

dr Piotr GABRIELCZAK

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Uniwersytet Łódzki
e-mail: pgabrielczak@uni.lodz.pl

mgr Tomasz SERWACH

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Uniwersytet Łódzki
e-mail: serwachtomasz@uni.lodz.pl

DOI: 10.15290/ose.2016.02.80.10

ZŁOŻONOŚĆ KOSZYKÓW EKSPORTOWYCH KRAJÓW. ZARYS PROBLEMATYKI¹

Streszczenie

Współczesne, światowe badania nad teorią handlu międzynarodowego skupiają się na wzbogaceniu rozważań o kolejne aspekty: jakościowe, strukturalne czy instytucjonalne. Jednym z coraz częściej poruszanych tematów jest zagadnienie złożoności koszyków eksportowych państw, jej uwarunkowań i wpływu na pozostałe sfery gospodarki. Tej, wciąż niepopularnej na polskim gruncie, problematyce poświęcono niniejszy artykuł. Część pierwsza tekstu stanowi wprowadzenie do rozważań. W części drugiej na podstawie przeglądu literatury opisano znaczenie złożoności eksportu dla gospodarki narodowej, zwłaszcza dla wzrostu gospodarczego i zmian strukturalnych. W trzeciej części zaprezentowano determinanty złożoności, a w czwartej przedstawiono współczesne trendy rozkładu złożoności między krajami i grupami produktowymi. Ostatnia część to podsumowanie pracy.

Słowa kluczowe: złożoność, eksport, wzrost gospodarczy

COMPLEXITY OF NATIONAL EXPORT BUNDLES: AN OUTLINE

Summary

Contemporary research into the theory of international trade focuses on introducing new qualitative, structural and institutional aspects. One of the topics that seems to be gaining popularity is the issue of the complexity of bundles of exported goods, its determinants, and the effects it has on other elements of national economies. This paper is devoted to the problem because it is still unexplored by the Polish literature. The first section serves as an introduction. The second one contains a survey of literature on the significance of complexity for the economy, especially economic growth and structural transformations. The third section presents

¹ Tekst powstał w ramach projektu pt.: *Wpływ członkostwa w strefie euro na złożoność produktów w eksporcie*, realizowanego na Uniwersytecie Łódzkim przy współpracy z Narodowym Centrum Nauki w Krakowie (numer projektu 2014/13/N/HS4/02977).

the determinants of complexity. The fourth one presents modern trends of complexity distribution among countries and groups of goods. The final section provides a conclusion to the discussion.

Key words: complexity, export, economic growth

JEL: F12, F14, F43, F62

1. Wstęp

Teoria handlu międzynarodowego jest zaliczana do tzw. ekonomii pozytywnej, tj. unikającej wartościowania analizowanych zjawisk. Innymi słowy, służy ona obiektywnemu wskazaniu: przyczyn, przebiegu i konsekwencji wymiany z zagranicą. Jednak wielokrotnie pojawia się jednocześnie pokusa, by oceniać zwłaszcza skutki handlu pod względem celów społeczno-gospodarczych realizowanych przez władze. Jednym z nich (a być może najważniejszym) jest dynamizacja wzrostu gospodarczego i związany z nią rozwój ekonomiczny, stąd często analizuje się to, jak handel może przyczyniać się do realizacji tego celu. W obliczu niejednoznaczności wyników badań teoretycznych i empirycznych², w ostatnich latach coraz częściej pojawiającym się pytaniem stało się: jaka wymiana z zagranicą wpływa na wzrost gospodarczy? Tym samym znaczenia nabrała kompozycja handlu, a implikacją normatywną stało się określone wskazanie, że dana struktura wymiany przyspiesza wzrost, dlatego władze powinny sprzyjać jej ukształtowaniu się³.

Do badań utrzymanych w tym nurcie można zaliczyć m.in. prace autorstwa Lalla [Lall, 2000] oraz Hausmanna, Hwanga i Rodriki [Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007]. Pierwszy z tych badaczy analizował wpływ kompozycji technologicznej handlu na możliwość industrializacji i osiągnięcia wyższego tempa wzrostu. Jego zdaniem, koncentracja na eksporcie produktów intensywnie wykorzystujących nowe technologie przekłada się na większą specjalizację produkcyjną, gdyż popyt na takie dobra charakteryzuje się wysoką elastycznością dochodową. W rezultacie wzrasta znaczenie sektorów nowoczesnych w gospodarce, co dzięki efektom *spillover* może sprzyjać wzrostowi.

² Do prac teoretycznych wskazujących pozytywne następstwa handlu można zaliczyć m.in. model P. Romera [Romer, 1990]. Z kolei, np. Young [Young, 1991] wykazał, że otwarcie gospodarki na wymianę z zagranicą może mieć niekorzystny wpływ na wzrost, gdy dochodzi do międzysektorowych realokacji czynników produkcji w kierunku sektorów, które wyczerpały możliwość podnoszenia produktywności przez uczenie się (*learning by doing*). Badania empiryczne, dostarczające optymistycznych wniosków w zakresie konsekwencji handlu w stosunku do wzrostu, to m.in. analizy Sachsa i Warnera [Sachs, Warner, 1995] oraz Frankela i D. Romera [Frankel, Romer, 1999]. Jednak wyniki te zostały zakwestionowane zwłaszcza przez Rodrigueza i Rodriki [Rodriguez, Rodrik, 2001].

³ Zainteresowanie badaczy znaczeniem struktury handlu dla możliwości rozwojowych państw sięga co najmniej lat pięćdziesiątych XX wieku, wówczas powstała hipoteza Prebisch-Singera, zgodnie z którą kraje rozwijające się miały doświadczyć systematycznego pogarszania się warunków wymiany (*Terms of Trade*), gdyż eksportowały dobra o niskiej elastyczności dochodowej popytu (głównie artykuły rolne i surowce), a importowały produkty o wysokiej elastyczności dochodowej popytu (przede wszystkim artykuły przemysłowe). Hipoteza ta stała się jedną z podstaw do prowadzenia przez wiele państw rozwijających się tzw. polityki antyimportowej (zwanej także substytucją importu), której celem było uprzemysłowienie, a tym samym taka zmiana struktury produkcji, która – wedle zwolenników tej polityki – sprzyjałaby rozwojowi gospodarczemu [Cuddington, Jayasuriya, Ludema, 2002].

