

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 407

Jabłko niezgody. Regionalne wyzwania współczesnej gospodarki światowej

Redaktorzy naukowci
Bogusława Drelich-Skulska
Małgorzata Domiter
Wawrzyniec Michalczyk



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2015

Redakcja wydawnicza: Jadwiga Marcinek
Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz
Korekta: Barbara Cibis
Łamanie: Beata Mazur
Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronie internetowej Wydawnictwa
www.pracnaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2015

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-544-5

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp.....	9
------------	---

Część 1. Europa w obliczu wyzwań współczesnej gospodarki światowej

Jerzy Rymarczyk: Unia bankowa – zabezpieczenie przed kryzysami?.....	13
Maciej Walkowski: Założenia, cele i kontrowersje związane z planowaną realizacją europejskiej inicjatywy pobudzenia inwestycji strategicznych, zwanej Planem Junckera.....	23
Edward Molendowski, Łukasz Klimczak: Porozumienie CEFTA-2006 – jego znaczenie dla rozwoju handlu wzajemnego krajów Bałkanów Zachodnich.....	39
Jowita Świerczyńska: Współpraca celna w obszarze bezpieczeństwa i ochrony unijnego rynku.....	51
Magdalena Nawrot: Analiza realizacji kryteriów konwergencji przez Słowację w latach 2004-2014. Wnioski dla Polski.....	64
Franciszek Adamczuk: Przestrzenne i organizacyjne aspekty rozwoju pogranicza polsko-czeskiego.....	76
Magdalena Rosińska-Bukowska: Rola korporacji transnarodowych w procesie budowania wspólnego stanowiska państw UE wobec Rosji.....	86
Rafał Szymanowski: Niemcy jako koordynowana gospodarka rynkowa. Wymiary transformacji i perspektywy rozwoju.....	98
Magdalena Ziętek: Ważniejsze determinanty rozwoju eurologistyki w euroregionach.....	109
Magdalena Rosińska-Bukowska, Ewa Klima: Audyt miejski – znaczenie dla rozwoju miast w Unii Europejskiej.....	120
Marzena Anna Weresa: Rozwój technologicznych systemów innowacji w gospodarce światowej na przykładzie technologii informacyjno-telekomunikacyjnych (ICT).....	132

Część 2. Dylematy rozwoju gospodarczego w Azji

Sebastian Bobowski: Megaregionalne projekty handlowe TPP i RCEP w budowie. W co gra Japonia przy dwóch stołach negocjacyjnych?.....	147
Paweł Pasierbiak: Preferencyjne porozumienia handlowe w zagranicznej polityce ekonomicznej Japonii.....	159

Bogusława Drelich-Skulska: Zróżnicowanie polityki klastrowej w krajach azjatyckich na przykładzie Japonii i Indii	169
Szymon Mazurek: Wsparcie eksportowe klastrów ICT w Indiach.....	182
Anna Wróbel: Multilateralizm <i>versus</i> bilateralizm w polityce handlowej Chin.....	192
Zbigniew Wiktor: Gospodarka i polityka Chin w latach 2013-2014.....	202
Marta Ostrowska: Chiński vs. indyjski model rozwoju – efekty i bariery.....	215
Kazimierz Starzyk: Pozaeuropejskie gospodarki odporne transformacji rynkowej. Przypadek Korei Północnej.....	227
Małgorzata Barbara Fronczek: Zmiana pozycji rozwijających się krajów Azji Wschodniej w międzynarodowym handlu nowoczesnymi produktami	240
Przemysław Skulski: Pozycja państw Bliskiego Wschodu na międzynarodowym rynku broni na początku XXI wieku	252

Część 3. Pozycja Polski wobec regionalnych wyzwań rozwoju gospodarczego

Wawrzyniec Michalczyk: Znaczenie wymiany wewnątrzgałęziowej w polskim handlu zagranicznym w latach 2009-2013 na tle wybranych krajów Unii Europejskiej.....	269
Bartosz Michalski: Konsekwencje członkostwa w Unii Europejskiej dla polsko-niemieckiej wymiany handlowej dobrami <i>mid-tech</i> i <i>high-tech</i>	284
Joanna Michalczyk: Wpływ powiązań regionalnych i globalnych na sytuację w polskim handlu zagranicznym produktami rolno-spożywczymi.....	298
Anna Odrobina: Polska jako lokalizacja działalności badawczo-rozwojowej korporacji transnarodowych	316
Karolina Pawlak: Polsko-rosyjski handel produktami rolno-spożywczymi po akcesji Polski do Unii Europejskiej.....	327
Marek Wróblewski: Instrumenty wsparcia eksportu polskich przedsiębiorstw – aktualne tendencje i problemy	341
Agnieszka Majka: Taksonomiczna analiza zróżnicowania poziomu życia w Polsce.....	354
Patrycja Krawczyk: Szanse i zagrożenia dla jednostek samorządu terytorialnego w Polsce w kontekście nowej perspektywy finansowej UE na lata 2014-2020.....	364
Zbigniew Bentyn: Przemiany uwarunkowań logistycznych w Polsce jako efekt integracji z krajami Unii Europejskiej.....	375

Summaries

Part 1. Europe in the face of modern global economy challenges

Jerzy Rymarczyk: Banking union – protection against crisis?.....	13
Maciej Walkowski: Assumptions, goals and controversies associated with the planned implementation of a European initiative to stimulate strategic investments known as the Juncker Plan.....	23
Edward Molendowski, Łukasz Klimczak: Central European Free Trade Agreement CEFTA-2006 – its importance for the development of mutual trade of the Western Balkans countries.....	39
Jowita Świerczyńska: Customs cooperation in the area of security and protection of the EU market	51
Magdalena Nawrot: Analysis of convergence criteria fulfillment by Slovakia in the period 2004-2014. Lessons for Poland	64
Franciszek Adamczuk: Spatial and organizational aspects of the Polish-Czech borderland development	76
Magdalena Rosińska-Bukowska: The role of transnational corporations in the process of building the EU common position to Russia.....	86
Rafał Szymanowski: Germany as a coordinated market economy. Dimensions of change and prospects for the future.....	98
Magdalena Ziętek: Significant determinants of the development of the Eurologistics in Euroregions.....	109
Magdalena Rosińska-Bukowska, Ewa Klima: Urban audit – importance for the European Union cities development.....	120
Marzenna Anna Weresa: The development of technological innovation systems in the world economy: the case of ICT.....	132

