



Horyzonty Polityki
2017, Vol. 8, N° 23



MAŁGORZATA WACHOWSKA

Uniwersytet Wrocławski
Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii
Instytut Nauk Ekonomicznych
malgorzata.wachowska@uwr.edu.pl

DOI: 10.17399/HP.2017.082304

Wkład imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej w produkt innowacyjny Stanów Zjednoczonych. Wyniki badań

Streszczenie

CEL NAUKOWY: Celem artykułu jest oszacowanie wkładu imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej w tworzenie produktu innowacyjnego Stanów Zjednoczonych, mierzonego liczbą wynalazków.

PROBLEM i METODY BADAWCZE: Problemem badawczym jest efektywność międzynarodowej migracji talentów w międzynarodowych przepływach wiedzy, a dokładniej, mobilnych wynalazców w transferowaniu wiedzy do krajów przyjmujących. W pracy została wykorzystana metoda analizy danych patentowych oraz danych pochodzących z krajowych statystyk różnych państw.

PROCES WYWODU: W pierwszej kolejności została oszacowana liczba wynalazków stworzonych w Stanach Zjednoczonych przez imigrantów z Polski, Węgier, Czech, Słowacji, Litwy i Ukrainy wraz z określeniem procentowego udziału tych wynalazków w liczbie amerykańskich wynalazków oraz określeniem struktury wynalazków imigrantów według dziedziny techniki, sektora oraz płci wynalazcy. W dalszej kolejności zostały oszacowane potencjalne straty dla krajów wysyłających związane z odpływem talentów. W tym celu został oszacowany udział wynalazków tworzonych w Stanach Zjednoczonych przez imigrantów w łącznej liczbie wynalazków tworzonych przez ich rodaków w ich ojczystych krajach.

WYNIKI ANALIZY NAUKOWEJ: Największą rolę w podnoszeniu produktu wynalazczego Stanów Zjednoczonych odgrywają imigranci z Polski, których wkład w produkt innowacyjny wynosi 0,16% łącznej liczby wynalazków

Sugerowane cytowanie: Wachowska, M. (2017). Wkład imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej w produkt innowacyjny Stanów Zjednoczonych. Wyniki badań. *Horyzonty Polityki* 8(23), 77-99. DOI: 10.17399/HP.2017.082304.

zgłaszanych do ochrony przez rezydentów amerykańskich. Wkład pozostałych imigrantów kształtuje się na poziomie od 0,01% do 0,15%, przy czym najmniejszą rolę w promowaniu innowacyjności odgrywają Litwini.

WNIOSKI, INNOWACJE, REKOMENDACJE: Ze względu na to, że zauważalna jest różnica między dużymi i małymi krajami dotycząca strat, jakie ponoszą te państwa wraz z odpływem talentów, polityka poszczególnych grup państw powinna odzwierciedlać odmienne podejście do zjawiska „drenażu mózgów”.

SŁOWA KLUCZOWE:

„drenaż mózgów”, transfer wiedzy, międzynarodowa migracja talentów, państwa Europy Środkowo-Wschodniej

CONTRIBUTION OF IMMIGRANTS FROM CENTRAL
AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES TO THE
INNOVATIVE OUTPUT OF THE UNITED STATES.
RESEARCH RESULTS

Abstract

RESEARCH OBJECTIVE: The purpose of the paper is to estimate the contribution of immigrants from Central and Eastern Europe to innovation output of the United States measured by the number of inventions.

THE RESEARCH PROBLEM AND METHODS: The research problem is the efficiency of international talent migration in international knowledge flows, and more precisely, of mobile inventors in transferring knowledge to the host countries. The paper uses a method of analysis of patent data and data from domestic statistics of various countries.

THE PROCESS OF ARGUMENTATION: First, the number of inventions created by immigrants from Poland, Hungary, the Czech Republic, Slovakia, Lithuania and Ukraine in the United States has been estimated and the percentage of these inventions in the total number of American inventions as well as the breakdown of the immigrants' inventions by technological areas, industries and inventors' sex have been determined. Subsequently potential losses for the sending countries due to talent drain have been estimated. To this end, the share of inventions created in the United States by immigrants in the total number of inventions created by their compatriots in their home country has been estimated.

RESEARCH RESULTS: The greatest role in increasing the innovation output of the United States is played by immigrants from Poland, whose contribution into the innovation output is 0.16% of the total number of inventions filed for protection by American residents. The contribution of other immigrants ranges from 0.01% to 0.15% with the smallest role in the promoting of innovation played by Lithuanians.

CONCLUSIONS, INNOVATIONS AND RECOMMENDATIONS: Because of the fact that there is a visible difference between large and small countries with regard to the losses they incur due to talent drain, policy measures of particular groups of countries should reflect different approaches to the "brain drain" phenomenon.

KEYWORDS:

brain drain, knowledge transfer, international talent migration, Central and Eastern Europe countries

WSTĘP

W dobie gospodarki opartej na wiedzy perspektywy rozwojowe kraju zależą głównie od jego potencjału do generowania innowacji. Ten zaś zależy m.in. od zdolności do absorpcji zewnętrznych zasobów wiedzy, jako że szerszy dostęp do wiedzy i umiejętność jej szybszego pozyskiwania – redukując potrzebę ponownego tworzenia tego, co już istnieje – pozwala niejako na szybsze dokonanie swoistego „kroku naprzód”, czyli innowacji, zwłaszcza tych o charakterze skokowym. Przepływy wiedzy są więc ważne dla efektywnego procesu innowacji i w konsekwencji dla wzrostu i rozwoju gospodarek narodowych.

Jeden z głównych kanałów, za którego pośrednictwem wiedza jest transferowana międzynarodowo, to mobilność siły roboczej. Choć obecnie istnieje powszechna zgodność co do tego, że ruch ludności, w szczególności naukowców i inżynierów, ułatwia przepływy wiedzy zarówno z kraju macierzystego do kraju przyjmującego migranta, jak i w kierunku przeciwnym, to do końca lat 70. XX w. dominował pogląd, że to jedynie kraj docelowy migranta zyskuje jego cenne *know-how* (Bhagwati i Hamada, 1974). Kraj źródłowy natomiast, wraz z odpływem talentów, traci ich wiedzę, umiejętności i kwalifikacje, jednocześnie ponosząc koszty ich edukacji. Zjawisko emigracji osób

wysoko wykwalifikowanych, której głównym motywem są lepsze warunki pracy na obczyźnie, oraz związane z nim korzyści dla kraju przyjmującego w postaci większych zasobów wiedzy i jednocześnie straty dla kraju macierzystego, np. w postaci zmniejszonych zdolności absorpcyjnych oraz zmniejszonych zdolności do generowania innowacji, nazywane jest „drenażem mózgów”. Zazwyczaj dotyczy ono emigracji specjalistów z ubogich, słabo rozwiniętych czy rozwijających się państw do krajów o wysokim dochodzie.