Do podobnych wniosków doszli: Hausmann, Hwang i Rodrik [Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007], którzy wykazali, że kraj może rozwijać się szybciej, gdy specjalizuje się w eksporcie dóbr złożonych (*export sophistication*). O ile znaczenie intensywności wykorzystywanych technologii w eksporcie dla wzrostu wydaje się intuicyjnie dość jasne, o tyle teza Hausmanna, Hwanga i Rodrika wymaga szerszego omówienia (wraz ze wskazaniem czynników kształtujących złożoność eksportu), co stanowi cel niniejszego artykułu.

Celowi temu podporządkowano kompozycję pracy. W pierwszej części artykułu wskazano istotność złożoności dla gospodarki narodowej. W kolejnej skoncentrowano się na determinantach poziomu złożoności. Obie te części stanowią przegląd i syntezę dostępnej literatury światowej. Z kolei, trzecią część poświęcono empirycznemu przeglądowi światowych trendów zmian złożoności ze szczególnym uwzględnieniem Polski.

2. Znaczenie złożoności eksportu dla gospodarki

Zainteresowanie badaczy strukturą produkcji i handlu pod kątem złożoności dóbr wynika przede wszystkim z możliwości jej oddziaływania na wzrost gospodarczy. Hausmann, Hwang i Rodrik [Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007] przeprowadzili badanie ekonometryczne, w którym uzależnili dynamikę dochodu na mieszkańca od miernika złożoności eksportu (EXPY) oraz typowych determinant wzrostu, tj.: wyjściowego poziomu PKB *per capita*, kapitału ludzkiego, technicznego uzbrojenia pracy i indeksu praworządności⁴. Jednak wcześniej warto przybliżyć konstrukcję zastosowanego miernika.

Miernik złożoności eksportu dla określonego kraju jest definiowany jako średnia ważona indeksów PRODY (opisujących poszczególne produkty), przy czym wagami są udziały produktów w całkowitym eksporcie kraju. Jest zatem zrozumiałe, że kalkulacja EXPY wymaga wcześniejszej znajomości wartości PRODY w stosunku do rozmaitych dóbr. Indeks ten jest średnią ważoną PKB *per capita* krajów, które są eksporterami analizowanego dobra, przy ustaleniu wskaźników ujawnionej przewagi komparatywnej (*revealed comparative advantage*) jako wag.

Ścisłe rzecz ujmując, PRODY jest obliczane w następujący sposób:

$$PRODY_k = \sum_j \frac{(x_{jk} / X_j)}{\sum_j (x_{jk} / X_j)} Y_j,$$

gdzie x_{jk} to eksport dobra k dokonywany przez kraj j , X_j to całkowity eksport kraju j , zaś Y_j to PKB *per capita* j -tego kraju.

⁴ Z uwagi na ograniczoną objętość pracy badacze nie przedstawili wyników, które uzyskali dzięki zastosowaniu także innych regresorów (takich jak: odległość od równika, mierniki poziomu rozwoju systemu finansowego oraz pochodzenia systemu prawnego). Jednocześnie jednak potwierdzili, iż wnioski dotyczące znaczenia EXPY dla wzrostu gospodarczego pozostały bez zasadniczych zmian.

Z kolei, EXPY to:

$$EXPY_i = \sum_l \left(\frac{x_{il}}{X_i} \right) PRODY_l,$$

gdzie ponownie i oznacza kraj, zaś l indeksuje produkty⁵.

Niemal w każdej specyfikacji równań⁶ szacowanych przez Hausmanna, Hwanga i Rodrika EXPY pozostawało statystycznie istotną determinantą wzrostu gospodarczego, dodatnio wpływającą na tę zmienną objaśnianą. Oznacza to, że kraje eksportujące bardziej złożone, wyrafinowane dobra rozwijały się szybciej. Nieco odmienne rezultaty przyniosły estymacje w podziale na grupy państw przeprowadzone przez tych autorów. Wyodrębnili oni: (a) kraje członkowskie OECD o wysokim dochodzie, (b) państwa o średnim wyższym dochodzie, (c) państwa o średnim niższym dochodzie i (d) kraje o niskim dochodzie. W dwóch skrajnych grupach (a i d) oszacowania dla EXPY okazały się statystycznie nieistotne. Kraje rozwinięte mają zbliżone poziomy tej zmiennej – wydaje się, że nie była ona wystarczająco zróżnicowana, by mogła znacząco wyjaśniać kształtowanie się stóp wzrostu gospodarczego tych państw. Z kolei, zdaniem autorów, statystyczna nieistotność oszacowania dla krajów o niskim dochodzie prawdopodobnie wynika z błędów pomiaru typowych dla statystyki handlu zagranicznego w tych państwach. Mimo to, niezależnie od przyczyn, badacze uznali, że *EXPY lepiej sprawdzą się w zakresie różnicowania stóp wzrostu pomiędzy krajami o średnim dochodzie niż krajami na którymkolwiek końcu skali dochodów* [Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007, s. 16].

Jednak wyniki przedstawione przez owych badaczy mogą budzić wątpliwości. Przede wszystkim oszacowanie dla EXPY, otrzymane klasyczną metodą najmniejszych kwadratów, okazało się mniejsze od uzyskanego metodą zmiennych instrumentalnych (z liczbą populacji oraz powierzchnią geograficzną jako instrumentami). Samo zastosowanie tej drugiej metody było jak najbardziej zasadne z uwagi na możliwość występowania problemu endogeniczności – jest prawdopodobne, że EXPY oraz dynamika PKB *per capita* są powiązane dwukierunkowo. Intuicja podpowiada, że kraj odnotowujący dużą dynamikę dochodu na mieszkańca szybko poprawia swoją wydajność oraz wprowadza dobra bardziej zaawansowane, stąd klasyczna metoda najmniejszych kwadratów powinna, przeciwnie do wyników uzyskanych przez autorów, przeszacowywać parametr dla EXPY.

⁵ Jakkolwiek EXPY jest często stosowanym miernikiem złożoności koszyka eksportowego, to niektórzy autorzy wskazują uchybienia tej miary. Gertler [Gertler, 2006, s. 17] wymienia następujące jego niedoskonałości: 1) nieuwzględnianie zróżnicowanej jakości dóbr eksportowych; 2) przeoczenie faktu, że kraje mogą specjalizować się w handlu określonymi dobrami z uwagi na inne okoliczności niż posiadanie niezbędnych czynników produkcji; 3) pomijanie zróżnicowania krajów pod względem wielkości; 4) niedostrzeżenie różnic w zakresie otwarcia gospodarek na handel; 5) ominięcie w analizie dóbr niehandlowych; 6) nieujęcie zróżnicowanego oddziaływania zasobności w surowce na pomiar jakości i złożoności eksportu kraju.

