji, Włoch, Japonii, Szwecji, Holandii pomiędzy BIZ i wymianą handlową tych krajów w ujęciu sektorowym. Wyniki tych badań w zasadzie potwierdziły komplementarny charakter zależności pomiędzy napływem BIZ a obrotami w handlu zagranicznym w poszczególnych sektorach gospodarek krajowych. Podobne rezultaty uzyskali również Lipsey i Weiss [6], którzy badali wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych na eksport ze Stanów Zjednoczonych i z 13 innych krajów w przekroju sektorów produkcji przemysłowej.

Mekki R. [7] w swoich badaniach dotyczących handlu zagranicznego Tunezji wykazał, że w przypadku części sektorów gospodarki krajowej napływ BIZ i poziom handlu zagranicznego mogą być względem siebie substytucyjne.

W polskiej literaturze przedmiotu bezpośrednim inwestycjom zagranicznym poświęcono sporo miejsca, jednak tylko w nielicznych pracach próbuje się oszacować relacje między napływem BIZ a handlem zagranicznym Polski (por. np. [3], [9]).

Niniejsza praca stanowi próbę oszacowania wpływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce na wielkość eksportu i importu Polski. Inspiracją przy konstruowaniu odpowiednich modeli były koncepcje zmodyfikowanych modeli grawitacji zawarte w pracach [1], [2] i [7].

2. DANE DO OBLICZEŃ

W obliczeniach wykorzystano dane z lat 2000-2007 pochodzące z baz danych OECD oraz brytyjskiej firmy Euromonitor: *Global Market Information Database* (GMID). Napływ inwestycji zagranicznych (w mln USD) a także wartości eksportu i importu (w mln USD) rozpatrywano w odniesieniu do następujących sektorów produkcyjnych:

- 1) rolno-żywnościowego,
- 2) surowcowego (w tym paliwowego),
- 3) chemicznego,
- 4) wyrobów przemysłowych klasyfikowanych według materiałów,
- 5) maszynowego i transportowego
- 6) innych wyrobów (nieklasyfikowanych gdzie indziej).

Wartość eksportu była ustalana na warunkach FOB¹, natomiast wartość importu ustalano na warunkach CIF². Brak spójności danych z różnych źródeł polegający na odmiennym sposobie klasyfikowania przepływów BIZ (według działów produkcji przemysłowej) oraz wartości eksportu i importu (według działów Standardowej Międzynarodowej Klasyfikacji Handlu – SITC) skłoniły do agregowania niektórych grup wyrobów (według nomenklatury SITC) należących do różnych gałęzi przemysłu. Dotyczy to przede wszystkim wyrobów żywnościowych, zwierząt żywych, tytoniu i napojów, olejów, tłuszczów (sektor rolno-żywnościowy) a także wyrobów przemysłu surowcowego i paliwowego (sektor surowcowy) oraz innych wyrobów przemysłowych i wyrobów gdzie indziej nieklasyfikowanych (pozostałe wyroby).

Wartości PKB w Polsce (w mld USD), PKB na świecie (w bln USD), podobnie jak wartości pozostałych zmiennych w okresie badawczym, wyrażone zostały w cenach bieżących. Wstępne próby oszacowania modeli z wykorzystaniem danych wyrażonych w cenach dostosowanych przy użyciu teorii parytetu siły nabywczej (PPP) nie dały zadowalających rezultatów w sensie statystycznej istotności parametrów oraz dopasowania modeli do danych. Ponadto otrzymane wyniki budziły wątpliwości interpretacyjne, na co w pewnym stopniu mogła mieć wpływ duża labilność kursu amerykańskiej waluty. Dlatego ostatecznie zdecydowano się pozostać przy zmiennych wyrażonych w cenach bieżących.

¹ Free On Board – *franko statek*; klauzula Incoterms (międzynarodowych reguł handlu), w myśl której sprzedający ponosi koszty załadunku towarów na statek a ryzyko zostaje przeniesione na kupującego w momencie, kiedy towary przekroczą burtę statku (por. [8]).

² Cost, Insurance and Freight – *koszt, ubezpieczenie i fracht*, klauzula Incoterms, w myśl której sprzedający ponosi koszty ubezpieczenia towarów do momentu rozładunku w porcie przeznaczenia (por. [8]).