Part 2. Dilemmas of economic development of Asia

Sebastian Bobowski: Megaregional trade projects of TPP and RCEP in progress. What is the name of the Japan's game by two negotiation tables?	147
Paweł Pasierbiak: Preferential trade agreements in the foreign economic policy of Japan.....	159
Bogusława Drelich-Skulska: The diversity of cluster policy in Asian countries on the example of Japan and India.....	169
Szymon Mazurek: Export support for ICT clusters in India.....	182
Anna Wróbel: Multilateralism versus bilateralism in China's trade policy....	192
Zbigniew Wiktor: The economy and politics in China in 2013-2014	202
Marta Ostrowska: Chinese vs. Indian development model – effects and barriers.....	215

Kazimierz Starzyk: Non-European economies opposing market transformation. The case of North Korea.....	227
Małgorzata Barbara Fronczek: The change in the position of developing countries of Eastern Asia in the international trade of high-tech products.	240
Przemysław Skulski: Countries of the Middle East and their position on the international arms market at the beginning of the XXI century	252

Part 3. Position of Poland with regard to regional challenges of economic development

Wawrzyniec Michalczyk: The importance of intra-industry exchange in Polish foreign trade in the years 2009-2013 against the background of selected European Union member states	269
Bartosz Michalski: Consequences of the membership in the European Union for Polish-German trade in mid-tech and high-tech goods.....	284
Joanna Michalczyk: The impact of regional and global connections on the situation in Polish foreign trade of agri-food products.....	298
Anna Odrobina: Poland as a location of the R&D activities of Transnational Corporations	316
Karolina Pawlak: Polish-Russian trade in agri-food products after Poland's accession to the European Union.....	327
Marek Wróblewski: Instruments supporting export of Polish enterprises – current trends and problems.....	341
Agnieszka Majka: Taxonomic analysis of the diversity of the standard of living in Poland.....	354
Patrycja Krawczyk: Opportunities and threats to local government units in the aspect of the new financial perspective of the European Union 2014-2020	364
Zbigniew Bentyń: Changes of logistics performance in Poland as a result of integration with the European Union states.....	375

Marzenna Anna Weresa

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
e-mail: marzenna.weresa@sgh.waw.pl

**ROZWÓJ TECHNOLOGICZNYCH SYSTEMÓW
INNOWACJI W GOSPODARCE ŚWIATOWEJ
NA PRZYKŁADZIE TECHNOLOGII
INFORMACYJNO-TELEKOMUNIKACYJNYCH (ICT)**

**THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL
INNOVATION SYSTEMS IN THE WORLD ECONOMY:
THE CASE OF ICT**

DOI: 10.15611/pn.2015.407.11

Streszczenie: Celem artykułu jest charakterystyka funkcjonowania systemu innowacji w dziedzinie technologii ICT, określenie światowych liderów w tworzeniu wiedzy w tym obszarze oraz wskazane trajektorie rozwoju tego systemu w różnych krajach. Analiza empiryczna zawarta w artykule obejmuje 30 państw zróżnicowanych pod względem poziomu rozwoju gospodarczego oraz rozwiązań instytucjonalnych, zwłaszcza w odniesieniu do regulacji w zakresie technologii ICT. Stopień rozwoju systemów innowacji ICT w poszczególnych gospodarkach narodowych określono, wykorzystując wskaźnik ujawnionych przewag technologicznych RTCA (Revealed Technological Comparative Advantage), obliczony przy wykorzystaniu statystyki patentowej. Na tej podstawie wyłoniono kraje, które mają przewagi technologiczne w dziedzinie ICT, i poddano analizie porównawczej funkcjonowanie systemu innowacji technologii ICT w tych gospodarkach. Podstawą tej analizy są tendencje kształtowania się wybranych wskaźników charakteryzujących te systemy innowacji od strony podaży i popytu. Badanie potwierdziło stabilizację przewag technologicznych w dziedzinie ICT w okresie 2000-2012; jedyną zmianą, jaka dokonała się w tym okresie, był awans Chin i Tajwanu do grona światowych liderów w dziedzinie ICT. Jednakże przypadek Chin pokazuje, że szybki rozwój technologicznego systemu innowacji ICT dotyczy głównie strony podaży, natomiast nadal istnieje relatywny niedorozwój strony popytowej tego systemu.

Słowa kluczowe: system innowacji, technologie informacyjno-komunikacyjne, technologia, gospodarka światowa.

Summary: The main aim of this article is to analyze the functioning of the innovation system of information and communication technologies (ICT), to identify world leaders in this area and to describe development trajectories of the system in different countries. Empirical analysis covers 30 countries that differ in the level of economic development and institutional arrangements – in particular the regulations related to ICT. The development of ICT innovation systems in various national economies was determined using the indicator of Revealed Technological Comparative Advantage (RTCA), which is based on the patent statistics. This

analysis allows to identify countries having a technological advantage in ICT. Next, an in depth analysis of the functioning of their technological innovation systems in ICT is conducted. The study confirmed that technological advantages in the field of ICT were relatively stable in the period 2000-2012. The only change that occurred in this period was the strengthening of China's and Taiwan's positions in ICT. In the second half of the decade, these countries joined the leaders in the field of ICT. However, the case of China shows that the rapid development of ICT innovation system was mainly related to the supply side; at the same time, there is still a relative underdevelopment of the demand side of this innovation system.

Keywords: innovation system, IC technologies , technology, world economy.

1. Wstęp

Współczesny paradygmat innowacji podkreśla jej nieliniowość, systemowość oraz interaktywność, co znajduje odzwierciedlenie we współzależnościach między poszczególnymi fazami procesu innowacyjnego. Innowacje postrzegane są obecnie jako wynik interakcji oraz współdziałania wielu różnorodnych elementów, które składają się na system niezbędny do tworzenia i rozprzestrzeniania się nowych rozwiązań. Koncepcja systemu innowacji łączy w sobie aspekty technologiczne innowacji, charakterystykę kapitału ludzkiego, zasoby wiedzy zakumulowane we wcześniejszych okresach oraz czynniki instytucjonalne [Freeman 1982; Lundvall 1992; Edquist 1997; Weresa 2012].