⁶ Autorzy przeprowadzili badania przekrojowe i panelowe. W tym pierwszym przypadku estymowali równanie wzrostu gospodarczego, stosując klasyczną metodę najmniejszych kwadratów i metodę zmiennych instrumentalnych, uwzględnili różne próby (większa/mniejsza przy zmiennej objaśnianej obliczonej na podstawie dłuższego/krótszego zakresu czasowego) oraz użyli różnych zestawów zmiennych objaśniających. W ramach badania panelowego wykorzystali: klasyczną metodę najmniejszych kwadratów typu *pooled* oraz z efektami ustalonymi (*fixed effects*), metodę zmiennych instrumentalnych oraz uogólnioną metodę momentów. W niektórych specyfikacjach dokonali podziału także kraje na osobne grupy pod względem poziomu rozwoju (aby zbadać potencjalnie zróżnicowane oddziaływanie EXPY na dynamikę dochodu na mieszkańca w różnych kategoriach państw).

Uwzględniając to, że instrumentem dla EXPY była wielkość populacji (L), wyniki te można rozpatrywać jako:

$$\begin{cases} \beta_{MZI} = \beta_{KMNK} + \frac{\text{cov}(\varepsilon, L)}{\text{cov}(L, EXPY)}, \\ \beta_{MZI} > \beta_{KMNK} \end{cases}$$

co oznacza, że: $\frac{\text{cov}(\varepsilon, L)}{\text{cov}(L, EXPY)} > 0$.

Na podstawie analizy determinant EXPY przeprowadzonej przez Hausmanna i współpracowników można przyjąć, że wielkość populacji i złożoność dóbr eksportowych są dodatnio powiązane (tj. $\text{cov}(L, EXPY) > 0$). Tym samym $\text{cov}(\varepsilon, L) > 0$, a zatem populacja musi dodatnio wpływać na wzrost gospodarczy w inny sposób niż przez oddziaływanie na EXPY, lecz jest to problematyczne. Sami autorzy, powołując się na wyniki innych badań, wskazują, że wielkość populacji zasadniczo nie wpływa na wzrost gospodarczy (brak tzw. efektu skali) w inny sposób niż przez oddziaływanie na produktywność (a zatem i na EXPY). Jednak jest to niespójne z otrzymanymi przez nich wynikami.

Po drugie, autorzy nie analizują szerzej wyników otrzymanych przy podziale państw na grupy dochodowe. Poza względami statystycznymi (niewielkie zróżnicowanie EXPY w gronie krajów rozwiniętych, błędy pomiaru w krajach najbiedniejszych), nie wskazują, dlaczego jedynie oszacowania dla państw o średnim dochodzie okazały się statystycznie istotne. Innymi słowy, złożoność dóbr eksportowych może oddziaływać na wzrost gospodarczy przede wszystkim krajów o umiarkowanym poziomie dochodów. Zagadnienie to można osadzić w kontekście pytania o to, co decyduje o tym, jak bardzo złożoność dóbr handlowych wpływa na wzrost gospodarczy. Anand, Mishra i Spatafora [Anand, Mishra, Spatafor, 2012] oszacowali równanie wzrostu gospodarczego uzależnionego od: wyjściowego poziomu PKB *per capita*, EXPY, wskaźnika przewartościowania realnego kursu walutowego, wskaźnika zewnętrznej liberalizacji, a także interakcji dwóch ostatnich zmiennych z EXPY⁷. Zmienne objaśniające zostały opóźnione, co powinno redukować problem endogeniczności. Wyniki estymacji wskazały, że złożoność dóbr eksportowych tym mocniej wpływa na wzrost gospodarczy, im mniej jest

⁷ Przeprowadzone badanie miało charakter panelowy, zaś zastosowana metoda estymacji to klasyczna metoda najmniejszych kwadratów z efektami ustalonymi. Indeks przewartościowania realnego kursu walutowego miał za zadanie zobrazować całą politykę makroekonomiczną państwa. Jego konstrukcja była asymetryczna (był ograniczony od dołu, a zatem wskazywał jedynie przewartościowanie kursu, a nie jego niedowartościowanie). Z kolei, wskaźnik zewnętrznej liberalizacji był kompozytową zmienną, łączącą: wielkość barier w imporcie, przeciętną stawkę celną, znaczenie podatków w handlu zagranicznym, a także restrykcje nałożone na przepływy kapitałowe. Badacze również oddzielnie szacowali znaczenie EXPY obliczonego jedynie dla sektora usługowego w odniesieniu do kształtowania się wzrostu gospodarczego. Zamiast wskaźnika przewartościowania kursu walutowego, w estymacjach wzięli pod uwagę wskaźnik swobody przepływu informacji (syntetyczna zmienna uwzględniająca nasycenie kraju Internetem i telewizją oraz wielkość handlu gazetami w stosunku do PKB).

przewartościowany realny kurs walutowy, a gospodarka jest bardziej zliberalizowana⁸. Jednak wydaje się, że praca ta dopiero rozpoczyna poszukiwania determinant siły oddziaływania złożoności dóbr na dynamikę PKB *per capita*.

Nieco inną analizę czynników wzrostu gospodarczego przeprowadzili Hidalgo i Hausmann [Hidalgo, Hausmann, 2009]. Zamiast EXPY, w badaniu zastosowali konstrukcję opartą na macierzy sąsiedztwa (*adjacency matrix*). Macierz ta jest formą przedstawienia w analizach sieciowych (*network analysis*) powiązań między jednostkami. Autorzy uznali, że układ krajów i produktów przez nie wytwarzanych może być przedstawiony jako sieć, zaś związek między jej elementami występuje, gdy określony kraj jest znaczącym eksporterem danego dobra (znaczenie to było mierzone wskaźnikiem ujawnionej przewagi komparatywnej). W dalszej kolejności na podstawie takich powiązań obliczyli liczbę produktów eksportowanych przez poszczególne państwa, która opisuje także złożoność struktury produkcji i handlu. Otrzymana zmienna okazała się być silnie skorelowana z PKB *per capita*. Co więcej, badacze przeprowadzili estymację równań wzrostu gospodarczego, w których uwzględnili m.in.: wyjściowy poziom PKB na mieszkańca, liczbę produktów eksportowanych przez kraje i efekty ustalone przypisane krajom (*country-specific fixed effects*). Okazało się, że złożoność eksportu faktycznie wpływa na stopę wzrostu. Warto zauważyć, że w tym przypadku zastosowanie opóźnień zmiennych objaśniających powinno zniwelować ryzyko występowania endogeniczności. Jednak badanie to jednocześnie nie jest wolne od uchybień. Wprowadzone do estymacji efekty ustalone były niezmiennie w czasie (*time-invariant*), więc mogą one jedynie odpowiadać za bardzo stabilne cechy krajów, takie jak np. ich uwarunkowania geograficzne. Istnieje zatem ryzyko wystąpienia obciążenia wynikającego z pominięcia istotnych zmiennych (*omitted variable bias*). Jedną z nich może być jakość instytucji, która jakkolwiek różni się pomiędzy krajami (tj. w ujęciu przekrojowym), to jest również zmienna w czasie.

