



Institute of Economic Research Working Papers

No. 26/2013

**Analiza migracji wewnętrznych w Polsce
z wykorzystaniem modelu grawitacji**

Michał Bernard Pietrzak

Justyna Wilk

Stanisław Matusik

Toruń, Poland 2013

Michał Bernard Pietrzak

pietrzak@umk.pl

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Ekonomicznych i
Zarządzania, ul. Gagarina 13a, 87-100 Toruń

Justyna Wilk

justyna.wilk@ae.jgora.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Wrocławiu, Wydział Ekonomii, Zarządzania i Turystyki, ul.
Nowowiejska 3, 58-500 Jelenia Góra

Stanisław Matusik

stanislaw.matusik@awf.krakow.pl

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie, Zakład Statystyki i Informatyki,
Al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków

Analiza migracji wewnętrznych w Polsce z wykorzystaniem modelu grawitacji

JEL Classification: *J11, O11, R11, R23*

Keywords: *internal migration, gravity model, regional development, synthetic measure of development*

Abstract: The subject of this paper is to consider internal migration phenomena in Poland in the years 2008-2011 with application of the gravity model. The period of time covers world financial and economic crisis which hinders economic growth in Poland and impedes internal migration flows. In the investigation 16 Polish voivodships were considered. The values of migration flows (for a permanent residence), related to inter- and intraregional flows constitute a dependent variable. As explanatory variables GDP per capita and registered unemployment rate, for which separate gravity models were specified, including also geographical distance, were selected. Estimation results provide an evaluation of an intensity and direction influence of explanatory variables on migration phenomena. Voivodships about relatively good economic situation are the centres of population inflow (particularly from neighbouring regions) and their net migration is positive. Territorial mobility of population of poor regions is very low.

Wstęp

Migracje są nieodłącznym elementem rozwoju społeczno-ekonomicznego każdego regionu, oddziałującym na jego różne aspekty. Poziom migracji jest jednym z ważnych czynników przyczyniających się do kontynuacji rozwoju lub powodujących jego zahamowanie. Zjawiska migracji można w pełni odnieść do populacji ludzkiej i obserwować masowe efekty migracji np. w przypadkach wystąpienia niekorzystnych zjawisk przyrody (takich jak klęski żywiołowe: powódzie, susze, ruchy tektoniczne ziemi, osuwiska i inne), wojny oraz związane z nimi zmiany granic państwowych. Na poziom migracji wpływają aspekty ekonomiczne, jak i uzupełniające je czynniki społeczno-kulturowe, w tym np. założenie rodziny, czy konieczność podjęcia opieki nad krewnymi.

Jednym z najczęstszych powodów migracji indywidualnych są kwestie ekonomiczne, polegające na zapewnieniu sobie i rodzinie odpowiednich warunków bytowania. Istotnymi powodami są także podniesienie poziomu edukacji oraz chęć i możliwości rozwoju (w wielu aspektach). Można zauważyć, że na migracje wpływają zarówno uwarunkowania zewnętrzne, związane z kwestiami ekonomicznymi i społeczno-kulturowymi, jak i wewnątrz potrzeby poszczególnych ludzi lub grup społecznych, np. gospodarstw domowych.

W gospodarkach rynkowych szczególnego znaczenia nabierają migracje wewnętrzne, które nie tylko regulują wielkość i strukturę zasobów ludzkich, ale także stymulują regionalne rynki pracy, wielkość popytu na dobra i usługi itd. W warunkach względnie stabilnej sytuacji politycznej i kulturowej, istotnymi determinantami procesów migracyjnych w Polsce są motywy o charakterze ekonomicznym.

Celem artykułu jest opis oraz analiza zależności dla zjawiska migracji wewnętrznych w Polsce w okresie 2008-2011 w kontekście czynników społeczno-gospodarczych. Za jednostki terytorialne przyjęto obszary poszczególnych województw. Badanie dotyczyło zarówno migracji międzywojewódzkich, jak i wewnątrzwojewódzkich (na pobyt stały). W przyjętym okresie miało miejsce wyhamowanie wzrostu gospodarczego w Polsce, będące następstwem kryzysu finansowego i gospodarczego na świecie. Do analizy zjawiska migracji wewnętrznych wykorzystany został ekonometryczny model grawitacji (gravity model, spatial interaction model). Jako determinanty modelu przyjęto wartość PKB per capita, uznawanego za podstawowy miernik rozwoju gospodarczego regionu oraz stopę bezrobocia rejestrowanego, świadczącą o sytuacji (kondycji) regionalnego rynku pracy. przedmiotem badania jest określenie wpływu

tych czynników na ruchy migracyjne. Dokonano również oceny wpływu odległości geograficznej na ruchy migracyjne.

Należy podkreślić, że najczęściej możemy określić liczbowo jedynie efekty migracji, a nie jej przyczyny. Niniejszy artykuł w pewnym sensie wychodzi naprzeciw temu wyzwaniu, poprzez próbę identyfikacji czynników wpływających na migracje wewnętrzne w Polsce oraz pomiar wpływu oddziaływania tych czynników w oparciu o modele grawitacyjne.

W ramach realizowanego celu autorzy postawili dwie następujące hipotezy badawcze. W hipotezie pierwszej założono, że wybrane pozytywne i negatywne czynniki rozwoju społeczno-gospodarczego są istotnymi determinantami określającymi kierunki migracji wewnętrznych w Polsce (zob. Matusik, Pietrzak, Wilk 2012, Pietrzak, Drzewoszewska, Wilk 2012, Pietrzak et al. 2012, Pietrzak, Wilk 2013, Pietrzak, Wilk, Chrzanowska 2013, Pietrzak, Wilk, Matusik 2013a, 2013b, Pietrzak, Wilk, Siekaniec 2013, Wilk, Pietrzak 2013, Wilk, Pietrzak, Matusik 2013) Druga hipoteza badawcza mówi, że województwa o relatywnie dobrej sytuacji ekonomicznej wykazują tendencję do osiągnięcia dodatnich sald migracji wewnętrznych.