3. ESTYMACJA MODELI PANELOWYCH EKSPORTU I IMPORTU

Do określenia wpływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce na poziom eksportu i importu wykorzystano model grawitacji handlu zagranicznego.

Do opisu wartości eksportu towarów z Polski zaproponowano następujący model:

$$\ln Y_{1it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln X_{1it} + \beta_2 \ln X_{2t} + u_{it} \quad (1)$$

dla $i = 1, 2, \dots, 6$ oraz $t = 1, 2, \dots, 8$,

gdzie:

Y_{1it} – wartość eksportu z Polski w mln USD w i -tym sektorze w okresie t ,

X_{1it} – wartość BIZ w Polsce w mln USD w i -tym sektorze w okresie t^3 ,

X_{2t} – wartość PKB na świecie w bln USD w okresie t ,

$\alpha_0, \beta_1, \beta_2$ – parametry strukturalne modelu (1),

u_{it} – składnik losowy równania (1).

Zmienna X_{2t} przedstawia symptom koniunktury światowej kształtującej popyt na dobra eksportowane.

Z kolei wartość importu towarów do Polski opisano wykorzystując model postaci:

$$\ln Y_{2it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln X_{1it} + \beta_2 \ln X_{3t} + u_{it} \quad (2)$$

dla $i = 1, 2, \dots, 6$ oraz $t = 1, 2, \dots, 8$,

gdzie:

Y_{2it} – wartość importu do Polski w mln USD w i -tym sektorze w okresie t ,

X_{1it} – wartość BIZ w Polsce w mln USD w i -tym sektorze w okresie t^4 ,

X_{3t} – wartość PKB w Polsce w mld USD w okresie t ,

$\alpha_0, \beta_1, \beta_2$ – parametry strukturalne modelu (2),

u_{it} – składnik losowy równania (2).

Zmienna X_{3t} przedstawia symptom koniunktury wewnętrznej kształtującej popyt na dobra importowane.

Ze względu na panelowy charakter danych, szacując parametry modeli (1) i (2) wykorzystano estymator efektów stałych (FE) oraz estymator efektów losowych (RE). Następnie, aby rozstrzygnąć, który rodzaj estymacji pozwoli na lepsze oszacowanie zależności pomiędzy rozpatrywanymi zmiennymi, posłużono się testem Hausmana.

Estymator efektów stałych stosuje się przy założeniu, że efekty indywidualne dla poszczególnych jednostek nie są losowe i istnieje możliwość ich oszacowania [4]. W celu estymacji odpowiedniego modelu, macierz wartości k -zmiennych objaśniających

³ Czynniki pobudzający eksport w kierunku światowej sieci handlowej związanej z inwestorem zagranicznym.

⁴ Czynniki pobudzający m.in. import zaopatrzeniowy inwestora zagranicznego.

obserwowalnych w T okresach i opisujących N obiektów można połączyć z macierzą efektów indywidualnych, w wyniku czego otrzymujemy „poszerzoną” macierz X o wymiarach $NT \times (K + N)$.

Wtedy model ekonometryczny można zapisać macierzowo w następujący sposób:

$$y = X\alpha + \varepsilon, \quad (3)$$

gdzie:

y – wektor wartości zmiennej objaśnianej,

X – macierz wartości zmiennych objaśniających (z uwzględnieniem efektów indywidualnych),

α – wektor parametrów strukturalnych równania (3),

ε – wektor składników losowych.

Odpowiednie macierze w równaniu (3) mają postać [5]:

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_N \end{bmatrix}_{NT \times 1}, \quad X = \begin{bmatrix} c & 0 & \dots & \dots & 0 & X_1 \\ 0 & \ddots & \ddots & & \vdots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \vdots & & \ddots & \ddots & 0 & \vdots \\ 0 & \dots & \dots & 0 & c & X_N \end{bmatrix}_{NT \times (N+K)}, \quad \alpha = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_N \\ \alpha_{FE} \end{bmatrix}_{(N+K) \times 1},$$

$$\varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_N \end{bmatrix}, \quad X_i = \begin{bmatrix} x_{i1,1} & \dots & x_{i1,K} \\ \vdots & & \vdots \\ x_{iT,1} & \dots & x_{iT,K} \end{bmatrix},$$

gdzie:

c – wektor składający się z T jedynek.