Obecnie problematyka wzrostu gospodarczego wydaje się wyłącznym tematem badań ekonomistów analizujących konsekwencje zmian złożoności dóbr handlowych. Równocześnie wydaje się, że złożoność ta może znacząco oddziaływać także na przebieg cyklu koniunkturalnego. Koren i Tenreyro [Koren, Tenreyro, 2013] przedstawili model, w którym wskazali mechanizmy, za sprawą których złożoność dóbr może wpływać na cykl koniunkturalny. Według nich, im więcej dóbr pośrednich przedsiębiorstwa wykorzystują w produkcji dóbr finalnych, tym większą mają możliwość absorpcji szoków produktywnościowych, związanych z tymi dobrami pośrednimi. Po pierwsze, im jest ich więcej, tym każde z nich znaczy mniej w produkcji dobra finalnego (tym samym całkowita produktywność przedsiębiorstwa i – dalej – całej gospodarki jest bardziej stabilna). Po drugie, w wyniku szoku dotyczącego konkretnego dobra pośredniego przedsiębiorstwo ma większą możliwość substytuowania jednych dóbr tego typu innymi. Zaawansowanie technologiczne jest skorelowane ze złożonością produkcji, stąd można przypuszczać, że to, jak skomplikowane dobra wytwarza określony kraj, wpływa

⁸ Z konstrukcji wskaźnika przeszacowania realnego kursu walutowego wynika, że przeszacowanie to osłabia oddziaływanie EXPY na wzrost gospodarczy, ale jednocześnie niewiele można stwierdzić na temat efektów niedoszacowania kursu. W przypadku estymacji dla sektora usługowego okazało się także, iż im mniej jest zaburzony przepływ informacji, tym bardziej EXPY przyczynia się do wzrostu gospodarczego.

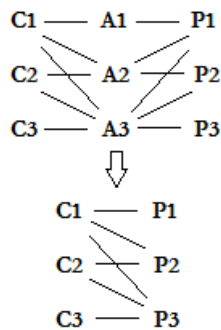
na to, jak dotkliwy jest jego cykl koniunkturalny. Ostatecznie zatem kraje, w których przedsiębiorstwa wykorzystują bardziej zaawansowane technologie, charakteryzują się bardziej stabilną stopą wzrostu. Tę tezę można odczytywać jako stwierdzenie, że państwa, w których firmy produkują dobra złożone, są dotknięte mniejszymi wahaniami aktywności ekonomicznej.

3. Determinanty złożoności

Biorąc pod uwagę to, że złożoność może wpływać na kluczowe zjawiska makroekonomiczne, zwłaszcza na wzrost gospodarczy, można zadać pytanie o to, od czego zależy sam poziom złożoności dóbr eksportowych? Jakie czynniki decydują o tym, że dane państwo jest w stanie wytwarzać dobra o wyższym stopniu zaawansowania? Zdaniem Hidalgo i Hausmanna [Hidalgo, Hausmann, 2009], zależność ta wynika z powiązania nie dwu-, a trójstronnego pomiędzy krajami, dobrami i czynnikami umożliwiającymi ich wyprodukowanie (*competences*). Poszczególne kraje dysponują określonymi kompetencjami, jak również określone produkty wymagają konkretnych kompetencji w procesie wytwórczym. Kraj może eksportować dane dobro, jedynie jeśli rozporządza czynnikami umożliwiającymi jego wyprodukowanie. Wytwarzanie dóbr złożonych wiąże się z koniecznością wykorzystania szerszego zestawu kompetencji, zatem nie jest możliwe we wszystkich krajach. Istotę tego mechanizmu przedstawia rysunek 1.

RYSUNEK 1.

Zależności między krajami a produkowanymi przez nie towarami w świetle kompetencji posiadanych przez kraj oraz wymaganych do produkcji towarów



C_i – kraj, A_i – kompetencja, P_i – produkt.

Indeksy wskazują poziomy złożoności – im niższe, tym większa złożoność (a zatem kraj o bardziej złożonej strukturze produkcji charakteryzuje się bardziej wyrafinowaną kompetencją oraz produkuje bardziej skomplikowane dobra).

Źródło: [Hidalgo, Hausmann, 2009, s. 10571].

Z powyżej przedstawionej koncepcji wynika, iż złożoność dóbr eksportowych jest pochodną zbioru kompetencji dostępnych w danej gospodarce narodowej. Co więcej,

zależność ta jest nie tylko statyczna, ale przekłada się również na rozwój gospodarczy. Jeśli bowiem gospodarka dysponuje n kompetencjami, to (po pominięciu pustego podzbioru) można stworzyć $2^n - 1$ podzbiorów kompetencji, które można traktować jako potencjalne $2^n - 1$ produkty. Dodanie jednej nowej kompetencji pozwala stworzyć 2^n nowych kombinacji. Jednak w momencie, w którym n jest niewielką liczbą, także i korzyść z włączenia kolejnej kompetencji wydaje się względnie niewielka, ponieważ pozwala na poszerzenie wachlarza dóbr eksportowych o relatywnie małą wielkość. Z kolei, kraje o szerokim spektrum kompetencji mają znacznie większą motywację do dołączania nowych, dlatego że dla znacznej wartości wyjściowej n , 2^n nowych produktów jest istotną korzyścią⁹. Zjawisko to zostało nazwane pułapką bezruchu (*quiescence trap*), gdyż kraje o początkowo niskim poziomie złożoności dóbr eksportowych (co wiąże się z niewielkim wachlarzem dostępnych czynników) mają tendencję do pozostawiania przy strukturze produkcji opartej na dobrach mało skomplikowanych, niewymagających wysokich technologii [Hidalgo, Hausmann, 2011, s. 313-314].