Zagadnienia dotyczące zjawiska migracji oraz wykorzystania modeli grawitacji prezentowane były m. in. w pracach: Chojnicki (1966), Anderson (1979), Grabiński, Malina, Wydymus i Zeliaś (1988), Zeliaś (1991), Sen i Smith (1996), Anderson i van Wincoop (2004), Dańska-Borsiak (2007, 2008), LeSage i Pace (2009), Suchecki (2010), Pietrzak, Żurek, Matusik, Wilk (2012), Matusik, Pietrzak, Wilk (2013a), Pietrzak, Wilk, Matusik (2013b).

W pierwszej części artykułu zaprezentowana zostanie koncepcja ekonometrycznego modelu grawitacji i jego konstrukcja dla migracji wewnętrznych w Polsce. W drugiej części, na podstawie wyników estymacji modeli grawitacji, zbadana zostanie siła i kierunek oddziaływania potencjalnych determinant na przepływy migracyjne.

Procedura badawcza

Model grawitacji jest stosowany w badaniach empirycznych w zakresie analizy przepływów, będących wynikiem wzajemnego oddziaływania regionów. O występowaniu przepływów można mówić w przypadku takich zagadnień, jak handel regionalny i międzynarodowy, ekonomia transportu czy ruchy migracyjne.

Modele grawitacyjne opisują zależność pomiędzy wielkością przepływu wybranej kategorii ekonomicznej a zmiennymi objaśniającymi.

Przepływ dotyczy dwóch regionów, następuje z regionu źródła (origin) do regionu docelowego (destination). Z tego względu zmiennymi objaśniającymi mogą być procesy charakteryzujące obydwie grupy regionów, w odniesieniu do czynników wypychających ruchy migracyjne (push factors) z regionów źródeł i przyciągających (pull factors) do regionów docelowych, a także odległość pomiędzy nimi. Najczęściej stosowana jest odległość fizyczna (geograficzna), choć możliwe jest również określenie odległości ekonomicznej lub społecznej¹.

W pierwszych modelach grawitacji zakładano, że wielkość przepływu jest wynikiem wzajemnych oddziaływań regionów i może być wyrażona jako funkcja mas regionów oraz odległości (zob. Chojnicki 1966; Grabiński, Malina, Wydymus i Zeliaś 1988). Tak określony model grawitacji można zapisać za pomocą wzoru:

$$y = k \frac{f(M_o, M_d)}{f(d)}, \quad (1)$$

gdzie y jest wielkością wzajemnego oddziaływania pomiędzy regionami źródłami a regionami docelowymi, k jest stałą, M_o , M_d jest wielkością mas regionów, a d oznacza odległość między regionami².

Początkowo za masę regionów przyjmowano głównie liczbę ludności regionów. Zauważono jednak, że ludność regionu nie zawsze dobrze opisuje zmienność wielkości przepływów między regionami. Spowodowało to wprowadzenie do modelu grawitacji wag mających na celu trafniejszy opis wzajemnych oddziaływań. Model ten, przy założeniu funkcji geometrycznej dla opisu zależności, przyjmuje postać (zob. Chojnicki 1966, Grabiński, Malina, Wydymus i Zeliaś 1988)

$$y = k \frac{(W_o M_o)^\alpha (W_d M_d)^\beta}{d^\gamma}, \quad (2)$$

gdzie W_o , W_d są wagami mas, a α , β , γ są to parametry strukturalne modelu.

Wykorzystywane obecnie specyfikacje modelu grawitacji w dalszym ciągu przyjmują potęgową postać funkcyjną. Dopuszcza się jednak możliwość modelowania wzajemnych oddziaływań poprzez przyjęcie dowolnych zmiennych objaśniających, co do których zakłada się istotny wpływ na kształtowanie się przepływów między regionami. Tak określoną potęgową postać modelu grawitacji można zapisać jako (zob. Sen i Smith 1996, LeSage, Pace 2009)

$$Y = \beta_o \cdot x_{o1}^{\beta_{o1}} \cdot x_{d1}^{\beta_{d1}} \cdot \dots \cdot x_{ok}^{\beta_{ok}} x_{dk}^{\beta_{dk}} \cdot d^{-\gamma} \cdot e^\varepsilon. \quad (3)$$

¹ Ważny problem wyboru odległości został poruszony w pracy Zeliaś (1991).

² Wprowadzone raz oznaczenia obowiązująć będą w całym artykule.

Po linearyzacji logarytmicznej przyjmuje ona postać:

$$Y^* = \beta_0^* + X_o \beta_o + X_d \beta_d - \gamma d + \varepsilon, \quad (4)$$

$$X_o = [\ln x_{o1}, \ln x_{o2}, \dots, \ln x_{ok}], \quad X_d = [\ln x_{d1}, \ln x_{d2}, \dots, \ln x_{dk}] \quad (5)$$

$$\beta_o = [\beta_{o1}, \beta_{o2}, \dots, \beta_{ok}]', \quad \beta_d = [\beta_{d1}, \beta_{d2}, \dots, \beta_{dk}]' \quad (6)$$

gdzie Y jest wektorem wartości przepływów między regionami, X_o , X_d są macierzami wartości zmiennych objaśniających dla regionów źródeł i regionów docelowych, d jest wektorem zawierającym odległości dla par regionów, ε jest składnikiem losowym. Konstrukcja wektora Y oraz macierzy X_o , X_d przedstawiona została poniżej.