Przy estymacji parametrów w modelu (3) wymagane jest spełnienie klasycznych założeń MNK oraz założenia głoszącego niezależność wartości wektora ε a także wartości zmiennych X_i , tzn.: $E(\varepsilon_{it}, x_{ik}) = 0$ dla $t = 1, 2, \dots, T$ i $k = 1, 2, \dots, K$.

Ponieważ estymacja modelu (3) wymaga odwrócenia macierzy niekiedy dużego rzędu, stosowane są dodatkowe przekształcenia wartości zmiennych w macierzach X , y . Polegają one na odjęciu od wartości zmiennych x_i i y_i dla i -tego obiektu odpowiadających im średnich arytmetycznych.

Wówczas oceny parametrów w wektorze α_{FE} można obliczyć zgodnie ze wzorem [5]:

$$\hat{\alpha}_{FE} = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(x_{it} - \bar{x}_i)^T \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(y_{it} - \bar{y}_i)^T. \quad (4)$$

Ocenę efektów stałych pozwala wyznaczyć następujący wzór:

$$\hat{\alpha}_i = \bar{y}_i - \bar{x}_i^T \hat{\alpha}_{FE}.$$

W przypadku stosowania estymatora efektów losowych, efekty indywidualne są traktowane jako elementy składnika losowego. Składnik losowy v_{it} jest sumą losowych efektów indywidualnych α_i , stałych w czasie, lecz różnych dla poszczególnych obiektów oraz niezależnych składników losowych ε_{it} .

Zatem odpowiedni model w postaci macierzowej można zapisać następująco [4]:

$$y = X\beta + v, \quad (5)$$

gdzie:

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_N \end{bmatrix}_{NT \times 1}, X = \begin{bmatrix} c & X_1 \\ \vdots & \vdots \\ c & X_N \end{bmatrix}_{NT \times (K+1)},$$

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_K \end{bmatrix}_{(K+1) \times 1}, v = \begin{bmatrix} \alpha_1 c + \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \alpha_N c + \varepsilon_N \end{bmatrix}_{NT \times 1},$$

$$y_i = \begin{bmatrix} y_{i1} \\ \vdots \\ y_{iT} \end{bmatrix}, \varepsilon_i = \begin{bmatrix} \varepsilon_{i1} \\ \vdots \\ \varepsilon_{iT} \end{bmatrix}, c = \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}, X_i = \begin{bmatrix} x_{i1,1} & \cdots & x_{i1,K} \\ \vdots & & \vdots \\ x_{iT,1} & \cdots & x_{iT,K} \end{bmatrix}.$$

Ponieważ w powyższym modelu występuje autokorelacja składnika losowego, to można go oszacować wykorzystując uogólnioną metodę najmniejszych kwadratów UMNK. Estymator parametrów strukturalnych modelu (5) ma następującą postać [5]:

$$\beta_{RE} = [X^T \Omega^{-1} X]^{-1} X^T \Omega^{-1} y \quad (6)$$

przy czym macierz Ω jest macierzą blokową diagonalną, a jej odwrotnością jest macierz:

$$\Omega^{-1} = \begin{bmatrix} \omega^{-1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \omega^{-1} \end{bmatrix},$$

Elementy głównej przekątnej macierzy Ω^{-1} oblicza się według wzoru:

$$\omega^{-1} = \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \left[I - \frac{\sigma_\alpha^2}{\sigma_\varepsilon^2 + T\sigma_\alpha^2} u \cdot u^T \right], \quad (7)$$

gdzie:

u – wektor reszt modelu (5) oszacowanego przy użyciu KMNK,

σ_ε^2 – wariancja składnika losowego ε_i ,

σ_α^2 – wariancja losowych efektów indywidualnych α_i .

Szacując elementy macierzy Ω^{-1} , nieznane wariancje σ_ε^2 i σ_α^2 zastępuje się wartościami ich estymatorów.