Począwszy od połowy lat 90. XX w., podejście do oceny efektów międzynarodowej migracji ludności w zakresie transferu wiedzy zaczęło ewoluować w kierunku koncepcji zwanej „zyskiwaniem mózgów”, w której świetle korzyści z mobilności kapitału ludzkiego może odnieść nie tylko kraj docelowy, ale również pochodzenia migranta. Idea „zyskiwania mózgów” przez kraj ojczysty migranta opiera się na trzech głównych założeniach. Po pierwsze, jednostki, pobudzone perspektywą emigracji, inwestują w kapitał ludzki, przez co zwiększają się zasoby wiedzy i umiejętności rodzimego kraju migranta (Beine, Docquier i Rapoport, 2001). Po drugie, kraj wysyłający migranta zyskuje w momencie, gdy ten powraca do ojczystego kraju i wchodzi na rynek pracy, wykorzystując przy tym całe *know-how* zdobyte na emigracji. I w końcu, kraj macierzysty czerpie korzyści w postaci dyfuzji wiedzy dzięki tworzącym się na obczyźnie diasporom emigrantów, które utrzymują sieciowe powiązania współpracy badawczej z osobami pozostałymi w rodzinnym kraju.

W literaturze przedmiotu podkreśla się jednak, że „drenaż mózgów” nie zawsze musi przekształcić się w „zyskiwanie” czy „wymianę mózgów” (wzajemne pozyskiwanie wiedzy). Osiąganie korzyści przez kraj pochodzenia migranta jest bowiem uzależnione od szeregu czynników, np. wielkości kraju macierzystego (De la Croix, Docquier i Schiff, 2014) czy poziomu ochrony praw własności intelektualnej w kraju wysyłającym (Kuhn i McAusland, 2006). Stąd też politycy wielu państw, z których odpływa kapitał kreatywny, postrzegają mobilność pracowników jako potencjalne zagrożenie, obawiając się pogorszenia innowacyjności i pozycji konkurencyjnej kraju.

Z problemem nadmiernej emigracji, z jednej strony, młodych, wykształconych, z drugiej, doświadczonych i wykwalifikowanych inżynierów, naukowców i lekarzy borykają się m.in. kraje, które w 2004 r. przystąpiły do UE (Grabowska-Lusińska i Okólski, 2008,

s. 64-66; Okólski, 2009; Lesińska, Okólski, Slany i Solga, 2014; Austers, 2015; Kaczmarczyk, 2015). Skutki odpływu talentów odczuwają również państwa o niestabilnej sytuacji politycznej, takie jak np. Ukraina. Krajem przyciągającym największą liczbę talentów z całego świata i osiągającym największe korzyści z międzynarodowej migracji w postaci zwiększonych zasobów wiedzy są natomiast, jak się powszechnie uważa, Stany Zjednoczone (Krawczyńska-Butrym, 2009, s. 56).

W świetle powyższego, celem artykułu jest oszacowanie wkładu imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej w tworzenie produktu innowacyjnego Stanów Zjednoczonych mierzonego liczbą wynalazków.

W artykule rozważanych jest pięć kwestii: 1) Ile nowych rozwiązań technologicznych zyskują Stany Zjednoczone dzięki napływowi imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej? 2) Imigranci którego z państw mają największy wkład w amerykański produkt wynalazczy? 3) W którym obszarze technologicznym oraz w którym sektorze ten wkład jest najbardziej widoczny, czyli z jakiej dziedziny techniki i z którego sektora (sektor nauki, przedsiębiorstwa) pochodzą wynalazki tworzone przez imigrantów z Europy Środkowo-Wschodniej? 4) Którzy imigranci, w podziale na płeć, w największym stopniu zaangażowani są w procesy wynalazcze? 5) Jak duże potencjalne straty, wyrażające się zmniejszonym potencjałem do generowania innowacji, ponoszą kraje Europy Środkowo-Wschodniej wraz z odpływem talentów?

Aby odnieść się do tych kwestii, w pierwszej kolejności zostały przeanalizowane aplikacje patentowe zgłaszane przez rezydentów amerykańskich w ramach Układu o Współpracy Patentowej (*The Patent Cooperation Treaty*: PCT) pod kątem narodowości twórców zgłaszanych do ochrony wynalazków. Pozwoliło to na wyodrębnienie tych wniosków patentowych, w przypadku których autorami rozwiązań technologicznych są imigranci z Europy Środkowo-Wschodniej. Następnie – w celu odpowiedzi na zasadnicze pytanie: kto, jakiej narodowości i płci, w jakim stopniu, w jakim obszarze technologicznym i sektorze gospodarki przyczynia się do tworzenia amerykańskiego produktu wynalazczego – przeanalizowane zostały informacje zawarte w wyodrębnionych wnioskach, co pozwoliło na stworzenie unikatowej bazy danych łączącej aplikacje patentowe złożone przez amerykańskich rezydentów z charakterystykami zgłaszanych do

ochrony wynalazków oraz ich twórców-imigrantów pochodzących z państw Europy Środkowo-Wschodniej. I w końcu – w celu oszacowania strat dla krajów macierzystych migrantów, związanych z odpływem talentów – dane ze stworzonej bazy zostały zestawione z danymi pochodzącymi z krajowych statystyk migrantów oraz ich macierzystych urzędów patentowych.

Łącznie, spośród wniosków patentowych PCT złożonych w latach 2008-2013 przez rezydentów amerykańskich, wyodrębnionych i przeanalizowanych zostało 1454. Badaniem zostały objęte osoby o szczególnych kwalifikacjach, mające wyjątkowy wkład w tworzenie innowacji technologicznych, mianowicie twórcy wynalazków zgłaszanych do ochrony patentowej w ramach procedury międzynarodowej (zgłoszenia PCT). Jak się uważa, wynalazki te cechuje wyższy potencjał komercjalizacyjny niż wynalazki zgłaszane w ramach procedur krajowych. Wynika to z faktu, że międzynarodowa procedura patentowa, która pozwala na ochronę wynalazku w wielu państwach, jest bardziej kosztowna niż krajowa, a im więcej jest państw, w których wynalazek jest objęty ochroną, tym koszty te są wyższe. Stąd też zgłaszający będzie zainteresowany „patentem międzynarodowym” jedynie wówczas, gdy sam będzie oceniał wysoko wartość ekonomiczną wynalazku. Próbę badawczą stanowią wszyscy wynalazcy, którzy w momencie składania przez rezydentów amerykańskich w latach 2008-2013 wniosku o patent w ramach PCT mieszkali w Stanach Zjednoczonych, a pochodzili z Polski, Węgier, Czech, Słowacji, Litwy i Ukrainy. Próba obejmuje zatem wszystkich wynalazców o najwyższych kwalifikacjach pochodzących z wyżej wymienionych państw zamieszkałych w Stanach Zjednoczonych, jako że tworzących najcenniejsze wynalazki, choć nie obejmuje wszystkich wynalazców pochodzących z Polski, Węgier, Czech, Słowacji, Litwy i Ukrainy zamieszkałych w Stanach Zjednoczonych.