Punktem wyjścia budowy modelu grawitacji jest kwadratowa macierz przepływów Y o wymiarach $n \times n$, gdzie n kolumn odnosi się do regionów źródeł, a n wierszy odnosi się do regionów docelowych. Każdy element macierzy y_{ij} oznacza wielkość przepływu z regionu źródła i do regionu docelowego j . Na głównej przekątnej znajdują się przepływy w ramach danego regionu, czyli przepływy wewnątrzregionalne (w naszym przypadku wewnątrzwojewódzkie). W zależności od prowadzonych analiz przepływy te mogą być pomijane lub uwzględniane.

Wyjściowa macierz Y przekształcana jest na wektor, gdzie kolejne wiersze macierzy tworzą elementy wektora. W ten sposób wielkości przepływów zawarte w wektorze ustawione są w porządku ukierunkowanym na region docelowy³, co możemy zapisać jako:

$$Y^* = \begin{bmatrix} y_{11} \\ \cdot \\ y_{n1} \\ \cdot \\ y_{1n} \\ \cdot \\ y_{nn} \end{bmatrix}_{[n^2 \times 1]}. \quad (7)$$

Dla tak utworzonego wektora procesu objaśnianego tworzone są kolejne macierze zmiennych objaśniających X_o , X_d oraz wektor odległości d , w taki sposób, by indeksy zgadzały się z indeksami wektora Y . Wektor d zawierający odległości pomiędzy regionami jest indeksowany identycznie jak w przypadku wektora Y . Dla zbioru zmiennych objaśniających

³ Podejście związane z ukierunkowaniem na region docelowy (destination-centric ordering) oznacza, że najpierw zapisywane są wszystkie przepływy dla pierwszego regionu docelowego, następnie dla drugiego i kolejno dla wszystkich pozostałych (zob. LeSage, Pace 2009).

tworzone są dwie macierze: macierz X_o zawierająca wartości zmiennych objaśniających w regionach źródeł oraz macierz X_d zawierająca wartości w regionach docelowych. Indeks i dla dowolnego elementu x_{ij} macierzy X_o , X_d oznacza numer regionu, a indeks j numer procesu objaśniającego. Macierze X_o oraz X_d zapisujemy jako

$$X_o = \begin{bmatrix} \ln x_{11} & \ln x_{12} & \dots & \ln x_{1k} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \ln x_{n1} & \ln x_{n2} & \cdot & \ln x_{nk} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \ln x_{11} & \ln x_{12} & \cdot & \ln x_{1k} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \ln x_{n1} & \ln x_{n2} & \cdot & \ln x_{nk} \end{bmatrix}_{[n^2 \times k]},$$

$$X_d = \begin{bmatrix} \ln x_{11} & \ln x_{12} & \cdot & \ln x_{1k} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \ln x_{11} & \ln x_{12} & \cdot & \ln x_{1k} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \ln x_{n1} & \ln x_{n2} & \cdot & \ln x_{nk} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \ln x_{n1} & \ln x_{n2} & \cdot & \ln x_{nk} \end{bmatrix}_{[n^2 \times k]} .(8)$$

Jeśli w wyjściowej macierzy Y na głównej przekątnej przyjęte zostaną zera (przepływy wewnątrz tego samego regionu) to otrzymamy model grawitacji przepływów międzyregionalnych. Jeżeli natomiast w macierzy Y rozważamy również przyływy wewnątrz regionów, warto zmodyfikować model grawitacji określony wzorem (4), w następujący sposób (zob. LeSage, Pace 2009):

$$Y = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \beta_1 X_o^* + \beta_2 X_d^* + \beta_3 X_i + \gamma d + \varepsilon, \quad (9)$$

gdzie - w przypadku analizy zjawiska migracji - Y jest wektorem procesu migracji, X_1 jest wektorem, którego wartości są równe jeden dla pary różnych regionów oraz równe zero dla pary tych samych regionów (wektor odpowiada za stałą dla przepływów międzyregionalnych), X_2 jest wektorem tworzonym odwrotnie do wektora X_1 (wektor odpowiada za stałą dla przepływów wewnątrzregionalnych), X_o^* jest macierzą zawierająca wartości zmiennych objaśniających w regionach źródłach, X_d^*

jest macierzą zawierającą wartości w regionach docelowych, dodatkowo elementy macierzy X_o^* , X_d^* przyjmują wartości zerowe dla pary tych samych regionów, X_i jest macierzą zawierającą wartości zmiennych objaśniających dla pary tych samych regionów oraz wartości zerowe dla pozostałych par, d jest wektorem zawierającym odległości między regionami, $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \gamma$ są to parametry strukturalne modelu, a \mathcal{E} jest składnikiem losowym.

Dla zlinearyzowanych modeli grawitacji do postaci określonych wzorami (4, 9) poprawną metodą estymacji ocen parametrów strukturalnych modelu jest klasyczna metoda najmniejszych kwadratów.

Tabela 1. Zbiór zmiennych

Skrócona nazwa	Zmienna
Migracje	Wielkość przepływów migracyjnych na pobyt stały, międzywojewódzkich (według województwa poprzedniego i obecnego miejsca zamieszkania) oraz wewnątrzwojewódzkich [osoba]
PKB	Produkt Krajowy Brutto <i>per capita</i> [tys. zł]
Bezrobocie	Stopa bezrobocia rejestrowanego [%]
Odległość	Geograficzna odległość między województwami, wyznaczona na podstawie centroidów województw [km]

Źródło: opracowanie własne.