W literaturze przedmiotu występują różnorodne klasyfikacje systemów innowacji: systemy narodowe, regionalne, metropolitarne, branżowe, technologiczne [Weresa 2012, 2014]. Pojęcie technologicznego systemu innowacji pojawiło się w literaturze przedmiotu w efekcie zawężenia pojęcia systemu innowacji wyłącznie do aspektów technologicznych [Hughes 1984]. Centralnym elementem tego systemu są technologie produkcji, nie tylko uprzedmiotowione w postaci maszyn i urządzeń, ale także obejmujące wiedzę niezbędną do ich zastosowania. Technologiczny system innowacji nie może jednak istnieć bez elementów społecznych. Po pierwsze, twórcą nowych rozwiązań technologicznych jest człowiek – istota społeczna. Po drugie, rozwój technologii nie byłby możliwy bez nowych rozwiązań organizacyjnych i dlatego niezbędny jest w tym systemie kontekst społeczny. W związku z tym dla rozwoju innowacji technologicznych niezbędne są interakcje między technologicznymi i społecznymi elementami systemu. Niezbędne okazało się zastosowanie do badania zmian zachodzących w obrębie danej technologii systemowego podejścia do innowacyjności. Wykorzystuje się w tym celu dorobek Ch. Freemana [1982] oraz B. Lundvalla [1992] i kontynuatorów nurtu badań nad narodowymi, regionalnymi i branżowymi systemami innowacji [Carlsson, Stankiewicz 1991].

Jednym z interesujących przykładów technologicznych systemów innowacji jest system technologii informacyjno-telekomunikacyjnych (technologie ICT¹). Obecnie

¹ W opracowaniu przyjęto definicję technologii ICT według OECD [<http://www.oecd.org/science/sci-tech/38217340.pdf>].

technologie ICT uznaje się za kluczowe dla rozwoju gospodarki opartej na wiedzy [Fransman 2010] i wpływające w zasadniczy sposób na rozwój rynków i branż [Porter 2006] oraz dynamizujące procesy globalizacji w gospodarce światowej [Rymarczyk 2004]. Z tych powodów warto przeanalizować funkcjonowanie systemu innowacji technologii ICT, określić światowych liderów w tworzeniu wiedzy w tym obszarze oraz wskazać trajektorie rozwoju tego systemu w różnych krajach. Cele te przyświecały badaniom prezentowanym w niniejszym artykule, a hipotezy badawcze dotyczą określenia stabilności specjalizacji technologicznej w obszarze technologii ICT w długim okresie oraz istnienia dysproporcji między podażową i popytową stroną w rozwoju systemów innowacji technologii ICT.

Rozmiary artykułu nie pozwalają na szczegółową analizę rozwoju systemu innowacyjnego technologii ICT we wszystkich gospodarkach świata. Z tego powodu do analizy empirycznej wybrano 30 państw reprezentujących wszystkie kontynenty i zróżnicowanych pod względem poziomu rozwoju gospodarczego oraz rozwiązań instytucjonalnych, zwłaszcza w odniesieniu do regulacji w zakresie technologii ICT².

Artykuł składa się z czterech części. W pierwszej przedstawiono teoretyczne i metodyczne podstawy badań nad technologicznymi systemami innowacji. Druga poświęcona jest charakterystyce systemu innowacji technologii ICT i ma na celu identyfikację światowych liderów w zakresie rozwoju tego systemu. Część trzecia zawiera szczegółową analizę specyficznych cech jednego z podsystemów technologii ICT – technologii wytwarzania półprzewodników. Ostatnia zaś podsumowuje analizę oraz zawiera wynikające z niej wnioski.

2. Technologiczne systemy innowacji – wybrane aspekty teoretyczne i metodologiczne

Technologiczny system innowacji jest definiowany jako zespół elementów oddziałujących na siebie w ramach obowiązujących na danym obszarze uwarunkowań instytucjonalnych, a efektem tych interakcji jest powstanie, rozwój, dyfuzja i zastosowanie danej technologii [Carlsson, Stankiewicz 1991]. Osią tego systemu jest technologia (często wspólna dla kilku branż) i jej rozwój. Systemy technologiczne definiowane są zatem w kontekście kompetencji technologicznych oraz ich rozprzestrzeniania się, a nie w powiązaniu z przepływami dóbr czy usług [Coenen, Díaz López 2010].

Najnowszy nurt badań nad technologicznymi systemami innowacji koncentruje się na funkcjach systemu, a zwłaszcza procesach rozprzestrzeniania się nowej wiedzy [Bergek i in. 2008]. Nie ma jednakże jednej, kompleksowej metodyki badania

² Dobór krajów do analizy opierał się na wcześniejszych badaniach zagadnienia systemu innowacyjnego technologii ICT (por. [Weresa 2012]).

technologicznych systemów innowacji. Jednym ze stosowanych w literaturze przedmiotu podejść do tego zagadnienia jest analiza w formie studiów przypadku poszczególnych systemów, odwołująca się do mechanizmów transferu i dyfuzji wiedzy technicznej. Inna metoda oparta jest na analizie międzysektorowej dyfuzji innowacji i wykorzystuje jako mierniki wielkość popytu oraz poziom wydatków na działalność badawczo-rozwojową (B+R) w odniesieniu do badanej technologii [Montresor, Marzetti 2008]. Nieco inne podejście metodyczne wyłoniło się w związku z podporządkowaniem analiz technologicznych systemów innowacji potrzebom kształtowania polityki gospodarczej [Bergek i in. 2008].