1. MIGRACJA KAPITAŁU LUDZKIEGO A PRZEPIŁY WY WIEDZY: PRZEGLĄD LITERATURY

Literatura, w której podejmowana jest problematyka rozprzestrzeniania się wiedzy, jest bardzo bogata. W niektórych opracowaniach autorzy skupiają się na dyfuzji wiedzy wewnątrz jednej gospodarki

narodowej, w innych zaś na międzynarodowym rozprzestrzenianiu się *know-how*. W tych drugich wnioski dotyczące wielkości zjawiska transferu wiedzy oraz jego skutków formułowane są odrębnie w odniesieniu do poszczególnych kanałów czy mechanizmów, za pośrednictwem których dochodzi do przepływów *know-how*. Jednymi z częściej analizowanych kanałów są bezpośrednie inwestycje zagraniczne oraz handel międzynarodowy. W literaturze przedmiotu część uwagi poświęcona jest również mobilności siły roboczej jako międzynarodowemu nośnikowi wiedzy, przy czym badania w tym zakresie są dość ubogie, a główny nacisk położony jest na transfer wiedzy z kraju macierzystego do docelowego migranta. Niezależnie jednak od tego, czy przedmiotem analizy są przepływy wiedzy z kraju źródłowego do przyjmującego migranta, czy też w kierunku przeciwnym, do oceny efektywności migrantów w stymulowaniu dyfuzji wiedzy wykorzystywane są różne podejścia badawcze.

Ze względu na ograniczoność danych duża część badań stanowi studium przypadków indywidualnych migrantów i indywidualnych miejsc pracy, w których źródłem informacji na temat roli mobilności kapitału ludzkiego w międzynarodowym transferze wiedzy są dane pochodzące z ankiet przeprowadzanych wśród migrantów lub przedsiębiorstw zatrudniających migrantów (Bhide, 1994; Meyer, 2001; Nanda i Khanna, 2010; Filatotchev, Liu, Lu i Wright, 2011; Edler, Fier i Grimpe, 2011; Boncea, 2015). W innych badaniach autorzy szacują liczbę wspólnie tworzonych artykułów przez migrantów i badaczy z kraju przyjmującego (Jonkers i Tijssen, 2008; Ynalvez i Shrum, 2009; Murakami, 2014; Marmolejo-Leyva, Perez-Angon i Russell, 2015), przyjmując, że wspólnie tworzone dzieła odzwierciedlają przepływy wiedzy między autorami. Niektórzy badacze domniemywają o roli migrantów w procesach transferu wiedzy na podstawie występowania dodatkowej zależności między doświadczeniem migracyjnym właściciela a produktywnością przedsiębiorstwa (Görg i Strobl, 2005; Liu, Wright, Filatotchev, Dai i Lu, 2010). Coraz częściej do wnioskowania o znaczeniu migracji kapitału ludzkiego w stymulowaniu przepływów wiedzy wykorzystuje się aplikacje patentowe, które m.in. pozwalają na określenie liczby współtworzonych przez migrantów i społeczność lokalną wynalazków, pod warunkiem, iż możliwe jest określenie narodowości twórcy wynalazku. Ponieważ najczęściej nie ma takiej możliwości, większość badań wykorzystujących dane

patentowe jest obarczonych błędem. Autorzy tych badań o narodowości wynalazcy wnioskuje bowiem na podstawie etnicznego pochodzenia nazwiska (Agrawal, Kapur i McHale, 2008; Azoulay, Graff Zivin i Sampat, 2011). Określenie narodowości wynalazcy jest możliwe na podstawie aplikacji patentowych PCT, o których szerzej jest mowa w punkcie 2.

2. DANE PATENTOWE JAKO MIARA DZIAŁALNOŚCI WYNAŁAZCZEJ MIGRANTÓW

Dokumenty patentowe mogą stanowić cenne źródło informacji na temat, z jednej strony, przepływów wiedzy, z drugiej, schematów migracyjnych talentów. Dostarczają bowiem m.in. informacji dotyczących wynalazków zgłoszonych lub już objętych ochroną patentową, ich twórców oraz właścicieli prawnych tych wynalazków. W zależności jednak od trybu, w ramach którego dokonywane jest zgłoszenie patentowe, informacje zawarte w dokumentach patentowych mogą być mniej lub bardziej szczegółowe.

Szczególnie cenne są zasoby wiedzy Światowej Organizacji Własności Intelektualnej (World Intellectual Property Organization: WIPO), która administracyjnie obsługuje zgłoszenia PCT i która opracowała formularz wniosku patentowego PCT. W przeciwieństwie do pozostałych wniosków (w ramach różnych procedur krajowych czy regionalnych), w większości aplikacji PCT odnotowywane są zarówno miejsce rezydencji, jak i narodowość zgłaszających oraz twórców wynalazków zgłaszanych do ochrony patentowej. Jeżeli te informacje połączy się z innymi danymi zawartymi w dokumentach patentowych, np. datą zgłoszenia czy obszarem technologicznym, w ramach którego zgłaszany jest wynalazek, wówczas możliwe staje się rozstrzygnięcie paru kwestii związanych z rolą migracji kapitału ludzkiego w transakcjach wiedzy.

Z jednej strony, możliwe jest ustalenie, skąd (z jakiego kraju) oraz dokąd (do którego kraju, regionu, miasta) migrują wynalazcy, ilu jest wynalazców pochodzenia zagranicznego w danym kraju w danym roku, w jakich sektorach gospodarki podejmują pracę, w jakich dziedzinach techniki się specjalizują oraz jakiej są płci. Z drugiej strony, możliwe jest określenie, ile wynalazków w danym kraju jest

tworzonych przez imigrantów pochodzących z poszczególnych stron świata, czyli określenie, w jakim stopniu imigranci przyczyniają się do zwiększania zasobów wiedzy swoich państw przyjmujących.

Niestety, ze względu na wprowadzone 16.01.2012 r. zmiany w prawie patentowym Stanów Zjednoczonych, jedynie w nielicznych wnioskach PCT zgłaszanych po tym terminie wskazywana jest narodowość twórców wynalazków (Miguelez i Fink, 2013), co praktycznie uniemożliwia ustalenie pochodzenia etnicznego wynalazców zamieszkałych zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i innych częściach świata. Do 2012 r. we wszystkich zgłoszeniach PCT twórcy wynalazku musieli być wymienieni także jako zgłaszający. Ponieważ pytanie odnośnie do narodowości kierowane jest we wnioskach PCT jedynie do zgłaszających, umieszczenie wynalazców w grupie zgłaszających skutkowało jednocześnie koniecznością wskazania narodowości wynalazców. Ze względu jednak na to, że Stany Zjednoczone w ramach *Leahy-Smith America Invents Act* (AIA) zlikwidowały obowiązek wymieniania wynalazców jako zgłaszających, w zgłoszeniach PCT, w których Stany Zjednoczone są wskazywane jako tzw. kraj wyznaczony w zgłoszeniu (kraj, w którym zgłaszający rozważa staranie się o ochronę patentową), to do zgłaszającego należy decyzja, czy wynalazców łączyć, czy też nie wraz ze zgłaszającym. W praktyce, zdecydowana większość zgłaszających skorzystała z możliwości niewymieniania twórców wynalazków wśród zgłaszających. Zważywszy, że zdecydowana większość „patentów międzynarodowych” swym zasięgiem obejmuje Stany Zjednoczone, po roku 2012 zgłoszenia patentowe PCT stają się zdecydowanie mniej przydatne w badaniach nad rolą migracji w procesach transferu wiedzy.