W artykule zastosowany zostanie model grawitacji dla migracji wewnętrznych określony wzorem (9), pozwalający na jednoczesne modelowanie wewnątrzregionalnych oraz międzyregionalnych przepływów migracyjnych. Badaniem objęto obszary 16 województw Polski. Za zmienną objaśnianą przyjęto zagregowaną wielkość przepływów migracyjnych dla okresu 2008-2011, w tym przepływów między- i wewnątrzwojewódzkich. Ze względu na występowanie wysokiej korelacji statystycznej między procesami objaśniającymi skonstruowano osobne modele grawitacji dla każdej ze zmiennych objaśniających, tj. względem

PKB per capita oraz stopy bezrobocia rejestrowanego⁴. W tabeli 1 zestawiono rozpatrywane zmienne. W każdym modelu ujęto również czynnik geograficzny, przy czym pomiaru odległości dokonano na podstawie centroidów województw.

Dla każdego modelu w miejsce macierzy X_0 , X_d , X_i wprowadzone zostały wektory zawierające wartości zmiennych objaśniających, obserwowane w 2007 roku, a następnie dokonano estymacji parametrów modeli grawitacji.

Analiza siły i kierunku oddziaływania potencjalnych determinant na poziom migracji wewnętrznych

Interpretacja modelu grawitacji jest złożona. Nakładają się bowiem na siebie kwestie dotyczące dwóch efektów oddziaływania, efektu wypychania przepływów w przypadku regionów źródeł oraz efektu przyciągania przepływów w przypadku regionów docelowych. Statystyczna istotność parametru strukturalnego świadczy o istnieniu efektu wypychania lub efektu przyciągania, wywołanego sytuacją społeczno-gospodarczą regionu. Statystyczna nieistotność parametru wskazuje natomiast na ważny, z punktu widzenia ekonomii, brak wpływu określonych procesów, zachodzących w regionach źródłach albo regionach docelowych, na badane zjawisko.

Wielkość oceny mówi natomiast o poziomie ważności (znaczenia) danego czynnika ekonomicznego w kształtowaniu ruchów migracyjnych. Znak uzyskanej oceny parametru informuje o kierunku oddziaływania zmiennych objaśniających na zmienną objaśnianą. W tabeli 2 zawarte zostały wyniki estymacji parametrów modelu grawitacji określonego wzorem (9) dla dwóch zmiennych objaśniających.

W przypadku obydwu modeli wpływ odległości na ruchy migracyjne okazał się statycznie istotny, przy 5% poziomie istotności. Ujemne oceny parametru γ wskazują na zmniejszanie się natężenia przepływów migracyjnych międzywojewódzkich wraz ze wzrostem odległości.

⁴ Wykonana została również próba zastosowania regresji grzbietowej, jednak nie przyniosła ona zadowalających efektów w postaci poprawnego modelu dla dwóch zmiennych objaśniających.

Tabela 2. Wyniki estymacji parametrów modeli grawitacji

PKB			Bezrobocie		
Parametry	Oceny	wartość p	Parametry	Oceny	wartość p
α_1	2,03	0,11	α_1	19,86	0,00
α_2	5,88	0,00	α_2	15,42	0,00
β_1	1,12	0,00	β_1	-0,36	0,03
β_2	2,32	0,00	β_2	-1,22	0,00
β_3	1,56	0,00	β_3	-1,28	0,12*
γ	-1,48	0,00	γ	-1,57	0,00
Współczynnik R^2		0,99	Współczynnik R^2		0,99

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem oprogramowania R-Cran (przy 5% poziomie istotności), na podstawie danych BDL GUS.

Dla zmiennej PKB, wszystkie oceny parametrów x_0 , x_d , x_i okazały się statystycznie istotne. Natomiast w przypadku stopy bezrobocia parametr β_3 , dotyczący migracji wewnątrzwojewódzkich, okazał się statystycznie nieistotny. Koncentrując się na zmiennej x_i , dotyczącej migracji wewnątrz województw, należy stwierdzić pozytywny wpływ wzrostu PKB na ruchy migracyjne. Przyrost PKB w regionie docelowym, odczytywany jako występowanie wzrostu gospodarczego w tym regionie, jest czynnikiem przyciągającym przepływy migracyjne. Równocześnie korzystna sytuacja gospodarcza w regionie źródle jest czynnikiem wypychającym przepływy migracyjne z tego regionu. Można przypuszczać, że decyzja o migracji dla ludności zamieszkującej regiony silniejsze gospodarczo wiąże się z odczuwaniem mniejszego ryzyka, ponieważ jest ona lepiej przygotowana, chociażby pod względem finansowym, do tego rodzaju zmian. Tym samym można wnioskować, że niekorzystna sytuacja gospodarcza regionu stanowi czynnik hamujący ruchy migracyjne, zarówno napływ, jak i odpływ ludności.

Jednocześnie w regionach wykazujących wzrost gospodarczy, który wynika z obserwowanego w danym obszarze rozwoju regionalnego, skłania ludność do przemieszczeń wewnątrzwojewódzkich. Prawdopodobnie w zasadniczym stopniu przyczynia się do tego występowanie zjawiska suburbanizacji, związanego z występowaniem w regionie silnych aglomeracji miejskich, stref gospodarczych i

kształtowaniem się wokół tych obszarów tzw. „sypialni”, które stanowią swojego rodzaju zaplecze demograficzne itd.

Wyniki badań sugerują, że nie występuje statystyczna zależność między wewnątrzregionalnymi przepływami migracyjnymi a poziomem bezrobocia w regionie. Występuje natomiast zależność w odniesieniu do przepływów międzywojewódzkich.

Niski poziom bezrobocia, który odczytywany jest jako korzystna sytuacja na rynku pracy, przyczynia się do napływu ludności (efekt przyciągania). Ruchy migracyjne będą zatem ciężły w kierunku województw o najniższym poziomie bezrobocia. Wyższy poziom bezrobocia powoduje również zmniejszenie efektu wypychania przepływów ludności z regionów źródeł. Ludność takich regionów wykazuje mniejszy potencjał migracyjny, Szczególnie w okresie niekorzystnej koniunktury i związanej z tym mniej stabilnej sytuacji gospodarczej, podjęcie decyzji o migracji kojarzy się bowiem ze zwiększonym ryzykiem, spowodowanym osłabioną sytuacją rynków pracy, w tym koniecznością redukcji zatrudnienia w niektórych przedsiębiorstwach.