W niniejszym artykule do badania systemu innowacji technologii ICT zostaną zastosowane wskazane powyżej ramy analityczne. W celu określenia stanu rozwoju i ewolucji tego systemu w poszczególnych gospodarkach narodowych wykorzystany zostanie wskaźnik ujawnionych przewag technologicznych RTCA (Revealed Technological Comparative Advantage), obliczony jako relacja udziału opatentowanych wynalazków danego kraju w określonej dziedzinie w światowym zasobie patentów w tej dziedzinie do udziału wszystkich patentów tego kraju w ogólnej liczbie patentów na świecie:

$$RTCA = P_{ij} / \sum_i P_j : \sum_j P_{ij} / \sum_i \sum_j P_{ij},$$

gdzie: P_{ij} oznacza liczbę patentów kraju i w dziedzinie j ,

$\sum_i P_j$ oznacza liczbę wszystkich patentów na świecie w dziedzinie j ,

$\sum_j P_{ij}$ oznacza ogólną liczbę patentów kraju i ,

$\sum_i \sum_j P_{ij}$ oznacza ogólną liczbę patentów wszystkich krajów.

Wartości wskaźnika $RTCA > 1$ wskazują na przewagi technologiczne danego kraju w danej dziedzinie, natomiast gdy $RTCA < 1$, występuje brak przewag tego kraju w zakresie danej technologii.

Wskaźnik RTCA jest często stosowany do określenia znaczenia poszczególnych krajów w tworzeniu nowych technologii (por. np. [Marinova, McAleer 2003; Weresa 2014]). Zaletą zastosowania statystyki patentowej jest to, że patenty odzwierciedlają rozwój technologii i są pewnym przybliżeniem innowacyjności [OECD 2013]. Ponadto regulacje patentowe zaliczane są do kluczowych instytucji systemów innowacji determinujących ich ewolucję [Griliches 1990]. Głównym ograniczeniem statystyki patentowej jest jednak fakt, że liczba patentów nie odzwierciedla ich wartości technologicznej. Niemniej jednak, mimo tego ograniczenia, statystyka patentowa ujmuje patenty od strony zastosowanych technologii i oparty na niej wskaźnik ujawnionych przewag technologicznych (RTCA) pozwoli na porównanie systemów innowacji technologii ICT funkcjonujących w różnych krajach i identyfikację światowych liderów w zakresie rozwoju tych technologii. Temu zagadnieniu poświęcona jest kolejna część opracowania.

3. Charakterystyka systemu innowacji technologii ICT z perspektywy gospodarki światowej

Technologia ICT ma kluczowe znaczenie dla rozwoju wielu branż przemysłowych i usługowych. O znaczeniu tych technologii w rozwoju gospodarczym świadczą wysokie udziały wartości dodanej wytworzonej przez branżę ICT w PKB oraz udziały zatrudnionych w tych branżach w całkowitej liczbie zatrudnionych. Według danych Komisji Europejskiej w 2011 r. udział wartości dodanej branż ICT w PKB wynosił ok. 3,6% w Unii Europejskiej, 5,2% w Stanach Zjednoczonych oraz 5,7% w Japonii, a najwyższe udziały występują w Tajwanie – 11,6% i Korei Południowej – 7,7%. Stosunkowo wysokie i rosnące udziały ICT w PKB obserwuje się także w Chinach (4,5% w 2011 r.) i Indiach (4,2% w 2011 r.) [EC 2014]. Udział zatrudnionych w branżach ICT w ogólnej liczbie zatrudnionych wynosił w 2011 r. 2,5% w UE, 3,8% w Stanach Zjednoczonych i 3,8% w Japonii. W gospodarce światowej najwyższym udziałem branż ICT w zatrudnieniu charakteryzuje się Tajwan (9,2% w 2011 r.) [EC 2014]. W obrębie UE występuje silna koncentracja geograficzna technologii ICT: na 5 państwach UE, tj. Niemcy, Wielką Brytanię, Francję, Włochy oraz Hiszpanię, przypada ok. 70% wartości dodanej i dwie trzecie zatrudnienia we wszystkich branżach przemysłu i usług powiązanych z technologiami ICT [EC 2010; EC 2014].

Rozwój systemu innowacji technologii ICT jest zróżnicowany w czasie i przestrzeni. Struktura i zasady funkcjonowania tego systemu oraz znaczenie poszczególnych grup technologii składających się na wiązkę technologii ICT różnią się w poszczególnych krajach, a nawet regionach. Na przykład Stany Zjednoczone mają wiodącą pozycję w tworzeniu treści internetowych, kraje Azji, takie jak Japonia, Korea Południowa czy Tajwan, a ostatnio również Chiny, dominują jako producenci sprzętu elektronicznego i półprzewodników. W wielu krajach wiodącą rolę w systemie innowacyjnym technologii ICT odgrywają korporacje transnarodowe [Fransman 2010]. Główną przyczyną tych różnic między krajami jest odmienność rozwiązań instytucjonalnych występujących w poszczególnych krajach oraz niejednakowa wysokość nakładów na B+R w danej grupie technologii [OECD 2015].

Liderami w gospodarce światowej pod względem odsetka PKB przeznaczanego na działalność badawczo-rozwojową w zakresie technologii ICT są Korea Południowa oraz Finlandia. W tych dwóch krajach wydatki na B+R w branżach ICT kształtują się na poziomie przewyższającym 1,5% PKB; w 2011 r. było to odpowiednio: 1,65% PKB w Korei Południowej i 1,56% PKB w Finlandii. W innych krajach poziom tych nakładów nie przekracza 1% PKB, przy czym na tle większości gospodarek wyróżniają się pod tym względem (poza Koreą Południową i Finlandią) trzy kraje: Japonia, Szwecja i Stany Zjednoczone, gdzie wydatki na B+R w branżach ICT są stosunkowo wysokie, na poziomie 0,7-0,8% PKB. Pozostałe państwa wydają na badania i rozwój w branżach ICT bardzo niewielki odsetek swojego PKB, np. w Polsce było to w 2011 r. zaledwie 0,07% [OECD 2013].