Niniejsze badanie, podobnie jak analiza Breschiego, Lissoniego i Migueleza (2015) oraz Migueleza i Finka (2013), czerpie z zasobów wiedzy WIPO, co pozwala pokonać pewne ograniczenia wielu opracowań, w których podejmowana jest problematyka „drenażu mózgów” i jego skutków.

Przede wszystkim pozwala na pokonanie ograniczeń związanych z danymi. Ze względu na to, że brak jest jednej miary „drenażu mózgów”, wielu autorów szacuje jego zakres i skutki przy wykorzystaniu miar kapitału ludzkiego, zwłaszcza dotyczących poziomu edukacji (Docquier i Marfouk, 2006). Zbiory jednostek zaliczane do poszczególnych poziomów edukacji są jednakże bardzo

heterogeniczne. Dotyczy to zwłaszcza trzeciego poziomu edukacji, do którego zaliczane są zarówno osoby z tytułem magistra, doktoranci, jak i doktorzy czy profesorowie. Skupienie się jedynie na wynalazcach, i to szczególnej grupy wynalazków – zgłaszanych w ramach procedury międzynarodowej – pozwala osiągnąć większą homogeniczność odnośnie do kapitału ludzkiego. Ponadto, dane dotyczące migracji pochodzące z aplikacji patentowych są bardziej precyzyjne niż dane pochodzące z krajowych statystyk, które są jedynie danymi szacunkowymi, oraz lepsze niż dane pochodzące ze spisów powszechnych przy międzynarodowych analizach porównawczych. Wszystkie badania opierające się na danych pochodzących ze spisów powszechnych cechuje pewna nieporównywalność w zakresie wpływu imigrantów z poszczególnych państw na tworzenie zasobów wiedzy kraju docelowego. Pewne kraje definiują bowiem migrantów na podstawie obywatelstwa, podczas gdy inne wykorzystują kryterium kraju urodzenia. Oparcie się na danych patentowych pozwala także na dokładne obliczenie liczby imigrantów w danym kraju i efektów ich pracy, w przeciwieństwie do badań, w których jedynie domniemywa się, że migracja kapitału ludzkiego przekłada się na wzrost zasobów wiedzy kraju przyjmującego, na podstawie dodatniej korelacji np. między wzrostem liczby wysoko wykwalifikowanych imigrantów i wzrostem liczby patentów w kraju otrzymującym (Hunt i Gauthier-Loiselle, 2010).

Niniejsze badanie wnosi wkład w dyskusję dotyczącą roli mobilności wykształconych pracowników w międzynarodowy transfer wiedzy poprzez wykorzystanie danych patentowych PCT do ustalenia wkładu talentów pochodzących z państw Europy Środkowo-Wschodniej w powiększanie zasobów wiedzy Stanów Zjednoczonych. Dotychczasowe – nieliczne – badania wykorzystujące zasoby wiedzy WIPO albo mają na celu jedynie śledzenie schematów migracyjnych wykwalifikowanych jednostek (Miguelez i Fink, 2013), albo traktują obszar Europy Środkowo-Wschodniej w sposób bardzo fragmentaryczny, dostarczając raczej dowodów dotyczących przekazywania wiedzy do kraju macierzystego niż przyjmującego migranta (Breschi, Lissoni i Miguelez, 2015).

3. LICZBA WYNAŁAZKÓW TWORZONYCH PRZEZ IMIGRANTÓW Z PAŃSTW EUROPY ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ W STANACH ZJEDNOCZONYCH. WYNIKI BADAŃ

Analiza aplikacji patentowych PCT wykazała, że spośród imigrantów z sześciu państw Europy Środkowo-Wschodniej objętych badaniem, tj. Polski, Węgier, Czech, Słowacji, Litwy oraz Ukrainy, najbardziej aktywni wynalazczo w Stanach Zjednoczonych okazali się Polacy. W latach 2008-2013 stworzyli łącznie 494 wynalazki¹. Tuż za Polakami uplasowali się wynalazcy z Ukrainy z 442 wynalazkami zgłoszonymi do ochrony patentowej, zaś w dalszej kolejności Węgrzy i Czesi, którzy są twórcami lub współtwórcami, odpowiednio, 184 i 182 wynalazków. Nieco gorzej od Węgrów i Czechów wypadli Słowacy (117 zgłoszeń patentowych), natomiast spośród wynalazców objętych badaniem najmniej twórczy okazali się Litwini, tworząc łącznie jedynie 35 wynalazków w ciągu badanego okresu (tab. 1).

Tabela 1

Liczba wynalazków stworzonych w Stanach Zjednoczonych przez imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej w latach 2008-2013

| Wynalazcy | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2008-2013 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| Polacy | 115 | 131 | 81 | 94 | 63 | 10 | 494 |
| Węgrzy | 50 | 36 | 34 | 40 | 23 | 1 | 184 |
| Czesi | 36 | 27 | 45 | 41 | 25 | 8 | 182 |
| Słowacy | 22 | 20 | 16 | 30 | 25 | 4 | 117 |
| Ukraińcy | 75 | 79 | 91 | 111 | 80 | 6 | 442 |
| Litwini | 7 | 13 | 2 | 9 | 2 | 2 | 35 |

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych, polegających na analizie dokumentów patentowych PCT.

¹ Z liczby zgłaszanych do ochrony wynalazków wyłączone są te, w przypadku których właścicielami wynalazku były jedynie osoby fizyczne, pochodzące z różnych państw i zamieszkałe w różnych krajach. Wówczas bowiem trudno jednoznacznie określić, któremu państwu, w ujęciu statystycznym, powinien zostać przypisany wynalazek.

Co ciekawe, liczba wynalazków generowanych przez imigrantów z poszczególnych państw objętych badaniem (nawet wyłączając rok 2013, w przypadku którego spadek liczby wynalazków jest wynikiem zmian w prawie – o czym zostało wcześniej wspomniane) nie wzrasta z roku na rok, a wręcz można zauważyć lekką tendencję spadkową. Jest to dość zaskakujące, biorąc pod uwagę fakt, iż w tych państwach każdego roku odnotowuje się odpływ kolejnych jednostek obdarzonych wysokim kapitałem ludzkim. Obserwowana tendencja może zatem sugerować, że zmieniają się geograficzne kierunki migracji talentów pochodzących z państw Europy Środkowo-Wschodniej lub że ci, którzy do tej pory mieszkali i tworzyli w Stanach Zjednoczonych, zaczynają wybierać inne lokalizacje pobytu.