Równocześnie województwa, w których problem bezrobocia występuje na mniejszą skalę, wykazywać będą większe ruchy wewnątrzregionalne. Natomiast mniejszą skalą przepływów wewnątrzwojewódzkich będą cechowały się obszary o relatywnie wysokim poziomie bezrobocia. Można domniemywać, że trudna sytuacja regionalnego rynku pracy, nie daje możliwości poprawy warunków bytowania, których spodziewa się osoba podejmująca decyzję o migracji. Z tego względu ludność wstrzymuje decyzję o migracji nawet na krótkie dystanse, w obrębie województwa.

Istotna w kontekście interpretacji wyników jest również różnica pomiędzy ocenami parametrów, wyznaczonymi w odniesieniu do regionów docelowych i regionów źródeł. Z tego względu, że przepływy pomiędzy regionami odbywają się dwukierunkowo, dwa wybrane regiony są jednocześnie regionami źródłami oraz regionami docelowymi. W związku z tym można uznać, że dodatnia różnica między parametrami β_2 i β_1 oznacza większy poziom napływu w kierunku regionu o wyższych wartościach procesu objaśniającego niż poziomu odpływu z tego regionu, co w konsekwencji prowadzi do uzyskiwania przez takie regiony dodatnich sald migracji. Natomiast ujemna różnica oznacza większy poziom odpływu z regionu o niższych wartościach procesu objaśniającego niż napływu migracyjnego, czyli ujemne saldo migracji. W tabeli 3 zamieszczono dla każdego z modeli różnicę wartości ocen parametrów β_2 i β_1 .

Podsumowując można stwierdzić, że zarówno PKB per capita, jak i stopa bezrobocia rejestrowanego, w pewnym zakresie obrazujące sytuację społeczno-gospodarczą, stanowią determinanty migracji wewnętrznych w Polsce. W okresie 2008-2011 migracje ciążyły w kierunku województw najlepiej rozwiniętych, o najwyższym poziomie PKB oraz najniższych wartościach stopy bezrobocia rejestrowanego, i w tych województwach odnotowano największe dodatnie salda migracji. Ludność regionów silnie rozwiniętych gospodarczo jest bardziej mobilna terytorialnie niż ludność regionów słabszych, zarówno w odniesieniu do przepływów wewnątrz- jak i międzyregionalnych.

Tabela 3. Różnica w ocenach parametrów w odniesieniu do regionów źródeł oraz docelowych

Proces objaśniający	Różnica wartości ocen parametrów ($\beta_2 - \beta_1$)
PKB	1,20
Bezrobocie	-0,86

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 2.

Wnioski

Celem artykułu było rozważenie zagadnienia migracji wewnętrznych w Polsce, które stanowią jeden z kluczowych elementów rozwoju regionalnego. W artykule przedstawiono wyniki analizy zjawiska migracji i jego determinant (uwarunkowań), z wykorzystaniem ekonometrycznego modelu grawitacji. Jako zmienną objaśnianą przyjęto zagregowaną dla okresu 2008-2011 wielkość przepływów migracyjnych na pobyt stały, z wyszczególnieniem przepływów wewnątrz- i międzywojewódzkich. Jako zmienne objaśniające modelu przyjęto PKB per capita oraz stopę bezrobocia rejestrowanego, obserwowane w 2007 roku, który uznawany jest za początek światowego kryzysu finansowego. Na podstawie wyników estymacji modeli grawitacji dokonano oceny wpływu wybranych zmiennych objaśniających na kierunek i natężenie migracji, jak również roli odległości geograficznej.

Analiza zjawiska migracji wewnętrznych w Polsce w przyjętym okresie pozwoliła na weryfikację postawionych w artykule hipotez badawczych. Otrzymane wyniki oszacowanych modeli grawitacji potwierdziły istotny wpływ sytuacji gospodarczej i sytuacji regionalnego

rynku pracy na wielkość i kierunek migracji wewnętrznych w Polsce. Interpretacja ocen parametrów strukturalnych modeli wykazała, że województwa o relatywnie dobrej sytuacji ekonomicznej są ośrodkami napływu ludności, a oddziaływanie czynników ekonomicznych przyczyniać się będzie do zwiększania ich dodatnich sald migracji wewnętrznych. Jednocześnie zaobserwowana zależność pozwala stwierdzić, że następuje opuszczanie słabiej rozwiniętych województw przez osoby, których obecność mogłaby się przyczynić do rozwoju tych regionów. W ten sposób może dochodzić do drenażu regionów z wartościowej siły roboczej i jest to jeden z czynników utrwalających dywergencję w społeczno-gospodarczym rozwoju kraju.