Warto w tym miejscu wspomnieć także, że jeśli kraj odkrywa przewagę komparatywną w nowym obszarze, to najczęściej obszar ten jest powiązany z tymi, w których państwo posiadało już ujawnioną przewagę komparatywną [Hausmann, Klinger, 2007, s. 2-3]. Sugerowałoby to, że nowe dobra wprowadzane do struktury produkcji danego kraju najczęściej są pokrewne w stosunku do już produkowanych, co oznacza, że kraje wytwarzające dobra złożone będą miały skłonność do wprowadzania kolejnych dóbr złożonych. Liczba posiadanych kompetencji często jest skorelowana z poziomem technologii, więc można wywnioskować, że kraje o wysokim zaawansowaniu technicznym charakteryzują się nie tylko wyższą złożonością dóbr eksportowych (czy w ogóle – produkowanych), ale także większą tendencją do dalszego podnoszenia tej złożoności. Z tego powodu wyjściowy poziom PKB *per capita*, pokazujący stan rozwoju kraju (również w sensie technologicznym), jest zatem traktowany jako zmienna objaśniająca dla złożoności produkcji [np. Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007], przy czym złożoność jest jednocześnie czynnikiem stymulującym dynamikę PKB.

Hidalgo i Hausmann [Hidalgo, Hausmann, 2011] podnieśli równocześnie kwestię przepływu kompetencji. We współczesnym modelu produkcji opartej na międzynarodowych łańcuchach dostaw można bowiem uczestniczyć w procesie wytwarzania określonego dobra złożonego, posiadając jedynie część potrzebnych do tego kompetencji. Możliwości zagranicznego zlecenia produkcji wprowadzają do rozważań problem transferu kompetencji. Jednak, jak zauważyli Costinot, Oldensky i Rauch [Oldensky, Rauch, 2009], firmy mają tendencję do zlecenia na zewnątrz zadań typowych, w przypadku których łatwo jest kontrolować i egzekwować ich wykonanie. Mimo to, duże firmy preferują, aby wszelkie nowe i nietypowe zadania, zatem zarazem te związane

⁹ Przykładowo, jeśli kraj posiada 2 kompetencje, to przy założeniu, że każda kombinacja kompetencji oznacza tylko jeden produkt, może wytwarzać $2^2 - 1$, czyli 3 dobra. Dodanie nowej kompetencji X pozwoli na zwiększenie tej liczby do 7, dając zaledwie 4 nowe możliwości. Jednakże jeśli kraj początkowo posiadał 5 kompetencji, zatem mógł wytwarzać 31 towarów, to dołączenie tej samej kompetencji X da możliwość wytworzenia aż 32 nowych towarów. Poniesienie takich samych wydatków inwestycyjnych, związanych z pozyskaniem identycznej nowej kompetencji X, drugiemu państwu da więc potencjalnie nawet ośmiokrotnie wyższe korzyści.

z wykorzystaniem nowej kompetencji, były zinternalizowane. Jednakże skupiali się oni na badaniu korporacji transnarodowych, stąd można przyjąć, że pewien transfer kompetencji występuje, lecz zarządzanie nimi jest sterowane z centrum firmy, na ogół mieszczącym się w jednym z państw wysoko rozwiniętych.

Oprócz kwestii technologicznych oraz możliwości wykorzystywania kompetencji pochodzących z innych państw, źródłem własnych kompetencji oraz ułatwień związanych z nabywaniem kolejnych kompetencji jest także rynek pracy. Po pierwsze, kraje o znacznym kapitale ludzkim na ogół, niejako z definicji, wyróżniają się większym zasobem kompetencji¹⁰. Należy pamiętać, że elementami kapitału ludzkiego, z wyjątkiem samych pracowników, są również: ich wiedza i umiejętności, kreatywność, etyka pracy itp. Oznacza to, że kraje o znacznym kapitale ludzkim nie tylko już posiadają zapewne większe kompetencje, lecz zarazem większą zdolność do nabywania nowych. Jednak zdobywanie kompetencji, jako forma inwestycji, wiąże się z ryzykiem, w tym finansowym. Trzeba bowiem zaangażować określone środki, aby wypracować nową kompetencję i przetestować możliwość jej aplikacji do działań generujących zyski. Może się bowiem okazać, że nowe produkty nie będą w zadowalającym stopniu rentowne. Dlatego poza wszelkimi jakościowymi cechami kapitału ludzkiego, istotna jest zarazem wielkość siły roboczej, ponieważ zwykle obfitość pracy jako czynnika produkcji oznacza równocześnie relatywnie niższy koszt pracy, co z punktu widzenia przedsiębiorcy ułatwia inwestycje w kapitał ludzki [Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007, s. 11-12].

Przyróżnienia o istotnym znaczeniu kapitału ludzkiego dla złożoności eksportu zostały także potwierdzone przez Ananda, Mishrę i Spataforę [Anand, Mishra, Spatafora, 2012]. Ponadto, uzyskali oni wyniki, które wskazują, że złożoność ta jest jednocześnie kształtowana przez swobodę przepływu informacji oraz stopień zewnętrznej liberalizacji gospodarki. Z kolei, zdaniem Hausmanna, Hwanga i Rodrika [Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007], bardzo ważne dla rozwoju złożoności produkowanych dóbr są indywidualne atuty gospodarek, które oni nazwali cechami idiosynkratycznymi. Jedną z takich cech może być np. bogactwo naturalne danego kraju¹¹. Cechy te pozwalają bowiem wykształcić kompetencje niedostępne innym gospodarkom.

Co zaskakujące, niewielki wpływ na złożoność dóbr mają charakterystyki instytucjonalne, takie jak wskaźniki związane z formalną edukacją (np. przeciętna długość

¹⁰ Jednocześnie Costinot [Costinot, 2009] zauważył, że przy większym zasobie kapitału ludzkiego przypadającego na pracownika jest możliwe zmniejszenie stopnia podziału pracy, gdyż pracownik może skuteczniej wykonywać więcej obowiązków. Badacz ten analizował złożoność zarówno przez pryzmat liczby działań (*tasks*), jakie są niezbędne do ostatecznego wyprodukowania dobra, jak i liczby podmiotów zaangażowanych w produkcję. W ten sposób można uznać, że poza mechanizmami opisywanymi przez Hausmanna, Hwanga i Rodrika [Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007], występuje mechanizm przeciwny, wedle którego nagromadzenie kapitału ludzkiego może hamować kooperację pomiędzy podmiotami oraz tym samym ograniczać złożoność procesu produkcji i samego produktu.