Należy również podkreślić, iż niezależnie od narodowości imigrantów, to panowie przede wszystkim przyczyniają się do wzrostu wynalazczości w Stanach Zjednoczonych. W największym stopniu jest to widoczne na przykładzie wynalazców z Czech, w przypadku których wynalazki tworzone przez mężczyzn stanowią 93,09% rozwiązań technicznych. Panie są zaś najliczniej reprezentowane przez Polki. Aż 38,53% wynalazków tworzonych w Stanach Zjednoczonych przez imigrantów z Polski stanowią idee wymyślone przez kobiety (tab. 2).

Tabela 2

Struktura wynalazków PCT tworzonych przez imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej w Stanach Zjednoczonych według płci (lata 2008-2013)

| | Czechy | Słowacja | Węgry | Ukraina | Litwa | Polska |
|-----------|--------|----------|--------|---------|--------|--------|
| Kobiety | 6,91% | 9,32% | 13,91% | 14,37% | 37,14% | 38,53% |
| Mężczyźni | 93,09% | 90,68% | 86,09% | 85,63% | 62,86% | 61,47% |

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych polegających na analizie dokumentów patentowych PCT.

Chociaż bez wątplenia to Polacy i Ukraińcy mają największy wkład w powiększanie produktu wynalazczego Stanów Zjednoczonych, jako że spośród badaczy objętych analizą generują największą liczbę wynalazków, jednak równie ważnym pytaniem jest to, czy z punktu widzenia Amerykanów ten wkład jest znaczący. Zestawiając liczbę wynalazków wygenerowanych przez imigrantów z Europy Środkowo-Wschodniej z liczbą wszystkich wynalazków zgłoszonych do

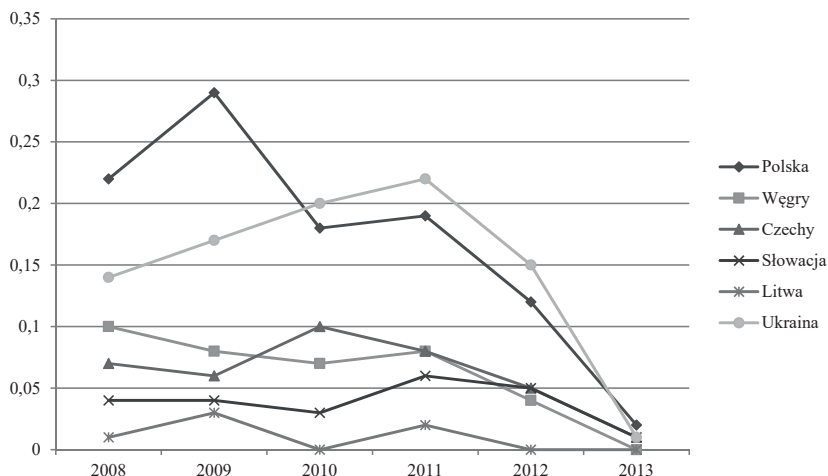
ochrony przez rezydentów amerykańskich w latach 2008-2013, można zauważyć, iż wkład imigrantów w produkt innowacyjny Stanów Zjednoczonych maleje wraz z kolejnym rokiem i waha się od 0,01% w przypadku Litwinów do 0,16% w przypadku Polaków (tab. 3, rys. 1). Oznacza to, że rozwiązania technologiczne nawet najaktywniejszych spośród badanych wynalazców – Polaków – stanowią zaledwie 0,16% wszystkich wynalazków tworzonych w Stanach Zjednoczonych, w przypadku których właścicielem jest rezydent amerykański.

Tabela 3

Udział wynalazków imigrantów z poszczególnych państw w aplikacjach patentowych PCT rezydentów amerykańskich łącznie (lata 2008-2013)

| | Polacy | Węgrzy | Czesi | Słowacy | Ukraińcy | Litwini |
|------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------|---------|----------|---------|
| Liczba wynalazków imigrantów w wynalazkach amerykańskich łącznie | 0,16% | 0,06% | 0,06% | 0,04% | 0,15% | 0,01% |

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych polegających na analizie dokumentów patentowych PCT oraz przy wykorzystaniu danych pochodzących z raportów WIPO (2013, 2015).



Rysunek 1. Udział wynalazków tworzonych przez imigrantów z Europy Środkowo-Wschodniej w liczbie zgłoszeń PCT rezydentów amerykańskich. Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych polegających na analizie dokumentów patentowych PCT.

Analiza dokumentacji patentowej zasobów WIPO oraz danych pochodzących z krajowych statystyk państw imigrantów pozwoliła również sformułować wnioski dotyczące strat dla państw wysyłających z tytułu odpływu „umysłów”.

Spośród państw objętych analizą najdotkliwiej skutki odpływu specjalistów odczuła Słowacja. Z jednej strony dlatego, że tworzone przez Słowaków w Stanach Zjednoczonych wynalazki stanowią relatywnie dużą część rozwiązań technologicznych powstających w Słowacji, a więc Słowacja potencjalnie traci względnie dużo innowacji. Z drugiej strony dlatego, że liczba wynalazków stworzonych przez Słowaków w Stanach Zjednoczonych jest relatywnie wysoka w odniesieniu do liczby mieszkańców Słowacji.

W przeliczeniu na 1 mln mieszkańców² tego kraju, liczba wynalazków stworzonych dla Amerykanów wyniosła 21,60 wobec 12,86 wynalazków wygenerowanych przez najaktywniejszych wynalazczo Polaków, co plasuje Polskę na czwartym miejscu w zestawieniu. Pod względem liczby tworzonych w Stanach Zjednoczonych rozwiązań technicznych *per capita* za Słowakami uplasowali się Węgrzy (18,42 wynalazki na 1 mln mieszkańców) i Czesi (17,32 wynalazki na 1 mln mieszkańców), natomiast za Polakami, na piątym i szóstym miejscu, Litwini z 11,40 oraz Ukraińcy z 9,63 wynalazkami na 1 mln mieszkańców (tab. 4).

2 Liczba mieszkańców poszczególnych państw źródłowych imigrantów jest średnią liczbą mieszkańców obliczoną dla lat 2008-2013 przy wykorzystaniu oficjalnych statystyk poszczególnych państw.

Tabela 4

Potencjalne straty związane z odpływem talentów dla ich państw źródłowych (lata 2008-2013)

| | Słowacja | Litwa | Węgry | Czechy | Ukraina | Polska |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|--------|---------|--------|
| Liczba wynalazków tworzonych w USA przez imigrantów na 1 mln mieszkańców kraju pochodzenia migranta | 21,60 | 11,40 | 18,42 | 17,32 | 9,63 | 12,86 |
| Udział wynalazków tworzonych przez imigrantów w USA w liczbie wynalazków tworzonych przez rezydentów krajowych w rodzimych krajach migrantów | 9,68% | 5,78% | 4,52% | 3,68% | 2,80% | 1,99% |

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych polegających na analizie dokumentów patentowych PCT oraz na podstawie danych pochodzących z oficjalnych krajowych statystyk poszczególnych państw (GUS, KSH, CSO, STATdat, SSSoU) i raportów rocznych urzędów patentowych poszczególnych państw (UPRP, SPB, IPO SR, HIPO, UIPV, IPO CZ).