Bibliografia

- Anderson J.E. (1979), A Theoretical Foundation for the Gravity Model, „American Economic Review”, 69:1, pp. 106-116.
- Arango J. (2000), *Explaining Migration: A Critical View*, „International Social Science Journal”, Vol. 52, Issue 165, s. 283-296.
- Bal-Domańska B., Wilk J. (2011), Gospodarcze aspekty zrównoważonego rozwoju województw – wielowymiarowa analiza porównawcza, „Przegląd Statystyczny” nr 3-4, tom 58, 300-322.
- Batten D.F., Network cities: creative urban agglomerations for the 21st century, „Urban Studies” 1995, 32 (2), 313-328.
<http://dx.doi.org/10.1080/00420989550013103>
- Berezowski S. (1988), Regionalizacja społeczno-gospodarcza, SGPiS, Warszawa.
- Boni M. (red.) (2011), Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju Polska 2030 – Trzecia fala nowoczesności, project, Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa.
- Bunea D. (2012), Modern Gravity Models of Internal Migration. The Case of Romania, „Theoretical and Applied Economics”, Vol. XIX, No. 4 (569), pp. 127-144.
- Chojnicki Z. (1966), Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych, PWN, Warszawa.
- Dańska-Borsiak B. (2007), Migracje międzywojewódzkie ludności a działalność badawczo-rozwojowa w województwach, „Wiadomości Statystyczne”, nr 5 (552), pp. 53-66.
- Dańska-Borsiak B. (2008), Zróżnicowanie poziomu rozwoju gospodarczego województw w Polsce a wielkość migracji międzywojewódzkich, Taksonomia 15. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania, PN UE we Wrocławiu nr 7 (1207), pp. 364-370.
- ESPON (2004), ESPON Project 1.1.1. Potentials for polycentric development. Potentials for polycentric development in Europe, NORDREGIO, Stockholm
<http://www.espon.lu/online/documentation/projects/thematic/>.

- Domański B. (2007), Metropolitan areas as “switching points” in the networks of relationships, [w:] T. Marszał, W. Zmitrowicz (red.), *Metropolises and metropolitan areas – structure, functions and role 2007*, PAN, Warszawa, 232-244.
- Dziemianowicz W., Łukomska J., Górka A., Pawluczuk M. (2009), *Trendy rozwojowe regionów*, GEOPROFIT, Warszawa.
- Fujita M., Thisse J. (2002), *Economics of Agglomeration, Cities, Industrial Location, and Regional Growth*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Gawryszewski A., Korcelli P., Nowosielska E. (1998), *Funkcje metropolitalne Warszawy*, IGiPZ PAN, z. 53, Warszawa.
- Ghatak S., Mulhern A., Watson J., *Inter-regional migration in transition economies. The case of Poland*, *Review of Development Economics*, 12(1), Oxford 2008, s. 209-222.
- Golinowska S. (red.), *Rozwój ekonomiczny regionów. Rynek pracy. Procesy migracyjne: Polska, Czechy, Niemcy*, Raport IPISS, Zeszyt nr 16, Warszawa 1998.
- Golinowska S., *Zróżnicowania regionalne a procesy migracyjne*, W: S. Golinowska (red.), *Rozwój ekonomiczny regionów. Rynek pracy. Procesy migracyjne: Polska, Czechy, Niemcy*, Raport IPISS, Zeszyt nr 16, Warszawa 1998.
- Gorzelał G., Jałowiecki B. (2001), *Europejskie granice – jedność czy podział kontynentu?*, „*Studia Regionalne i Lokalne*”, nr 2–3.
- Gorzelał G., Smętkowski M. (2005), *Metropolia i jej region w gospodarce informacyjnej*, Wyd. Naukowe Scholar, Warszawa.
- Górny A., Kaczmarczyk P., *Uwarunkowania i mechanizmy migracji zarobkowych w świetle wybranych koncepcji teoretycznych*, Instytut Studiów Społecznych Uniwersytetu Warszawskiego, Seria Prace Migracyjne, nr 49, Listopad 2003.
- Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A. (1989), *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa.
- Heffner K. (2010), *Regiony międzymetropolitalne a efekty polityki spójności w Polsce*, [w:] Klamut M., Szostak E. (red.) *Jaka polityka spójności po roku 2013?*, Wyd. UE we Wrocławiu, Wrocław.
- Heffner K. (2011), *Funkcje metropolitalne stolic województw Polski zachodniej*, ekspertyza, Politechnika Opolska, UE w Katowicach, Opole.
- Hellwig Z. (1968), *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „*Przegląd Statystyczny*” nr 4.
- Hicks J., *The theory of wages*, Macmillan, London 1932.
- Holzer J.Z., 2003, *Demografia*, PWE, Warszawa.
- Hołuj D., Hołuj A. (2006), *Miasta metropolitalne jako bieguny rozwoju w gospodarce postindustrialnej*, „*Zeszyty Naukowe*” WSE w Bochni, z.4.
- Iglicka K., Olszewska O., Stachurski A., Żurawska J., *Dylematy polityki migracyjnej Polski*, Seria: Prace Migracyjne, nr 58, Instytut Studiów Społecznych UW, czerwiec 2005.
- Jałowiecki B. (1999), *Metropolie*, Wyd. WSFiZ w Białymstoku, Białystok.
- Jałowiecki B. (2000), *Społeczna przestrzeń metropolii*, Wyd. Scholar, Warszawa.