¹¹ W świadomości wielu ekonomistów istnieje pojęcie przekleństwa surowcowego, przez które rozumie się wszelkie negatywne procesy związane z uzależnieniem rozwoju gospodarczego od koniunktury na rynkach surowcowych. Sugeruje się wręcz, że bogactwo surowcowe może paradoksalnie spowalniać wzrost gospodarczy. Jednak, jak zauważyli Lederman i Maloney [Lederman, Maloney, 2012], w istocie większość badań empirycznych wykazuje, że posiadanie znacznego zaplecza surowcowego dodatnio wpływa na dynamikę PKB.

procesu edukacji) albo z istniejącym ustrojem formalno-prawnym (np. indeks praworządności), choć wydaje się, że stymulują one zarówno rozwój kapitału ludzkiego, jak i ułatwiają prowadzenie działalności gospodarczej. Tymczasem ich wpływ na złożoność produkowanych dóbr jest nieznaczny [Hidalgo, Hausmann, 2011], a po uwzględnieniu wpływu PKB wręcz nieistotny [Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007]¹².

4. Współczesne trendy rozwoju złożoności eksportu

Począwszy od lat dziewięćdziesiątych XX wieku, zarysowała się tendencja wzrostowa, jeśli chodzi o złożoność koszyków eksportowych poszczególnych krajów mierzoną wskaźnikiem EXPY. Według analiz przeprowadzonych przez Ananda, Mishrę i Spataforę [Ananda, Mishra, Spatafora, 2012], wzrost ten był odnotowywany w niemal wszystkich regionach świata. W równej mierze kraje o wysokim, jak i o niskim dochodzie charakteryzowały się tą tendencją. Równocześnie w niektórych regionach można było zaobserwować przejściowe fluktuacje wokół takiego trendu. Przykładowo, gospodarki Azji Wschodniej doświadczyły silnego wzrostu złożoności eksportu przed kryzysem wschodnioazjatyckim, po czym doszło do spadku wartości EXPY dla państw tego regionu. Jednak w kolejnych latach nastąpiło nadrabianie powstałej straty, choć trzeba przyznać, że w dalszym ciągu kraje te nie osiągnęły swych maksymalnych poziomów złożoności (odnotowywanych w 1997 roku).

Wyjątkiem – zgodnie z danymi przedstawionymi przez Ananda, Mishrę i Spataforę [Ananda, Mishra, Spatafora, 2012] – są Chiny. Kraj ten jeszcze na początku lat dziewięćdziesiątych charakteryzował się wartościami EXPY podobnymi do Brazylii. Jednak pod koniec pierwszej dekady XXI wieku Chiny znacznie oddaliły się pod tym względem od Brazylii. Szczególnie wyraźny był wzrost stopnia złożoności dóbr przemysłowych. Może to świadczyć o tym, że wbrew pozorom, Chiny na rynkach światowych zaczynają konkurować nie tylko dzięki przewadze kosztowej (wynikającej m.in. z prowadzonej polityki kursowej). Co więcej, poprawa wskaźników złożoności eksportu w przypadku Chin może także wiązać się z udziałem tego kraju w międzynarodowych sieciach produkcyjnych. W przypadku gdy sieci te opierają się na niepowiązanych kapitałowo podmiotach, kooperanci (np. dostawcy dóbr pośrednich) często muszą poprawiać jakość swojej oferty (z implikacjami dla złożoności). Gdy sieci są uformowane przez jednostki powiązane kapitałowo (głównie w formie BIZ), wówczas sama centrala może przenosić lepsze rozwiązania technologiczne do innego kraju, a odbierając wytwory przygotowane w państwie goszczącym, może wpływać na wzrost poziomu złożoności eksportu dokonywanego przez ten kraj. W odniesieniu do Chin mógł działać tego rodzaju mechanizm. Już bowiem Goldstein i Lardy [Goldstein, Lardy, 2005, s. 11-12] wykazywali, że ponad 50% chińskiego eksportu jest wytwarzane w podmiotach z udziałem kapitału zagranicznego.

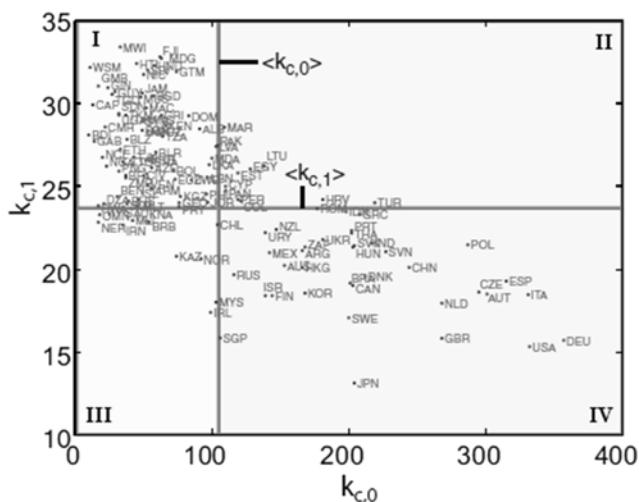
¹² W analizie teoretycznej Costinota [Costinot, 2009] jakość instytucji okazywała się zarazem kluczową determinantą złożoności procesu produkcji oraz wytwarzanych dóbr. Badacz znalazł również dowody empiryczne potwierdzające wnioski płynące z jego teorii.

Innym krajem o wyraźnej tendencji wzrostowej w zakresie poziomów EXPY były Indie. Jednak motorem tego wzrostu jednocześnie okazał się sektor usługowy. To w nim bowiem wskaźnik EXPY zwiększył się bardzo gwałtownie. Ta dynamiczna zmiana nastąpiła mniej więcej na przełomie wieków i była związana z intensyfikacją udziału usług z sektora IT w eksporcie Indii.

Istotną tendencją jest coraz głębszy podział między państwami rozwiniętymi, których eksport jest bardziej złożony, a krajami słabiej rozwiniętymi, które koncentrują się na eksporcie relatywnie prostych towarów i, na ogół rzadziej, usług [Anand, Mishra, Spatafora, 2012, s. 9-10]. Wniosek ten potwierdzili m.in. Hidalgo i Hausmann [Hidalgo, Hausmann, 2009], którzy w wyniku porównania dwóch parametrów – zróżnicowania eksportu danego kraju (wykorzystano wskaźnik oparty na liczbie eksportowanych kategorii dóbr) oraz powszechności eksportu danego dobra (ponownie użyto analogicznego wskaźnika opartego na liczbie krajów eksportujących dane dobro) – zbudowali macierz, w której krzyżowo wyodrębnili cztery typy państw, tj. kraje o eksporcie niezróżnicowanym i opartym na standardowych dobrach (I), kraje o eksporcie zróżnicowanym i również opartym na standardowych dobrach (II), kraje o eksporcie niezróżnicowanym, ale opartym na ekskluzywnych (względnie unikatowych) dobrach (III), a także kraje o eksporcie zróżnicowanym i opartym na ekskluzywnych dobrach (IV). Rysunek 2. przedstawia teoretyczną konstrukcję macierzy oraz wyniki obliczeń dotyczących poszczególnych państw, wraz z uwzględnieniem arbitralnie przyjętych przez Hidalgo i Hausmanna progów dla zróżnicowania eksportu i stopnia powszechności dobra.