Względna liczba wynalazków (na 1 mln mieszkańców) tworzonych przez imigrantów z Europy Środkowo-Wschodniej w Stanach Zjednoczonych jedynie po części obrazuje skalę strat dla tych państw wynikających z „drenażu mózgów”. Aby w pełni odnieść się do kwestii, jak duża jest utrata zdolności tych państw do generowania innowacji wraz z odpływem talentów, czyli o ile nowych idei, które mogłyby być wdrażane na rodzimym rynku, potencjalnie uboższy jest kraj macierzysty, należy przede wszystkim określić, jaki jest udział tworzonych wynalazków w Stanach Zjednoczonych przez imigrantów z poszczególnych państw w odniesieniu do wynalazków tworzonych w ich krajach macierzystych.

Zestawienie danych dotyczących liczby wynalazków zgłaszanych do ochrony patentowej w Stanach Zjednoczonych przez imigrantów z poszczególnych państw Europy Środkowo-Wschodniej wraz z liczbą wynalazków zgłaszanych przez rezydentów krajowych w krajach pochodzenia migrantów pozwala stwierdzić, że największe potencjalne straty spowodowane odpływem wysoko wykształconych osób ponosi Słowacja. Wynalazki tworzone przez Słowaków dla Amerykanów stanowią 9,68% produktu wynalazczego Słowaków w ich rodzimym kraju (tab. 4). Oznacza to, że gdyby nie doszło do

emigracji talentów ze Słowacji, to liczba zgłaszanych do ochrony patentowej wynalazków, a w przyszłości również liczba innowacji wykorzystywanych przez rynek, mogłaby być większa o 9,68% obecnej liczby tworzonych wynalazków w kraju. Relatywnie duże straty związane z emigracją, oprócz Słowacji, ponosi również Litwa i Węgry. Skutki „drenażu mózgów”, w takim ujęciu, w najmniejszym stopniu odczuwalne są natomiast w Polsce (tab. 4).

Podsumowując, Stanom Zjednoczonym największe korzyści w postaci innowacji przynoszą imigranci pochodzący z Polski oraz Ukrainy (spośród państw objętych badaniem) i to oni mają największy wkład w powiększanie amerykańskiego produktu wynalazczego, jednak to nie ich państwa źródłowe ponoszą największe straty wraz z ich emigracją. Skutki odpływu talentów w największym stopniu odczuwalne są dla Słowaków, chociaż ci w relatywnie niewielkim stopniu przyczyniają się do powiększania produktu wynalazczego Stanów Zjednoczonych.

4. ALOKACJA SEKTOROWA I BADAWCZA WYNALAZKÓW TWORZONYCH PRZEZ IMIGRANTÓW Z PAŃSTW EUROPY ŚRODKOWO- WSCHODNIEJ W STANACH ZJEDNOCZONYCH. WYNIKI BADAŃ

Analiza 1454 aplikacji patentowych PCT pozwoliła stwierdzić, że wynalazcy z poszczególnych państw Europy Środkowo-Wschodniej objętych badaniem różnią się między sobą pod względem obszarów technologicznych, w których się specjalizują. Polacy, Węgrzy i Czesi, którzy wyemigrowali do Stanów Zjednoczonych, tworzą tam głównie wynalazki klasyfikowane do dziedziny techniki: podstawowe potrzeby ludzkie, do której zalicza się: 1) rolnictwo, 2) środki spożywcze; tytoń, 3) przedmioty użytku osobistego lub domowego oraz 4) zdrowie, ratowanie życia, rozrywkę. Słowacy natomiast specjalizują się w elektrotechnice, Litwini w chemii i metalurgii, zaś Ukraińcy w fizyce (tab. 5).

Podobnie, między imigrantami z poszczególnych państw Europy Środkowo-Wschodniej występują różnice, choć relatywnie

niewielkie, w wyborze sektora, w którym podejmują pracę. Chociaż wszyscy wynalazcy, niezależnie od kraju pochodzenia, preferują pracę w przedsiębiorstwach, następnie w sektorze nauki, a jedynie nieliczni realizują swoje prace B+R w innych sektorach, to między imigrantami daje się zauważyć pewne różnice. W działalności twórczej w sektorze nauki w największym stopniu realizują się Węgrzy i Czesi, których wynalazki tworzone na uniwersytetach lub innych jednostkach naukowych stanowią, odpowiednio, 26,18% oraz 20,63% wszystkich zgłaszanych przez nich wynalazków w Stanach Zjednoczonych. W najmniejszym stopniu pracą w sektorze nauki są zaś zainteresowani Słowacy, gdyż w ramach prac na uniwersytetach lub innych jednostkach naukowych powstaje jedynie 10,83% łącznej liczby wynalazków tworzonych przez Słowaków w Stanach Zjednoczonych (tab. 6).

Tabela 5

Struktura wynalazków PCT stworzonych w Stanach Zjednoczonych przez imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej według dziedzin techniki (lata 2008-2013)

| Wynalazcy | A | B | C | D | E | F | G | H |
|-----------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Polacy | 38,36% | 4,35% | 24,17% | 0,56% | 0,64% | 1,45% | 10,24% | 20,23% |
| Węgrzy | 36,30% | 2,47% | 27,65% | 0% | 0,99% | 1,73% | 18,02% | 12,84% |
| Czesi | 37,87% | 4,04% | 34,47% | 0% | 2,98% | 1,06% | 12,55% | 7,03% |
| Słowacy | 20,68% | 5,26% | 26,69% | 0% | 0% | 3,01% | 13,16% | 31,20% |
| Ukraińcy | 15,01% | 8,43% | 22,24% | 0,46% | 2,22% | 4,36% | 24,94% | 22,34% |
| Litwini | 18,07% | 4,82% | 53,01% | 0% | 0% | 0% | 18,07% | 6,03% |

Legenda: A – podstawowe potrzeby ludzkie; B – różne procesy przemysłowe; transport; C – chemia; metalurgia; D – włókiennictwo, papiernictwo; E – budownictwo; górnictwo; F – budowa maszyn, oświetlenie, ogrzewanie, uzbrojenie, technika minerska; G – fizyka; H – elektrotechnika.

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych polegających na analizie dokumentów patentowych PCT.