- Jałowicki B. (2002), Zarządzanie rozwojem aglomeracji miejskich, Wyd. WSiFZ w Białymstoku, Białystok.
- Jałowicki B. (2007), Globalny świat metropolii, Wyd. N. Scholar, Warszawa.
- Kołodziejcki J. (ed.) (2001), Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju, RCSS, Warszawa.
- Ministerstwo Rozwoju Regionalnego (2011), Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
- Korcelli P. (1976), Aglomeracje miejskie w systemach osadniczych. Wybrane hipotezy i perspektywy badawcze, „Przegląd Geograficzny”, vol. 48.
- Korcelli-Olejniczak E. (2007), Berlin and Warsaw: in search of a new role in the European urban system, *Journal of Housing and the Built Environment*, Vol. 22, No. 1, Globalization, Urban Systems, and Local Development, 51-68.
- Ministerstwo Rozwoju Regionalnego (2010), Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010–2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie, Warszawa.
- Krzysztofik R., Runge J. (2011), Delimitacja regionu Górnośląsko-Zagłębiowskiej metropolii „Silesia”, Wyd. UŚ, Sosnowiec.
- Kuciński K. (1990), Podstawy teorii regionu ekonomicznego, PWN, Warszawa.
- Kukuła K. Metoda unitaryzacji zerowanej, PWN, Warszawa 2000.
- Kupiec L., Demografia w gospodarce przestrzennej, Wyd. WSiFZ w Białymstoku, 2011.
- Kupiszewski M., Rees P., Durham H. (1998), Internal migration and Urban Change in Poland, "European Journal of Population" 1998, Vol. 14, No. 3, 265-290.
- Liszewski S. (1987), Strefa podmiejska jako przedmiot badań geograficznych. Próba syntezy, „Przegląd Geograficzny”, vol. 59, z. 1-2.
- Lee E.S., A Theory of Migration, *Demography*, Vol. 3, No. 1, 1966, s. 47-57.
- Lucas R., Internal migration in developing countries, W: M.R. Rosenzweig, O. Stark (red.), *Handbook of Population and Family Economics*, Elsevier Science B.V, Amsterdam 1997, s. 721-798.
- Matkowska M., Współczesne problemy migracji w Polsce, *Gospodarka, zarządzanie i środowisko*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego nr 24, Szczecin 2012.
- Markowski T. (ed.) Obszar metropolitalny Łodzi – wyzwania i problemy, *Biuletyn KPZK PAN*, z. 215, Warszawa.
- Ładysz I. (2009), Konkurencyjność obszarów metropolitalnych w Polsce (na przykładzie wrocławskiego obszaru metropolitalnego), Wyd. CeDeWu, Warszawa.
- Maik W. (1997), Podstawy geografii miast, Wyd. UMK, Toruń.
- Maik W. (2003), Pojęcie metropolii i problem badania funkcji metropolitalnych, [w:] Jądzewska I. (red.) *Funkcje metropolitalne i ich rola w organizacji przestrzeni*, KGMiT UŁ, ŁTN Łódź.
- Maik W. (2010), Bydgosko – Toruński Obszar Metropolitalny jako czynnik rozwoju i integracji województwa kujawsko – pomorskiego, [w:] Ciok S., Migoń P. (red.) *Przekształcenia struktur regionalnych. Aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze*, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.

- Markowski T., Marszał T. (2006), Metropolie, obszary metropolitalne, metropolizacja. Problemy i pojęcia podstawowe, PAN, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Warszawa.
- Matusik S., Pietrzak M.B., Wilk J. (2012), Ekonomiczne-społeczne uwarunkowania migracji wewnętrznych w Polsce w świetle metody drzew klasyfikacyjnych, „Studia Demograficzne”, nr 2(162), 3-28.
- Młodak A. (2006), Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej, Difin, Warszawa.
- Morien D. Business statistics, Thomson Learning Nelson, 2007.
- Müller-Frączek I., Pietrzak M.B. (2008), Wykorzystanie narzędzi statystyki przestrzennej do identyfikacji kluczowych ośrodków rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Ekonomia” z. 38, s. 229-238.
- Müller-Frączek I., Pietrzak M.B. (2009a), Analiza porównawcza rozwoju ekonomicznego województwa kujawsko-pomorskiego w latach 2003 i 2007 z wykorzystaniem narzędzi statystyki przestrzennej, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Ekonomia” z. 39, s. 135-145.
- Müller-Frączek I., Pietrzak M.B. (2009b), Potencjał ekonomiczny jako miara społeczno-ekonomicznego rozwoju regionu na przykładzie województwa kujawsko-pomorskiego, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Ekonomia” z. 40, s. 87-100.
- Müller-Frączek I., Pietrzak M.B. (2011a), Space-time modelling of the unemployment rate in Polish poviats, „Dynamic Econometric Models” vol. 11, Wydawnictwo UMK, s. 203-213.
- Müller-Frączek I., Pietrzak M.B. (2011b), Analiza stopy bezrobocia w Polsce z wykorzystaniem przestrzennego modelu MESS, „Acta Universitatis Lodzianis, Folia Oeconomia” 253, s. 215-223.
- Müller-Frączek I., Pietrzak M.B. (2012), Analiza stopy bezrobocia w Polsce w ujęciu przestrzenno-czasowym, „Oeconomia Copernicana” nr 2, Wydawnictwo UMK, s. 43-55.
- Müller-Frączek I., Pietrzak M.B., (2013), Zastosowanie modelu MESS w przestrzenno-czasowej analizie stopy bezrobocia w Polsce, „Acta Universitatis Lodzianis, Folia Oeconomia” 293, [w druku].
- Okólski M., Demografia: podstawowe pojęcia, procesy i teorie w encyklopedycznym zarysie, Wyd. Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2004.
- Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U., Statystyka. Elementy teorii i zadania, Wyd. AE we Wrocławiu, 2001.
- Parysek J. (2003), Metropolie: metropolitalne funkcje i struktury przestrzenne, [w:] Jażdżewska I. (red.) Funkcje metropolitalne i ich rola w organizacji przestrzeni, Wyd. UŁ, Łódź.
- Pietrzak M.B. (2010), Wykorzystanie odległości ekonomicznej w przestrzennej analizie stopy bezrobocia dla Polski, „Oeconomia Copernicana” Nr 1, Wydawnictwo UMK, s. 79-98.
- Pietrzak M.B. (2011), Wykorzystanie przestrzennego modelu regresji przełącznikowej w analizie stopy bezrobocia dla Polski, „Modelowanie i prognozowanie gospodarki narodowej” 4/8, s. 453-466.