4. WYNIKI BADAŃ

Wyniki oszacowań parametrów w modelu eksportu (1) i importu (2) przy zastosowaniu estymatora efektów stałych (FE) oraz estymatora efektów losowych (RE) przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Oszacowania parametrów modeli eksportu i importu przy użyciu estymatora efektów stałych i estymatora efektów losowych

Parametr modelu	Model eksportu		Model importu	
	estymator FE	estymator RE	estymator FE	estymator RE
β_1	0,2354 (0,0000)	1,5397 (0,3311)	0,0932 (0,04920)	0,0028 (0,9338)
β_2	2,0114 (0,0000)	0,0759 (0,0842)	1,3048 (0,0002)	1,3099 (0,0000)
$\alpha_0^{*})$	-----	1,3376 (0,0000)	-----	2,0756 (0,1445)
Wsp. determinacji R ²	77,8%	77,6%	56,5%	56,4%
Test Hausmana	23,5311 (0,0000)		12,1120 (0,0023)	

*) wyniki oszacowania efektów stałych w przypadku estymatora FE podano w tabeli 2.

Źródło: obliczenia własne.

Dopasowania wszystkich oszacowanych modeli do danych empirycznych w sensie wartości współczynnika determinacji (zarówno w modelach eksportu, jak i importu) są na poziomie co najmniej średnim. Tylko w wyniku zastosowania estymatora efektów stałych FE w modelach (1) i (2) wszystkie oszacowane parametry były statystycznie istotne na poziomie istotności 0,05.

Aby rozstrzygnąć, który rodzaj modelu lepiej opisał zależność między rozpatrywanymi zmiennymi, posłużono się testem Hausmana (patrz tab. 1). Rezultaty testu zarówno w modelu eksportu, jak i w modelu importu wskazują, że estymator efektów stałych jest nieobciążony, a estymator efektów losowych jest obciążony. Zatem w obu wypadkach wzięto pod uwagę oszacowania modeli przy użyciu estymatora FE i tylko one są poddane dalszej analizie.

Parametry modelu eksportu (1) są dodatnie i statystycznie istotne. Sugeruje to, że bezpośrednie inwestycje zagraniczne w Polsce i eksport z Polski są względem siebie komplementarne. Podobnie jest w przypadku światowego PKB i eksportu z Polski.

Jeżeli wartość bezpośrednich inwestycji zagranicznych wzrośnie w Polsce o 1%, to wartości eksportu z Polski wzrośnie średnio o ok. 0,235% przy założeniu *ceteris paribus*. Z kolei wzrost światowego PKB o 1% przy niezmiennym poziomie BIZ wywoła wzrost eksportu Polski średnio o ok. 2,011%. Zatem silniejszy wpływ na poziom eksportu Polski ma światowa produkcja dóbr i usług w porównaniu z napływem BIZ do Polski.

Również w modelu (2) stwierdzamy dodatnią zależność pomiędzy bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi w Polsce i wartością importu towarów do Polski. Jeżeli wartość bezpośrednich inwestycji zagranicznych wzrośnie w Polsce o 1%, to wartości importu Polski wzrośnie średnio o ok. 0,093% przy założeniu *ceteris paribus*. Natomiast wzrost krajowego PKB o 1% przy niezmiennym poziomie BIZ wywoła wzrost wartości importu do Polski średnio o ok. 1,305%. Wynika stąd, że silniejszy wpływ na poziom importu Polski ma krajowa produkcja dóbr i usług w porównaniu z napływem BIZ do Polski.

Szczegółową analizę relacji między wartością eksportowanych (lub importowanych) dóbr i usług w Polsce, napływem BIZ do Polski oraz PKB na świecie (lub w Polsce) w ujęciu sektorowym umożliwiającą oceny efektów stałych. Ich interpretację przeprowadzono na podstawie potęgowych modeli ekonometrycznych (8) i (9) równoważnych odpowiednim modelom (1) i (2):

$$Y_{1it} = e^{\alpha_0} X_{1it}^{\beta_1} X_{2t}^{\beta_2} e^{u_{it}} \quad (8)$$

$$Y_{2it} = e^{\alpha_0} X_{1it}^{\beta_1} X_{3t}^{\beta_2} e^{u_{it}}. \quad (9)$$

Tabela 2 zawiera oceny efektów stałych w wygodnej do interpretacji postaci $\exp(\alpha_0)$.