Tabela 6

Struktura wynalazków stworzonych w Stanach Zjednoczonych przez imigrantów z państw Europy Środkowo-Wschodniej według sektora (lata 2008-2013)

| Wynalazcy | Sektor przedsiębiorstw | Sektor nauki | Pozostałe wynalazki |
|-----------|------------------------|--------------|---------------------|
| Polacy | 73,45% | 19,96% | 6,59% |
| Węgrzy | 69,63% | 26,18% | 4,19% |
| Czesi | 73,01% | 20,63% | 6,36% |
| Słowacy | 85,83% | 10,83% | 3,34% |
| Ukraińcy | 83,66% | 14,13% | 2,21% |
| Litwini | 76,31% | 18,42% | 5,27% |

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych, polegających na analizie dokumentów patentowych PCT.

ZAKOŃCZENIE

Ze względu na to, że kapitał ludzki został uznany za ważny nośnik *know-how*, problematyka międzynarodowej mobilności „umysłów” i związane z nią zjawisko „drenażu mózgów” zajmuje ważne miejsce w dyskusjach politycznych dotyczących wzrostu gospodarczego. W rezultacie rządy wielu państw „toczą walkę” o talenty, starając się przyciągnąć jak największą liczbę wysoko wykwalifikowanych pracowników z zagranicy, by w ten sposób podnieść poziom innowacyjności i konkurencyjności kraju.

Analiza podjęta w niniejszym opracowaniu skupia się na wyjątkowym zbiorze wykwalifikowanych jednostek, mających szczególne znaczenie dla zmian technologicznych zachodzących na świecie, mianowicie wynalazcach oraz ich wpływie na powiększanie produktu innowacyjnego kraju, który – jak się uważa – jest szczególnie skuteczny w przyciąganiu międzynarodowych zasobów talentów, mianowicie Stanów Zjednoczonych. Dokładniej, celem artykułu było oszacowanie wkładu imigrantów pochodzących z wybranych państw Europy Środkowo-Wschodniej (Polska, Węgry, Czechy, Słowacja, Litwa, Ukraina) w tworzenie produktu innowacyjnego Stanów Zjednoczonych, mierzonego liczbą wynalazków.

Analiza aplikacji patentowych PCT złożonych w latach 2008-2013 przez rezydentów amerykańskich, w przypadku których twórcami

wynalazków byli imigranci z Europy Środkowo-Wschodniej, pozwoliła sformułować kilka zasadniczych wniosków. Po pierwsze, największy wkład w powiększanie produktu wynalazczego Stanów Zjednoczonych mają imigranci pochodzący z Polski oraz Ukrainy, jako że to oni generowali w latach 2008-2013 największą liczbę wynalazków, odpowiednio, 494 i 442 wynalazki. Tworzone przez nich rozwiązania techniczne stanowiły, odpowiednio, 0,16% i 0,15% wszystkich wynalazków zgłaszanych do ochrony w Stanach Zjednoczonych przez rezydentów amerykańskich. W dalszej kolejności do powiększania produktu innowacyjnego Stanów Zjednoczonych przyczynili się Węgrzy (184 wynalazki), Czesi (182 wynalazki) i Słowacy (117 wynalazków), których rozwiązania techniczne stanowiły, odpowiednio, 0,06%, 0,06% i 0,04% wynalazków zgłaszanych przez Amerykanów. Dla procesów innowacyjnych Stanów Zjednoczonych najmniejsze znaczenie okazali się mieć wynalazcy z Litwy, którzy wygenerowali jedynie 35 wynalazków (0,01% wszystkich wynalazków amerykańskich) w badanym okresie.

Po drugie, imigranci z Polski, Węgier i Czech przyczynili się przede wszystkim do powiększania produktu wynalazczego Stanów Zjednoczonych w zakresie dziedziny techniki klasyfikowanej jako podstawowe potrzeby ludzkie, Ukraińcy głównie wnieśli swój wkład w rozwój fizyki, Słowacy w rozwój elektrotechniki, natomiast Litwini większość wynalazków stworzyli w ramach dziedziny klasyfikowanej jako chemia i metalurgia.

Po trzecie, imigranci z państw Europy Środkowo-Wschodniej wnieśli swój wkład głównie do produktu wynalazczego amerykańskich przedsiębiorstw, w mniejszym zaś stopniu sektora nauki. Udział wynalazków wywodzących się z przedsiębiorstw, których twórcami byli imigranci, w wynalazkach ogółem tychże imigrantów wahał się od 69,63% w przypadku Węgrów do 85,83% w przypadku Słowaków.

Po czwarte, spośród imigrantów pochodzących z państw Europy Środkowo-Wschodniej do poprawy wynalazczości w Stanach Zjednoczonych przyczynili się głównie mężczyźni. Odsetek wynalazków tworzonych przez mężczyzn w łącznej liczbie wynalazków generowanych przez imigrantów z poszczególnych państw Europy Środkowo-Wschodniej wahał się od 61,47% dla Polaków do 93,09% dla Czechów.

I w końcu, chociaż Amerykanie czerpią największe korzyści w postaci napływu wiedzy z działalności B+R Polaków i Ukraińców, jednak to nie ich państwa ponoszą największe straty związane z odpływem talentów do Stanów Zjednoczonych, wyrażające się obniżonym potencjałem do generowania innowacji. Spośród państw objętych analizą to Słowacja najboleśniej odczuwa brak swoich wysoko wykwalifikowanych obywateli. Tworzone przez Słowaków rozwiązania techniczne w Stanach Zjednoczonych stanowią relatywnie dużą część (9,68%) tego, co jest rezultatem krajowej myśli technologicznej. Stosunkowo duże straty ponoszą także Litwini, Węgrzy i Czesi, których twórczość na obczyźnie stanowi, odpowiednio, 5,78%, 4,52% oraz 3,68% łącznej liczby wynalazków tworzonych przez ich rodaków w rodzimych krajach. Emigracja talentów do Stanów Zjednoczonych wiąże się z najmniejszymi stratami dla Polski i Ukrainy. Wynalazki tworzone przez talenty pochodzące z tych państw stanowią zaledwie 1,99% i 2,80% łącznej liczby wynalazków zgłaszanych do ochrony przez rezydentów krajowych w tychże państwach.

W kontekście powyższych wyników zastanawiające jest, jakie czynniki mają wpływ na to, że niektóre kraje ponoszą większe koszty związane z „drenażem mózgów” niż inne. Chociaż odpowiedź na to pytanie wymaga dalszej, pogłębionej analizy, jednym z możliwych wytłumaczeń może być wielkość kraju, mierzona liczbą jego mieszkańców. Spośród państw objętych badaniem największymi z punktu widzenia liczby ludności są Ukraina i Polska, które jednocześnie w najmniejszym stopniu odczuły skutki „drenażu mózgów”. Najmniejszymi krajami są zaś Litwa i Słowacja i jednocześnie są to państwa ponoszące największe straty związane z emigracją talentów.

Wyniki niniejszej analizy, choć mającej charakter eksploracyjny, mogą być użyteczne dla przyszłych badań, które mogłyby swym zasięgiem objąć większą liczbę państw z obszaru Europy Środkowej i Wschodniej oraz większą liczbę lat, a także mogłyby ustalić, jaki jest wkład talentów pochodzących z państw Europy Środkowo-Wschodniej w tworzenie produktu wynalazczego również innych państw, nie tylko Stanów Zjednoczonych. Ponadto, dalsze badania mogłyby rzucić więcej światła na temat tego, jakie czynniki determinują negatywne skutki „drenażu mózgów” dla państw, z których odpływa kapitał ludzki.