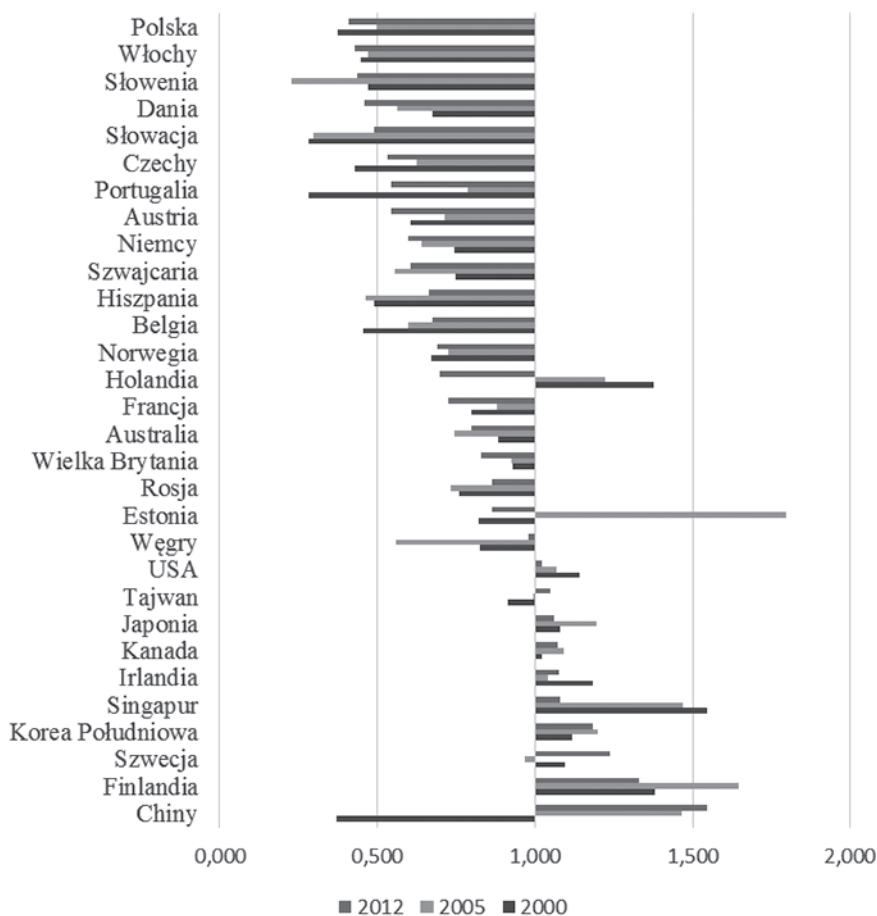
Warto też spojrzeć na wydatki na B+R w branżach ICT z perspektywy ogółu nakładów na badania i rozwój ponoszonych przez sektor biznesu. Takie zestawienie pokazuje wagę technologii ICT w porównaniu z innymi grupami technologii. Nadal wiodące pozycje zajmują pod tym względem Korea Południowa i Finlandia, wysoko w rankingu plasują się też Stany Zjednoczone, Japonia oraz Szwecja. Okazuje się jednak, że technologie ICT mają relatywnie silną pozycję na tle innych technologii w działalności badawczej sektora przedsiębiorstw także w kilku innych krajach, które nie ponoszą na B+R w branżach ICT zbyt wielkich nakładów, ale i tak są to ważne dziedziny pod tym względem na tle innych branż. Do tej grupy zalicza się m.in. Polska, gdzie w 2011 r. aż 30% nakładów na B+R sektora przedsiębiorstw przypadało na technologie ICT; podobnie jest w Kanadzie, Portugalii i Norwegii, a jeszcze lepszy wynik, bo aż 36%, w osiągnęła Irlandia [OECD 2013]. Oznacza to, że system innowacji w obszarze technologii ICT ma w tych krajach relatywnie silną pozycję i dobre perspektywy rozwoju w porównaniu z innymi technologicznymi systemami innowacji.

Analizowane powyżej wskaźniki pokazują potencjalną możliwość rozwoju systemu innowacyjnego technologii ICT w poszczególnych krajach od strony nakładów ponoszonych na B+R, nie pozwalają jednak na porównanie poziomu rozwoju tych systemów między krajami. Ten cel zostanie osiągnięty przy wykorzystaniu opisanego powyżej wskaźnika ujawnionych przewag technologicznych RTCA. Na rysunku 1 przedstawiono przestrzenne rozmieszczenie przewag technologicznych w zakresie ICT i ich zmiany w latach 2000-2012. Okazuje się, że występuje koncentracja tych przewag w niewielkiej grupie państw.

Tylko 10 spośród 30 analizowanych państw miało przewagi technologiczne w technologiach ICT w 2012 r., a wiodące pozycje zajęły: Chiny ($RTCA_{2012}=1,54$), Finlandia ($RTCA_{2012}=1,33$), Szwecja ($RTCA_{2012}=1,24$), Korea Południowa ($RTCA_{2012}=1,18$). Kilka krajów utraciło w ostatnim dziesięcioleciu przewagi technologiczne w dziedzinie ICT. W tej grupie znajdują się m.in. Holandia i Estonia (rys. 1). Można jednak stwierdzić, że w pierwszej połowie okresu 2000-2012 nastąpiły pewne przesunięcia przewag w technologiach ICT, na co wskazuje stosunkowo niski współczynnik korelacji Pearsona między wskaźnikami RTCA w 2000 i 2005 r., wynoszący 0,66. Potwierdzają to przykłady takich krajów, jak Chiny czy Tajwan, które w 2000 r. nie miały przewag technologicznych w dziedzinie ICT, ale stopniowo uzyskały je, awansując do grona liderów. Współczynnik korelacji Pearsona między wartościami przewag technologicznych w latach 2005 i 2012 wynosił 0,86, co wskazuje na silniejsze podobieństwo struktury tych przewag w latach 2005-2012 i brak zasadniczych zmian, jeśli chodzi o liderów w dziedzinie ICT w tym okresie.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że ujawnione przewagi technologiczne (RTCA) w dziedzinie ICT są silnie skoncentrowane w kilku krajach. Powstaje zatem pytanie o poziom rozwoju systemu innowacji technologii ICT w tych krajach, które w 2012 r. posiadały ujawnione przewagi technologiczne w dziedzinie ICT. Dodatkowo analizę stanu rozwoju systemu innowacji technologii ICT w tych 10 państwach (Chiny, Finlandia, Szwecja, Korea Południowa, Singapur, Irlandia, Kanada, Japonia,

Tajwan, USA) należy uzupełnić o dwa kraje, które wprowadzicie w 2012 r. nie miały przewag technologicznych w ICT, ale posiadały je we wcześniejszych okresach. Są to Estonia i Holandia (por. rys. 1). Na tle tego grona obecnych i wcześniejszych liderów w zakresie ICT warto też pokazać pozycję Polski. Ze względu na brak danych statystycznych dla Tajwanu dalsza szczegółowa analiza obejmie 12 państw, z czego 9 to obecni liderzy w ICT, 2 zaliczały się do grupy liderów we wcześniejszych okresach i Polska, na razie nieposiadająca przewag technologicznych w ICT, ale przeznaczająca relatywnie dużą część budżetu B+R przedsiębiorstw na inwestycje w badania w dziedzinie ICT.