Tabela 2

Oszacowania efektów stałych w modelu eksportu (8) i w modelu importu (9)

<i>i</i>	Sektor działalności gospodarczej	Model eksportu	Model importu
1	sektor rolno-żywnościowy	1,2898	4,5951
2	sektor surowcowy (w tym paliwowy)	1,4477	4,6693
3	sektor chemiczny	1,4956	5,8066
4	sektor wyrobów przemysłowych klasyfikowanych według materiałów	2,1752	6,2090
5	sektor maszynowy, transportowy	1,2803	4,7588
6	pozostałe wyroby	1,4182	4,8211

Źródło: obliczenia własne.

Jeżeli napływ BIZ do *i*-tego sektora w Polsce wyniósłby 1 mln USD, poziom światowego PKB wyniósłby 1 bln USD (w modelu 1) i poziom PKB w Polsce wyniósłby 1 mld USD (w modelu 2), to:

- w sektorze rolno-spożywczym wartość eksportu w Polsce wyniosłaby ok. 1,290 mln USD, a wartość importu wyniosłaby ok. 4,595 mln USD,
- w sektorze surowcowym wartość eksportu w Polsce wyniosłaby ok. 1,448 mln USD, a wartość importu wyniosłaby ok. 4,669 mln USD,
- w sektorze chemicznym wartość eksportu w Polsce wyniosłaby ok. 1,5 mln USD, a wartość importu wyniosłaby ok. 5,807 mln USD,
- w sektorze wyrobów przemysłowych klasyfikowanych według materiałów wartość eksportu w Polsce wyniosłaby ok. 2,175 mln USD, a wartość importu wyniosłaby ok. 6,209 mln USD,
- w sektorze maszynowym i transportowym wartość eksportu w Polsce wyniosłaby ok. 1,280 mln USD, a wartość importu wyniosłaby ok. 4,759 mln USD,
- wartość eksportu pozostałych wyrobów (niesklasyfikowanych w wymienionych sektorach) w Polsce wyniosłaby ok. 1,418 mln USD, a wartość importu wyniosłaby ok. 4,821 mln USD.

Zauważmy, że wszystkie efekty są dodatnie i sugerują komplementarne relacje pomiędzy napływem BIZ i eksportem (importem) we wszystkich rozpatrywanych sektorach produkcji w Polsce. Na podstawie wyników z tabeli 2 można stwierdzić, że pod względem eksportu (a także importu) towarów najbardziej wrażliwym sektorem na napływ BIZ i wartość produkcji dóbr i usług, jest sektor wyrobów przemysłowych klasyfikowanych według materiałów (maksymalne wartości efektów stałych w obu modelach).

Porównując oceny efektów stałych w modelach eksportu i importu można zauważyć, że we wszystkich rozpatrywanych sektorach produkcyjnych mamy do czynienia z ujemnym saldem handlu zagranicznego. Gdyby napływ BIZ do *i*-tego sektora w Polsce wyniósł 1 mln USD, poziom światowego PKB wyniósłby 1 bln USD (w modelu 1) i poziom krajowego PKB wyniósłby 1 mld USD (w modelu 2), to największy deficyt w handlu zagranicznym wystąpiłby w sektorze chemicznym (–4,311 mln USD), a najmniejszym deficytem charakteryzowałby się będzie sektor surowcowy (–3,222 mln USD). Z kolei największe obroty w handlu zagranicznym będą odnotowane w sektorze wyrobów przemysłowych klasyfikowanych według materiałów (8,384 mln USD), a najmniejszy poziom obrotów w handlu zagranicznym wystąpi w sektorze rolno-żywnościowym (5,885 mln USD).

5. PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki uzyskane na podstawie zmodyfikowanego modelu grawitacji wymiany handlowej pokazały jednoznacznie pozytywny wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych w latach 2000-2007 na poziom handlu zagranicznego Polski we wszystkich rozważanych produkcyjnych sektorach gospodarki. Stopień komplementarności poziomu BIZ i wartości wymiany handlowej Polski z zagranicą zależy od rozpatrywanego sektora produkcji. Szczególnie silny wpływ mają BIZ na aktywność

tych firm, które eksportują bądź importują wyroby przemysłowe klasyfikowane według materiałów.