RYSUNEK 2.

Podział krajów według wskaźnika złożoności towarowej eksportu ($k_{c,0}$) oraz wskaźnika powszechności danego dobra eksportowego ($k_{c,1}$)



Źródło: [Hidalgo, Hausmann, 2012, s. 10571].

Na rysunku 2. wyraźnie widać tendencję państw do grupowania się w dwóch z czterech dostępnych pól – I oraz IV. Zwykle państwa o niezróżnicowanych koszykach eksportowych także skupiają się na dobrach powszechnych w obrocie, podczas gdy kraje o zróżnicowanym eksporcie najczęściej są dostawcami dóbr względnie unikatowych i ekskluzywnych. Dobra bardzo proste, nieprzetworzone należą do grupy towarów standardowych, natomiast dobra o wysokim stopniu przetworzenia najczęściej posiadają cechy wyjątkowe. Pokazuje to, iż złożoność eksportu, bez względu na to jak jest rozumiana – jako zróżnicowanie produktowe eksportu czy też jako jego zaawansowanie technologiczne – ma zbliżony rozkład. Obie cechy występują bowiem wspólnie. Można przykładowo zaobserwować, że Polska znajduje się w grupie państw o eksporcie zróżnicowanym produktowo (i to zdecydowanie ponad wartością graniczną dla wskaźnika $k_{c,0}$ przyjętą przez badaczy), jak również ekskluzywnym (choć w tym przypadku wartość graniczna współczynnika $k_{c,1}$ jest zdecydowanie bliżej). W tym sektorze znajduje się większość państw wysoko i średnio rozwiniętych. Z kolei, kraje słabo rozwinięte najczęściej można znaleźć w sektorze państw o niezróżnicowanym eksporcie standardowych towarów. Nieliczne państwa, które pojawiły się w pozostałych dwóch sektorach na rysunku 2., są blisko wartości krytycznych.

Syntetyczne współczynniki złożoności zostały również wykorzystane w ramach projektu pt.: *Observatory of Economic Complexity* prowadzonego na amerykańskiej uczelni MIT, w którym stworzono współczynnik złożoności ekonomicznej (*Economic Complexity Index*, ECI)¹³. Współczynnik ten jest o tyle wygodny, że dostarcza uniwersalnej formuły pozwalającej na jego wyliczanie zarówno w stosunku do produktów, jak i państw. W istocie trudno odpowiedzieć na pytanie, kiedy dany towar lub koszyk eksportowy danego kraju można uznać za złożony. Jednak ECI umożliwia porównywanie wielu towarów i państw pod względem złożoności eksportu i to właśnie możliwość tworzenia rankingów wydaje się najważniejszą zaletą aplikacyjną ECI.

W 2013 roku krajem o największej złożoności eksportu była Japonia. Zaraz za nią uplasowały się: Szwajcaria, Niemcy, Szwecja i Wielka Brytania, dalej Czechy, Korea Południowa, Finlandia, i Austria, zaś pierwszą dziesiątkę zamknął Singapur¹⁴. Polska znalazła się na 21. miejscu, zaś najniższą sklasyfikowanym państwem Unii Europejskiej była Grecja, z 48. lokatą. W czołówce rankingu pojawiły się państwa rozwinięte, ale

¹³ Wskaźnik o identycznej nazwie jest również wyliczany w ramach projektu *Atlas of Economic Complexity* prowadzonego na Uniwersytecie Harvarda. Wartości obu wskaźników różnią się w niewielkim stopniu, a co za tym idzie, także rankingi państw według wartości ECI są nieznacznie odmienne. Jednak obie miary dają na tyle podobne rezultaty, że w niniejszym tekście zdecydowano się przeanalizować tylko jeden z wariantów współczynnika złożoności ekonomicznej.

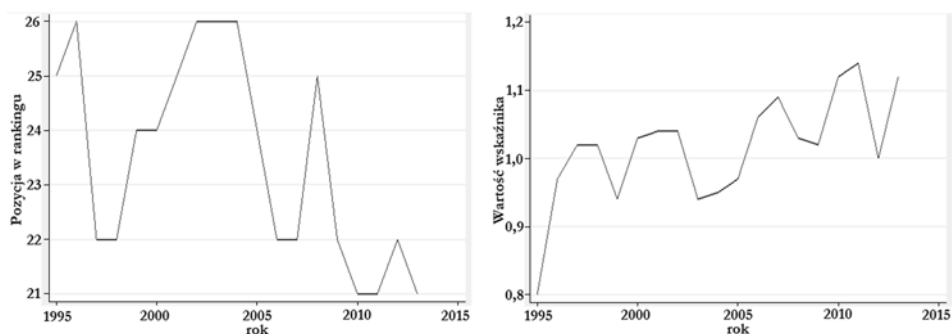
¹⁴ Intuicyjnie może wydawać się, iż złożoność koszyka dóbr eksportowych ma związek z obecnością jednostek bezpośrednich inwestycji zagranicznych w danym kraju czy też – szerzej – udziałem w międzynarodowych sieciach produkcyjnych. Mimo to, analiza danych statystycznych wskazuje, że zależności te są mniej jednoznaczne (będą stanowiły przedmiot dalszych badań autorów niniejszego artykułu). Przykładowo, korelacja – mierzona współczynnikiem korelacji Pearsona – między wartością ECI dla poszczególnych państw a podstawowymi miarami centralności ich położenia w sieci handlowej (dla sieci światowych obrotów handlowych – dane CEPII), tj. stopniami wchodzącymi i wychodzącymi (ang. *indegree* i *outdegree*), kiedy każde państwo jest traktowane jako jeden z wierzchołków sieci, w 2010 roku wynosiła (ostatni rok ze stosowanymi danymi) zaledwie, odpowiednio: 0,15 i 0,22. Z kolei, korelacja między ECI a wartością dodaną w handlu (*Trade in Value Added* – TIVA; dane OECD) w 2011 roku wynosiła jedynie 0,21.

także dynamiczne kraje rozwijające się, np. kraje BRICS (najwyżej Chiny, na 22. pozycji, a najniżej Brazylia – na 56.). Z kolei, najniżej w rankingu znalazły się państwa najsłabiej rozwinięte, zwłaszcza afrykańskie i azjatyckie. Ostatnią dziesiątkę rankingu (miejsca: 113.-124.) tworzyły w 2013 roku: Sudan, Algieria, Mozambik, Gabon, Angola, Kamerun, Nigeria, Papua-Nowa Gwinea, Mauretania, Libia, Turkmenistan, Gwinea.