Wskaźnik większy od 1 oznacza przewagi technologiczne, a mniejszy od 1 – brak tych przewag.

Rys. 1. Zmiany wskaźników ujawnionych przewag technologicznych RTCA w wybranych krajach świata w okresie 2000-2012

Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych OECD [<http://dx.doi.org/10.1787/data-00182-en>].

Ponadto, w celu dokonania porównania technologicznych systemów innowacji w obszarze technologii ICT, zestawiono 4 najważniejsze mierniki charakteryzujące stan rozwoju ICT, takie jak: eksport towarów i usług ICT (jako odsetek ogółu eksportu odpowiednio towarów, bądź usług), liczba użytkowników Internetu (na 100 mieszkańców), liczba telefonów komórkowych na 100 mieszkańców (por. tab. 1-2).

Tabela 1. Eksport towarów i usług ICT w analizowanych krajach w latach 2000-2013

Kraje	Eksport towarów ICT (jako % ogółu eksportu towarów)				Eksport usług ICT (jako % ogółu eksportu usług)*			
	2000	2005	2010	2013	2005	2010	2012	2013
Chiny	17,7	30,7	29,1	27,4	24,9	31,3	31,2	34,6
Finlandia	23,6	20,3	6,4	2,3	32,3	43,5	44,1	39,3
Szwecja	17,7	11,2	9,7	6,7	46,2	46,0	46,1	47,0
Korea Południowa	34,5	30,0	21,4	19,1	19,1	15,2	17,2	19,2
Singapur	55,0	45,5	34,3	29,9	22,2	22,9	25,3	27,2
Irlandia	36,3	22,4	7,5	5,8	57,1	64,9	66,3	68,4
Kanada	7,6	3,9	2,8	2,1	39,3	42,7	43,0	42,8
Japonia	22,7	16,9	10,7	8,4	19,8	24,9	20,3	23,0
USA	20,1	14,3	10,5	8,9	19,8	22,4	23,3	22,8
Estonia	25,3	17,0	8,0	11,6	17,2	25,9	26,0	26,1
Holandia	17,9	16,8	12,5	10,3	35,1	34,3	34,7	35,5
Polska	4,1	4,0	9,6	6,8	19,6	33,1	30,9	29,5

* Brak danych dla roku 2000; dane są dostępne od 2005 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego [<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>].

Zmiany znaczenia handlu zagranicznego towarami ICT w wymianie handlowej to jeden z podstawowych elementów pokazujących stan i ewolucję rozwoju systemu innowacyjnego technologii ICT. Spośród analizowanych krajów najwyższymi udziałami towarów ICT w eksporcie charakteryzowały się Singapur oraz Chiny, jednak tendencje zmian w okresie 2000-2013 były w ich przypadku odmienne. W Singapurze udział dóbr ICT w eksporcie spadał z 55% w 2000 r. do 29,9% w 2013 r., w Chinach natomiast wzrastał z 17,7% w 2000 r. do 27,4% w 2013 r. Za wyjątkiem Chin, we wszystkich pozostałych państwach posiadających obecnie lub we wcześniejszych okresach przewagi technologiczne w dziedzinie ICT udziały dóbr ICT w eksporcie spadały w okresie 2000-2013, a spektakularnie duży spadek udziału, aż o ponad 20 p.p., wystąpił w Irlandii. W Polsce natomiast wskaźnik ten wyraźnie pokazuje niedorozwój systemu innowacji technologii ICT. Udział dóbr ICT w eksporcie ogółem był w całym okresie 2000-2013 na jednocyfrowym poziomie, rosnąc

Tabela 2. Zaawansowanie rozwoju mobilnych w analizowanych krajach w latach 2000-2013

Kraje	Użytkownicy Internetu (na 100 mieszkańców)				Liczba telefonów komórkowych (na 100 mieszkańców)			
	2000	2005	2010	2013	2000	2005	2010	2013
Chiny	1,8	8,5	34,3	45,8	6,7	29,8	63,2	88,7
Finlandia	37,2	74,5	86,9	91,5	72,0	100,5	156,3	171,6
Szwecja	45,7	84,8	90,0	94,8	71,8	100,8	117,2	124,4
Korea Południowa	44,7	73,5	83,7	84,8	58,3	81,5	104,8	111,0
Singapur	36,0	61,0	71,0	73,0	70,1	97,5	145,4	155,9
Irlandia	17,9	41,6	69,9	78,2	64,7	102,7	105,2	102,8
Kanada	51,3	71,7	80,3	85,8	28,4	52,8	75,7	80,6
Japonia	30,0	66,9	78,2	86,3	53,1	76,0	96,8	117,6
USA	43,1	68,0	71,7	84,2	38,5	68,3	91,3	95,5
Estonia	28,6	61,5	74,1	80,0	40,8	109,1	127,3	159,7
Holandia	44,0	81,0	90,7	94,0	67,8	97,1	115,4	113,7
Polska	7,3	38,8	62,3	62,8	17,6	76,3	122,9	149,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego [<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>].

bardzo powoli, z 4,1% w 2000 r. do 9,6% w 2010 r., aby następnie obniżyć się do poziomu 6,8% w 2013 r. (tab. 1). Tendencje te nie wskazują na to, że Polska nadrabia dystans w zakresie tych technologii, a potwierdzeniem tego wniosku jest brak przewag technologicznych w ICT i zaledwie niewielkie zmiany wskaźnika RTCA (z 0,374 w 2000 r. do 0,409 w 2012 r.; por. rys. 1).