Otrzymane rezultaty mówiące o komplementarnej relacji między poziomem BIZ i handlem zagranicznym nie są nowe w świetle prowadzonych badań empirycznych w Polsce i na świecie. Jednak większość z tych badań pomija aspekt sektorowy koncentrując się przeważnie na bilateralnych stosunkach handlowych między krajami bądź ugrupowaniami państw. Tymczasem wydaje się, że analiza sektorowa zależności BIZ, eksportu i importu pozwala na bardziej wszechstronną ocenę oddziaływania inwestycji zagranicznych na handel zagraniczny.

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

LITERATURA

- [1] Eaton J., Tamura A., [1994], *Bilateralism and Regionalism in Japanese and U.S. Trade and Direct Foreign Investment Patterns*, „Journal of the Japanese and International Economics”, Vol. 8.4, pp. 478-510.
- [2] Fontagné L., Pajot M., [1997], *How Foreign Direct Investment Affects International Trade and Competitiveness: an Empirical Assessment*, CEPII, document de travail n° 97-17.
- [3] Frejtag-Mika E., [2009], *Wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych na konkurencyjność polskiej gospodarki*, PWE, Warszawa.
- [4] Greene W., [2000], *Econometric Analysis*, Prentice Hall International.
- [5] Koško M., Osińska M. (red.), Stempińska J., [2007], *Ekonometria współczesna*, Wydawnictwo „Dom Organizatora”, Toruń.
- [6] Lipsey R.E., Weiss M.Y., [1984], *Foreign Production and Exports of Individual firms*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 66, pp. 304-308.
- [7] Mekki R., [2005], *The Impact of Foreign Direct Investment on Trade: Evidence from Tunisia's Trade, Capital Flows and Foreign Direct Investments in Emerging Markets*, Palgrave Macmillan, p. 133.
- [8] Rymarczyk J. (red.), [2005], *Handel zagraniczny. Organizacja i technika*, PWE, Warszawa.
- [9] Zysk W., [2004], *Związki bezpośrednich inwestycji zagranicznych ze zmianami struktury eksportu i importu w Polsce*, Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy, zeszyt nr 5, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, s. 423-437.

ŹRÓDŁA INTERNETOWE

<http://www.euromonitor.com/>
<http://puck.sourceoecd.org/>

Praca wpłynęła do redakcji w styczniu 2010 r.

WYKORZYSTANIE MODELOWANIA PANELOWEGO DO ANALIZY WPLYWU WARTOŚCI I STRUKTURY BEZPOŚREDNICH INWESTYCJI ZAGRANICZNYCH NA HANDEL ZAGRANICZNY POLSKI

Streszczenie

Celem artykułu jest propozycja wykorzystania modelu panelowego, którego inspiracją był model gravitacji, do oceny wpływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych na międzynarodową wymianę handlową dóbr i usług w Polsce. W obliczeniach wykorzystano dane dotyczące m.in. wartości bezpośrednich inwe-

stycji zagranicznych w Polsce oraz wartości eksportu i importu z lat 2000-2007 w wybranych sektorach produkcyjnych.

Do oszacowania parametrów modelu wykorzystano estymator efektów stałych (FE) oraz estymator efektów losowych (RE). Oceny efektów stałych umożliwiły szczegółową analizę relacji między handlem zagranicznym Polski i napływem bezpośrednich inwestycji zagranicznych w ujęciu sektorowym.

Słowa kluczowe: model grawitacji handlu, estymator FE, bezpośrednie inwestycje zagraniczne, handel zagraniczny

AN APPLICATION OF THE PANEL DATA MODELING TO INVESTIGATE THE INFLUENCE OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS ON FOREIGN TRADE IN POLAND

Summary

The main purpose of the article is an application of the panel data model inspired by the gravitational model to investigate the influence of foreign direct investments (FDI) on foreign trade in Poland. In the research there are used data about foreign direct investment, export and import in manufacturing industries in 2000-2007. For estimation of the gravitational model there used fixed-effect estimator and random effect estimator. Individual effect values enable a detailed analysis of the relationship between Polish foreign trade and FDI inflows by industry.

Key words: gravitational model, FE estimator foreign direct investment, international trade