BIBLIOGRAFIA:

- Agrawal, A., Kapur, D. i McHale, J. (2008). Brain drain or brain bank? The impact of skilled emigration on poor-country innovation. *NBER Working Paper Series*, 14592.
- Austers, A. (2015). Latvia: Permanent departure. W: A. Schellinger (red.), *Brain drain – brain gain: European labour markets in times of crisis*. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, 53-58.
- Azoulay, P., Graff Zivin, J.S. i Sampat, B.N. (2011). The diffusion of scientific knowledge across time and space: evidence from professional transitions for the superstars of medicine. *NBER Working Paper Series*, 16683.
- Beine, M., Docquier, F. i Rapoport, H. (2001). Brain drain and economic growth: theory and evidence. *Journal of Development Economics*, 64(1), 275-289.
- Bhagwati, J. i Hamada, K. (1974). The brain drain, international integration of markets for professionals and unemployment: A theoretical analysis. *Journal of Development Economics*, 1(1), 19-42.
- Bhide, A. (1994). How entrepreneurs craft strategies that work. *Harvard Business Review*, 72(2), 150-161.
- Boncea, I. (2015). Turning brain drain into brain gain: Evidence from Romania's medical sector. *Procedia Economics and Finance*, 20, 80-87.
- Breschi, S., Lissoni, F. i Miguelez, E. (2015). Foreign inventors in the US: Testing for diaspora and brain gain effects. *GREThA Working Paper*, 2015-25.
- CSO (Czech Statistical Office). Pozyskano z: www.czso.cz (dostęp: 20.10.2016).
- De la Croix, D., Docquier, F. i Schiff, M. (2014). Brain drain and economic performance in small island developing states. W: A. Altar-Tur, G. Peri i F. Requena-Silvente (red.), *The socio-economic impact of migration flows*. Cham: Springer International Publishing, 123-144.
- Docquier, F. i Marfouk, A. (2006). International migration by educational attainment (1990-2000). W: C. Ozden i M. Schiff (red.), *International migration, remittances and development* (chapter 5). New York: Palgrave Macmillan.
- Edler, J., Fier, H. i Grimpe, Ch. (2011). International scientist mobility and the locus of knowledge and technology transfer. *Research Policy*, 40(6), 791-805.
- Filatotchev, I., Liu, X., Lu, J. i Wright, M. (2011). Knowledge spillovers through human mobility across national borders: evidence from Zhongguancun Science Park in China. *Research Policy*, 40(3), 453-462.

- Görg, H. i Strobl, E. (2005). Spillovers from foreign firms through worker mobility: an empirical investigation. *The Scandinavian Journal of Economics*, 107(4), 693-709.
- Grabowska-Lusińska, I. i Okólski, M. (2008). Migracja z Polski po 1 maja 2004 r.: jej intensywność i kierunki geograficzne oraz alokacja migrantów na rynkach pracy krajów Unii Europejskiej. *CRM Working Papers*, 33/91.
- HIPO (Hungarian Patent Office). Pozyskano z: www.sztnh.gov.hu (dostęp: 20.10.2016).
- Hunt, J. i Gauthier-Loiselle, M. (2010). How much does immigration boost innovation? *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(2), 31-56.
- IPO CZ (Industrial Property Office of Czech Republic). Pozyskano z: www.upv.cz (dostęp: 20.10.2016).
- IPO SR (Industrial Property Office of the Slovak Republic). Pozyskano z: www.indprop.gov.sk (dostęp: 20.10.2016).
- Jonkers, K. i Tijssen, R. (2008). Chinese researchers returning home: impacts of international mobility on research collaboration and scientific productivity. *Scientometrics*, 77(2), 309-333.
- Kaczmarczyk, P. (2015). Poland: Large migration outflows and skill-mismatch. W: A. Schellinger (red.), *Brain drain – brain gain: European labour markets in times of crisis*. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, 33-43.
- KSH (Központi Statisztikai Hivatal). Pozyskano z: www.ksh.hu (dostęp: 20.10.2016).
- Kuhn, P.J. i McAusland, C. (2006). The international migration of knowledge workers: When is brain drain beneficial? *NBER Working Paper Series*, 12761.
- Lesińska, M., Okólski, M., Slany, K. i Solga, B. (2014). *Dekada członkostwa Polski w UE: społeczne skutki emigracji Polaków po 2004 roku*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Liu, X., Wright, M., Filatotchev, J., Dai, O. i Lu, J. (2010). Human mobility and international knowledge spillovers: enterprises in an emerging market. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 4(4), 340-355.
- Marmolejo-Leyva, R., Perez-Angon, M.A. i Russell, J.M. (2015). Mobility and international collaboration: case of the Mexican scientific diaspora. *Plos One*, 10(6).
- Meyer, J-B. (2001). Network approach versus brain drain: lessons from the diaspora. *International Migration*, 39(5), 91-110.
- Migueluez, E. i Fink, C. (2013). Measuring the international mobility of inventors: A new database. *WIPO Working Paper*, 8.
- Murakami, Y. (2014). Influences of return migration on international collaborative research networks: cases of Japanese scientists returning from the US. *Journal of Technology Transfer*, 39(4), 616-634.

- Nanda, R. i Khanna, T. (2010). Diasporas and domestic entrepreneurs: evidence from Indian software industry. *Journal of Economics & Management Strategy*, 19(4), 991-1012.
- Okólski, M. (2009). Polska jako aktor na europejskiej scenie migracyjnej. W: M. Duszczyk i M. Lesińska (red.), *Współczesne migracje: dylematy Europy i Polski*. Warszawa: Ośrodek Badań nad Migracjami.
- SSSoU (State Statistics Service of Ukraine). Pozyskano z: www.ukrstat.gov.ua (dostęp: 20.10.2016).
- STATdat. Pozyskano z: <http://statdat.statistics.sk> (dostęp: 20.10.2016).
- UPRP (Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej). Pozyskano z: www.uprp.pl (dostęp: 20.10.2016).
- WIPO. (2013). Patent cooperation treaty yearly review. The international patent system. *WIPO Economics & Statistics Series*.
- WIPO. (2015). Patent cooperation treaty yearly review. The international patent system. *WIPO Economics & Statistics Series*.
- SPB (State Patent Bureau of the Republic of Lithuania). Pozyskano z: www.vpb.lt (dostęp: 20.10.2016).
- UIPV (State Service for Intellectual Property of Ukraine). Pozyskano z: www.uipv.org, (dostęp: 20.10.2016).
- Ynalvez, M.A. i Shrum, W.M. (2009). International graduate science training and scientific collaboration. *International Sociology*, 24(6), 870-901.

Copyright and License



This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution – NoDerivs (CC BY- ND 4.0) License
<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>