Mniej zróżnicowany jest stan rozwoju eksportu usług ICT (tab. 1). Na tle analizowanej grupy państw wyróżnia się Irlandia z wysokim i systematycznie rosnącym udziałem eksportu usług ICT w eksporcie usług ogółem (z 57% w 2005 r. do 68% w 2013 r.). Stosunkowo wysokie i rosnące udziały eksportu usług ICT w eksporcie usług ogółem, w 2013 r. przekraczające 35%, mają także: Szwecja, Holandia, Kanada oraz Finlandia. W przypadku Polski usługi ICT również stanowią istotną pozycję w eksporcie usług, ich udział w latach 2005-2013 zmieniał się, ale w sumie wzrósł z 19,6% w 2005 r. do 29,5% w 2013 r. (udział nieco niższy niż np. udział odnotowany w Chinach) (tab. 1). W tym obszarze można mówić o wzmacnianiu pozycji innowacyjnej Polski na arenie międzynarodowej. Ponadto należy jeszcze zwrócić uwagę na jedno państwo wyróżniające się w zakresie eksportu usług ICT, a mianowicie Indie. Kraj ten nie został ujęty w niniejszej analizie, gdyż nie ma przewag technologicznych w dziedzinie ICT mierzonych wskaźnikami patentowymi (RTCA) [Weresa 2012], jest natomiast konkurencyjny w zakresie eksportu usług ICT, czego wyrazem

jest utrzymujący się od 2005 r. jeden z najwyższych na świecie udziałów eksportu usług ICT w eksporcie usług ogółem (według danych Banku Światowego 66,7% w 2013 r.). Ten dobry wynik jest m.in. rezultatem offshoringu usług do tego kraju [Poznańska 2012].

Analizowane powyżej wskaźniki charakteryzują system innowacji technologii ICT od strony wytwarzania towarów i usług ICT. Kolejna grupa wskaźników pokazuje ten system innowacji od strony wykorzystania ICT w gospodarce.

Dwa podstawowe wskaźniki z tego zakresu dotyczą wykorzystania Internetu oraz rozwoju telefonii mobilnej (tab. 2). W odniesieniu do liczby użytkowników Internetu należy odnotować dynamiczny wzrost tego wskaźnika we wszystkich analizowanych krajach w okresie 2000-2013, w większości tych państw od 80 do 85 osób na 100 mieszkańców używa Internetu. Są jednak dwa wyjątki: Chiny oraz Polska. W Chinach wskaźnik ten wynosił w 2013 r. 45,8 użytkowników Internetu na 100 mieszkańców, a w Polsce 62,8. W obu krajach odnotowano od roku 2005 dynamiczny wzrost tego wskaźnika, ale nadal kształtuje się on poniżej poziomu występującego w pozostałych badanych krajach. Trochę mniejszy dystans istnieje między Chinami a innymi analizowanymi krajami, jeśli chodzi o zastosowanie mobilnej telefonii. W Polsce natomiast wskaźnik wykorzystania telefonii komórkowej nie odbiega od tych, jakie odnotowują wiodące w tej dziedzinie kraje, takie jak Finlandia, Estonia czy Singapur (tab. 2).

Ciekawym wnioskiem z analizy całego spektrum danych statystycznych opisujących system innowacji technologii ICT jest spostrzeżenie dotyczące dużego zróżnicowania rozwoju w niektórych krajach w obrębie poszczególnych segmentów tego systemu. Kraje te mają znacznie bardziej zaawansowany system innowacji technologii ICT pod względem patentowania oraz wytwarzania dóbr i usług ICT w porównaniu do stanu jego rozwoju w aspekcie wykorzystania ICT przez konsumentów. Dwa najbardziej widoczne przykłady takich dysproporcji to Chiny i Polska. Chiny, będąc liderem w zakresie rozwoju systemu innowacji technologii ICT od strony wytwarzania dóbr ICT (przewagi RTCA, wysoki udział dóbr ICT w eksporcie), mają raczej niedorozwinięty system, jeśli chodzi o wykorzystanie ICT przez lokalnych użytkowników. Polska natomiast nie posiada przewag w technologiach ICT, a ich brak przekłada się na stosunkowo mało znaczącą pozycję w zakresie handlu dobrami ICT na rynkach międzynarodowych. Jednakże pod względem poziomu rozwoju systemu innowacji technologii ICT od strony wykorzystania ich w gospodarce dystans między Polską a liderami jest znacznie mniejszy.

4. Zakończenie

Tendencje rozwoju systemu innowacji technologii ICT we wszystkich scharakteryzowanych powyżej krajach są wyznaczone przez procesy uczenia się. Branże powiązane z technologiami ICT są zaliczane do najbardziej innowacyjnych w świecie

[Thomson Reuters 2014], a średnie wskaźniki innowacyjności widziane od strony wytwarzania technologii ICT były raczej stabilne w okresie 2000-2013. W ciągu ostatniego dziesięciolecia nie uległa zasadniczej zmianie lista liderów posiadających przewagi w technologiach ICT. Wiodącą pozycję w tym zakresie zajmują nadal takie kraje, jak: Finlandia, Szwecja, Singapur, Irlandia, Kanada, Japonia i USA. Tylko dwa kraje zdołały dołączyć do grona liderów, budując przewagi technologiczne w zakresie ICT – były to Chiny oraz Tajwan. Co zadecydowało o tak zasadniczej zmianie pozycji w Chin i Tajwanu? Czynnikiem sukcesu tych systemów innowacyjnych technologii ICT jest umiejętne wspieranie powiązań podmiotów systemu przez rząd za pomocą polityki przemysłowej i innowacyjnej.