Warto odnotować, że Polska od lat jest w pierwszej połowie trzeciej dziesiątki tego rankingu. Począwszy od wejścia do Unii Europejskiej, nasz kraj wyraźnie poprawia swoje miejsce w analizowanej klasyfikacji (wykres 1.).

WYKRES 1.

Miejsce Polski w rankingu *Observatory of Economic Complexity* oraz uzyskiwane wartości wskaźnika złożoności



Źródło: opracowanie własne.

Z kolei, w przypadku towarów są tworzone rankingi dla całych grup towarowych, przy czym oddzielnie jest budowane zestawienie na podstawie systemu klasyfikacji HS oraz SITC (w obu przypadkach zespół Observatory of Economic Complexity zdecydował jednak o podziale na poziomie czterocyfrowych kodów). Z tego też powodu trudniej jest jednoznacznie wskazać konkretne towary o najwyższej złożoności, a raczej należy skupić się na rodzajach dóbr. Zatem w czołówce pojawiły się produkty przemysłu maszynowego (np.: urządzenia laserowe, ultrasoniczne, plazmowe itd.), produkty chemiczne, zwłaszcza wykorzystywane w technologiach fotograficznych i oświetleniu, zaawansowana aparatura optyczna i pomiarowa, maszyny do obróbki surowców, takich jak metale czy tworzywa sztuczne, ale również wyroby z dmuchanego szkła oraz z pozoru proste materiały, lecz wykorzystujące nowoczesną technologię produkcji, jak np. niklowane rury. Wysoko uplasowały się zarazem silniki i wiele wyrobów medycznych. Najniżej znalazły się zaś nieprzetworzone surowce naturalne, przede wszystkim spożywcze, ale także rudy metali, kopaliny niemetaliczne (np. siarka) czy guma.

5. Podsumowanie

W samej rzeczy złożoność dóbr eksportowych staje się przedmiotem zainteresowania ekonomistów. Okazuje się, że jest ona silnie skorelowana ze wzrostem gospodarczym. Część badaczy wskazuje, że relacja ta jest oparta na przyczynowości w kierunku „od złożoności do wzrostu”. Jednak wydaje się, że na ostateczne potwierdzenie tej zależności należy jeszcze poczekać, gdyż, jak dotąd, nie wypracowano dobrego instrumentu dla wskaźników złożoności, a zatem nie jest rozwiązany problem endogeniczności.

Stopień skomplikowania dóbr eksportowych cechuje się swoistą inercją. Kraje wykazują się tendencją do rozwijania swoich przewag komparatywnych na podstawie przewag istniejących. Innymi słowy, istnieją trudności w szybkim rozwoju produkcji i eksportu dóbr o wyższym poziomie złożoności, gdy aktualnie kraj charakteryzuje się mało skomplikowaną produkcją.

Warto zauważyć, że ogólnościową tendencję stanowi wzrost poziomów złożoności dóbr eksportowych. Jest to szczególnie istotne dla krajów o średnim dochodzie, ponieważ jak wskazują analizy Hausmanna, Hwanga i Rodrika [Hausman, Hwang, Rodrik, 2009], to one mogą najsilniej doświadczać pro wzrostowych następstw podnoszenia stopnia takiej złożoności.

Wkład autorów w powstanie artykułu

dr Piotr Gabrielczak – opracowanie koncepcji, przegląd literatury, wstęp teoretyczny, opis współczesnych trendów – 50%

mgr Tomasz Serwach – opracowanie koncepcji, przegląd literatury, wstęp teoretyczny, opis współczesnych trendów – 50%

Literatura

- Anand R., Mishra S., Spatafora N., 2012, *Structural Transformation and the Sophistication of Production*, IMF Working Paper, no. 12/59, Washington, DC.
- Atlas of Economic Complexity*, <http://atlas.cid.harvard.edu> (data wejścia: 03.10.2015).
- Costinot A., 2009, *On the origins of comparative advantage*, “Journal of International Economics”, vol. 77.
- Costinot A., Oldensky L., Rauch J.E., 2009, *Adaptation and the Boundary of Multinational Firms*, NBER Working Paper, no. 14668, Cambridge, MA.
- Cuddington J.T., Jayasuriya S.A., Ludema R., 2002, *Prebisch-Singer Redux*, U.S. International Trade Commission, Office of Economics Working Paper, no. 2002-06-A, Washington, DC.
- Frankel J. A., Romer D., 1999, *Does Trade Cause Growth?*, “American Economic Review”, vol. 89, no. 3.
- Gertler P., 2006, *Export Structure Quality and Economic Growth*, “National Economy Issues”, National Bank of Slovakia, BIATEC, vol. XIV, no. 10.

- Goldstein M., Lardy N., 2005, *China's role in the revised Bretton Woods system: A case of mistaken identity*, Institute for International Economics, Working Paper No. 05-2, Waszyngton, DC.
- Hausmann R., Hwang J., Rodrik D., 2007, *What you export matters*, "Journal of Economic Growth", 12(1).
- Hausmann R., Klinger B., 2007, *The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage*, CID Working Paper, no. 146, Center for International Development at Harvard University, Cambridge, MA.
- Hidalgo C.A., Hausmann R., 2009, *The building blocks of economic complexity*, "Proceedings of the National Academy of Sciences", 106(26).
- Hidalgo C.A., Hausmann R., 2011, *The network structure of economic output*, "Journal of Economic Growth", 16 (4).
- Koren M., Tenreyro S., 2013, *Technological Diversification*, "The American Economic Review", 103(1).
- Lall S., 2000, *The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-1998*, Queen Elizabeth House, University of Oxford, Oxford.
- Lederman D., Maloney W.F., 2012, *Does What You Export Matter? In Search of Empirical Guidance for Industrial Policies*, World Bank, Washington, DC.
- Observatory of Economic Complexity*, <http://atlas.media.mit.edu> (data wejścia: 03.10.2015).
- Rodriguez F., Rodrik D., 2001, *Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to Cross-National Evidence*, [in:] *NBER Macroeconomics Annual 2000*, B.S. Bernanke, K. Rogoff (eds.), MIT Press, Cambridge, MA.
- Sachs J., Warner A., 1995, *Economic reform and the process of global integration*, "Brookings Papers on Economic Activity", no. 1.
- Young A., 1991, *Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade*, "Quarterly Journal of Economics", vol. 106, no. 2.