- Pietrzak M.B. (2012a), Wykorzystanie przestrzennego modelu regresji przełącznikowej w analizie regionalnej konwergencji w Polsce, „Ekonomia i Prawo” Tom XI, nr , s. 167-185.
- Pietrzak M.B. (2012b), Interpretation of the structural parameters of the SDM model based on the example of the analysis of average gross wages and salaries in Poland, „Methods and Models for Analysing and Forecasting Economic Processes”, s. 44-55.
- Pietrzak M.B. (2013), Interpretation of Structural Parameters for Models with Spatial Autoregression, „Equilibrium” Vol. 8 I. 2, [w druku].
- Pietrzak M.B., Drzewoszevska N., Wilk J. (2012), The analysis of interregional migrations in Poland in the period of 2004-2010 using panel gravity model, „Dynamic Econometric Models”, Vol. 12, 111-122, <http://dx.doi.org/10.12775/DEM.2012.008>.
- Pietrzak M.B., Żurek M., Matusik S., Wilk J. (2012), Application of Structural Equation Modeling for analysing internal migration phenomena in Poland, „Przegląd Statystyczny” nr 4, R. LIX, 487-503.
- Pietrzak M.B., Wilk J. (2013), Obszary metropolitalne Polski południowej a ruch migracyjny ludności, „Ekonomia i Prawo” Tom XII, nr 2, [w druku].
- Pietrzak M.B., Wilk J., Matusik S. (2013a), *Gravity model as a tool for internal migration analysis in Poland in 2004-2010*, [w:] Pocięcha J. (red.) *Quantitative Methods for Modelling and Forecasting Economic Processes*, Wyd. UE w Krakowie, Kraków, [w druku].
- Wilk J., Pietrzak M., Matusik S. (2013b), Sytuacja społeczno-gospodarcza jako determinanta migracji wewnętrznych w Polsce, [w:] Jajuga K., Walesiak M. (red.) *Taksonomia 20-21. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, PN UE we Wrocławiu, [w druku].
- Pietrzak M.B., Wilk J., Siekaniec M. (2013), The impact of metropolitan areas on internal migrations in Poland. The case of southern regions, [in:] Papież M., Śmiech S. (ed.), *Proceedings of the 7TH Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena*, Foundation of the Cracow University of Economics, Cracow, [w druku].
- Pietrzak M.B., Wilk J., Chrzanowska M. (2013), Economic situation of eastern Poland and population migration movement, „Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych” Vol. XIV, No 2, [w druku].
- Podolec B., Zając K. (1978), *Ekonometryczne metody ustalania rejonów konsumpcji*, PWE, Warszawa.
- Ravenstein E.G., The laws of migration, *Journal of the Royal Statistical Society*, XLVIII, Part 2, June, 1885, s. 167-227.
- Roy J.R. (2004), *Spatial Interaction Modelling: A Regional Science Context*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Sen A., Smith T.E. (1995), *Gravity models of spatial interaction behavior*, Springer, Berlin Heidelberg New York.
- Smętkowski M. (2007a), Delimitacja obszarów metropolitalnych w Polsce – nowe spojrzenie, [w:] Gorzelak G., Tucholska A. (red.) *Rozwój, region, przestrzeń*, MRR-Euroreg, Warszawa.

- Smętkowski M. (2007b), Nowe relacje metropolia-region w gospodarce informacyjnej na przykładzie Warszawy i Mazowsza, [w:] Gorzelak G. (red.), Polska regionalna i lokalna w świetle badań EUROREG-u, Wyd. N. Scholar, Warszawa.
- Smętkowski M., Jałowiecki B., Gorzelak G. (2008), Obszary metropolitalne w Polsce: problemy rozwojowe i delimitacja, „Raporty i analizy Euroreg”, Wyd. CESRiL Euroreg, Warszawa.
- Strahl D. (red.) (2006), Metody oceny rozwoju regionalnego, Wyd. AE we Wrocławiu, Wrocław.
- Swianiewicz P., Lackowska M. (2007), From doing nothing to metropolitan government institutions? Governing metropolitan areas in Poland, [w:] Collin J. P. (red.) Metropolitan Governance: Issues and Depictions of Experiments on Four Countries, Les Presses de l'Universite Laval: Montreal.
- Szewczuk A., Kogut-Jaworska M., Ziolo M. (2011), Rozwój lokalny i regionalny: teoria i praktyka, C.H. Beck, Warszawa.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717.
- Thomas R.W., Huggett R.J. (1980), *Modelling in Geography: A Mathematical Approach*, Barnes & Noble Books, New Jersey.
- Tobler W. (1995), *Migration: Ravenstein, Thorntwaite, and beyond*, „Urban Geography”, Vol. 16, No 4, pp. 327-343.
- Todaro M., Internal migration in developing countries. A survey, W: R.A. Easterlin, Population and Economic Change in Developing Countries, University of Chicago Press, Chicago 1980, s. 361-402.
- White M.J., Lindstrom D.P. (2006), Internal migration, W: D.L. Poston, M. Micklin (red.), Handbook of population, Springer, Berlin-Heilderberg, 311-345.
- Wilk J., Pietrzak M.B. (2013), Analiza migracji wewnętrznych w kontekście aspektów społeczno-gospodarczych – podejście dwuetapowe, „Ekonometria” 2(40), Wyd. UE we Wrocławiu, [w druku].
- Woods R. (1982), Theoretical Population Geography, Longman, London.
- Wolaniuk A. (1997), Funkcje metropolitalne Łodzi i ich rola w organizacji przestrzennej, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
- Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji (2012), Zielona Księga dot. Obszarów Metropolitalnych, dokument do konsultacji, Warszawa.
- Zeliaś A. (2000), (red.) Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym, Wyd. AE w Krakowie, Kraków.
- Zeliaś A. (2004), (red.) Poziom życia w Polsce i krajach Unii Europejskiej, PWE, Warszawa.
- Strony internetowe
http://www.sgh.waw.pl/instytuty/irg/wyniki_badan Bibliografia