W przypadku Tajwanu przewagi innowacyjne w technologiach ICT (głównie w tzw. *hardware*) powstały przede wszystkim dzięki outsourcingowi firm japońskich i amerykańskich, które poszukując obniżki kosztów, przenosiły do Tajwanu produkcję wyrobów elektronicznych. Dzięki rządowemu wsparciu rozwoju lokalnych małych i średnich firm podwykonawcy korporacji transnarodowych zdobyli doświadczenie i pozycję w branży (np. firmy Shih czy Acer) [Dedrick, Kraemer 1998; Weresa 2012]. Nieco inna była ścieżka rozwoju systemu innowacji technologii ICT w Chinach. Podstawą rozwoju było odgórne wspieranie procesów uczenia się, w którym wiodącą rolę odgrywały instytuty badawcze Chińskiej Akademii Nauk [Kroll i in. 2010]. Rozwój technologii ICT wspomagany był powstaniem przedsiębiorstw technologicznych będących własnością instytutów Chińskiej Akademii Nauk bądź uniwersytetów (np. Tsinghua Tongfang, Legend – obecnie: Lenovo). Ten szczególny rodzaj przedsiębiorstw posiadał specyficzną strukturę własności, z większościowym udziałem uniwersytetów lub instytutów badawczych, a dodatkowe bodźce ze strony państwa, polegające na ochronie własnego rynku (wysokie cła importowe), wsparciu działalności B+R za pomocą ulg podatkowych, tworzeniu finansowanych ze środków publicznych laboratoriów badawczych i centrów innowacji, przyczyniły się do szybkiej absorpcji technologii ICT z zagranicy i rozwoju rodzimych firm [Fransman 2010].

Wykorzystanie zagranicznych rozwiązań wspierane za pomocą odpowiedniej polityki przemysłowej i innowacyjnej – jak pokazują doświadczenia analizowanych w artykule krajów – ułatwiły skuteczne budowanie trajektorii rozwoju systemów innowacyjnych technologii ICT. Warto jednakże zwrócić uwagę, że rozwój systemu innowacji technologii ICT widziany od strony wytwarzania dóbr (podaży) nie zawsze idzie w parze z analogicznym rozwojem tego systemu od strony popytu. Jak pokazano w niniejszym artykule, takie dysproporcje (na korzyść strony podażowej) występują w Chinach, natomiast w Polsce, strona podażowa systemu innowacyjnego ICT nie nadąża za liderami, podczas gdy w zakresie wykorzystania ICT przez użytkowników (strona popytu) Polska nadrabia dystans. Wiele jest przyczyn takich dysproporcji w rozwoju systemu innowacyjnego technologii ICT. Do najważniej-

szych należy zapewne poziom rozwoju gospodarczego, stopień demokratyzacji życia społecznego oraz zawansowanie procesów globalizacji rynków. Identyfikacja tych przyczyn i ich charakterystyka to kierunek dalszych badań nad systemami innowacji technologii ICT.

Literatura

- Bank Światowy, 2015, <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx> (30.09.2015).
- Bergek A., Jacobsson S., Carlsson B., Lindmark S., Rickne A., 2008, *Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: a scheme of analysis*, Research Policy, vol. 37, no. 3, s. 407-429.
- Carlsson B., Stankiewicz R., 1991, *On the nature, function and composition of technological systems*, Evolutionary Economics, no. 1, s. 93-118.
- Coenen L., Díaz López F.J., 2010, *Comparing systems approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies: an explorative study into conceptual commonalities, differences and complementarities*, Journal of Cleaner Production, no. 18, s. 1149-1160.
- Dedrick J., Kraemer K.L., 1998, *Asia's Computer Challenge*, Oxford University Press, Oxford.
- EC, 2010, Europe's Digital Competitiveness Report 2010, SEC(2010) 627, Brussels, <http://ec.europa.eu/digital-agenda> (20.03.2015).
- EC, 2014, 2014 Predict Report. Analysis of ICT R&D in the EU and Beyond, Publications Office of the European Union, Luxembourg (20.03.2015).
- Edquist C. (ed.), 1997, *System of Innovation: Technologies, Institutions, Organizations*, Pinter, London, Washington.
- Fransman M., 2010, *The New ICT Ecosystem: Implications for Policy and Regulation*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Freeman Ch., 1982, *The Economics of Industrial Innovation*, Pinter, London.
- Griliches Z., 1990, *Patent Statistics as economic indicator: a survey*, Journal of Economic Literature, no. 28, s. 1661-1707.
- <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx> (30.09.2015, 1.03.2015).
- <http://dx.doi.org/10.1787/data-00182-en> (18.03.2015).
- <http://www.oecd.org/science/sci-tech/38217340.pdf> (1.03.2015).
- Hughes T.P., 1987, *The evolution of large technological systems*, [w:] Bijker W., Hughes T., Pinch T. (eds.), *The social construction of technological systems*, MIT Press, Cambridge, s. 51-82.
- Kroll H., Conle M., Schüller M., 2010, *China: Innovation System and Innovation Policy*, [w:] Frietsch R., Schuller M. (eds.), *Competing for Global Innovation Leadership: Innovation Systems and Policies in the USA, Europe and Asia*, Franunhofer Verlag.
- Lundvall B.-A. (ed.), 1992, *National Systems of Innovations*, Pinter, London.
- Marinova D., McAleer M., 2003, *Nanotechnology Strength Indicators: International Rankings Based on US Patents*, Nanotechnology, vol. 14, no. 1, 2003, IOP Publishing, s. R1-R7 (7).
- Montresor S., Marzetti G.V., 2008, *Constructing inter sectoral innovation diffusion networks with input output: how to get relative flows?*, An illustrative application to six OECD technological systems for the middle '90s, Department of Economics, University of Bologna, Italy, <http://ssrn.com/abstract=994340> (18.03.2015).
- OECD, 2013, Science, Technology and Industry Scoreboard 2013, OECD Paris, www.oecd.org/sti/amberd, www.oecd.org/sti/rds (1.03.2015).
- OECD, 2015, *Main Science and Technology Indicators Volume 2014 Issue 2*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/msti-v2014-2-en> (18.03.2015).

- Porter M.E., 2006, *Przewaga konkurencyjna. Osiąganie i utrzymywanie lepszych wyników*, Helion, Gliwice.
- Poznańska K., 2012, *Outsourcing prac badawczo-rozwojowych – doświadczenia krajów wysoko rozwiniętych*, [w:] Weresa M.A., Poznańska K. (red.), *Procesy tworzenia wiedzy, transferu osiągnięć naukowych i technologicznych do biznesu*, SGH, Warszawa, s. 215-244.
- Rymarczyk J., 2004, *Internacjonalizacja i globalizacja przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa.
- Thomson Reuters, 2014, *Top 100 global innovators*, top100innovators.com (18.03.2015).
- Weresa M.A., 2012, *Systemy innowacyjne w gospodarce światowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Weresa M.A., 2014, *Polityka innowacyjna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.