

*dr Roman Wosiek*¹ 

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Kolegium Ekonomiczno-Społeczne

Instytut Studiów Międzynarodowych

Konkurencyjność technologiczna polskiej gospodarki. Stan obecny i perspektywy zmian

WPROWADZENIE

Integracja Polski z Unią Europejską stawia przed polską gospodarką wiele wyzwań związanych z realizacją priorytetów strategii unijnych – w latach 2000–2010 była to Strategia Lizbońska, a obecnie obowiązującym dokumentem jest „Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu” (Europa 2020, <https://ec.europa.eu>). Dokonując pewnego uproszczenia można stwierdzić, iż cele strategii związane są m.in. z budową gospodarki opartej na wiedzy, rozwojem społeczeństwa informacyjnego, budowaniem konkurencyjnej – w układzie międzynarodowym – gospodarki krajowej. Owa konkurencyjność oparta zostać powinna na innowacjach, które uważa się obecnie za jedną z zasadniczych dźwigni mających przyspieszyć rozwój gospodarczy (Zorska, 2016, s. 201).

W tym kontekście dla polskiej gospodarki niezmiernie ważne jest sukcesywne badanie i ocena poziomu konkurencyjności międzynarodowej oraz bieżące monitorowanie zmian zachodzących w tym zakresie, w szczególności dotyczy to także ważnego jej wymiaru – konkurencyjności technologicznej.

Celem pracy jest próba identyfikacji technologicznych czynników konkurencyjności pobudzających i hamujących rozwój polskiej gospodarki w drugiej dekadzie XXI w. oraz ocena dystansu Polski do państw UE w zakresie potencjału technologicznego. Wykorzystanym narzędziem badawczym w tym zakresie będzie autorski model – zintegrowany model konkurencyjności technologicznej, którego walory poznawcze odnoszą się m.in. do możliwości poznania źródeł, jak i sposobów wzrostu potencjału technologicznego, a także jego wykorzystania w kreowaniu konkurencyjności międzynarodowej gospodarki, wzrostu gospodarczego i rozwoju społeczno-ekonomicznego. Na podstawie przeprowadzonych analiz

¹ Adres korespondencyjny: e-mail: roman.wosiek@sgh.waw.pl. ORCID: 0000-0002-1625-3278.

sformułowane zostaną rekomendacje dla polityki państwa i wnioski dotyczące strategii budowania technologicznej zdolności, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń i wyzwań, jakie stoją przed gospodarką Polski w przyszłości.

KONKURENCYJNOŚĆ TECHNOLOGICZNA

– UWARUNKOWANIA TEORETYCZNE

Konkurencyjność technologiczna jest stosunkowo nowym pojęciem w polskiej i zagranicznej literaturze ekonomicznej. Publikacji dotyczących *stricte* tej tematyki jest stosunkowo mało, a prób precyzyjnego zdefiniowania tego zjawiska jeszcze mniej. W pracach teoretycznych z zakresu gospodarki światowej czy ekonomii międzynarodowej, pojawiają się wprawdzie określenia „wymiar technologiczny” czy też „aspekt technologiczny”, jednakże związane są najczęściej z postępem technologicznym oraz wdrażanymi innowacjami; traktują tę kategorię *sensu largo*, nie oddając w pełni wielopłaszczyznowości, kompleksowości i istoty natury tego zagadnienia.

Na kwestie związane z konkurencyjnością technologiczną uwagę zwraca Z. Wysokińska (2001, s. 38) oraz A. Zielińska-Głębocka (2003, s. 11), która uważa, iż powinno nastąpić przełamanie tradycyjnego podejścia do konkurencyjności, w której uwzględnia się jakościowe determinanty, m.in. związane z postępem technologicznym, innowacjami, korzyściami skali, jakością produktów, systemami zarządzania, charakterem procesów przetwórczych. Wśród tych czynników szczególne znaczenie mają wskaźniki dotyczące nauki, techniki i innowacji prezentujące poziom konkurencyjności technologicznej państw.

Koncepcje modelowego podejścia do określenia konkurencyjności technologicznej gospodarki zaproponowali również M.E Porter i S. Stern (Washington Council of Competitiveness) oraz A.L. Porter i D. Roessner (Georgia Institute of Technology). Kontynuatorem tych badań był E. Yglesias, (2003, s. 281–293), który dokonując syntezy tych modeli skonstruował nowy – czynnikowy model konkurencyjności technologicznej. Warunki wejściowe w tym modelu stanowi grupa czterech czynników: infrastruktura ekonomiczna (*Socioeconomic Infrastructure*), orientacja narodowa (*National Orientation*), zdolność produkcyjna (*Productive Capability*) i infrastruktura technologiczna (*Technological Infrastructure*). Model jedynie fragmentarycznie definiuje czynniki, które mają wpływ na poziom konkurencyjności technologicznej; kompleksowe analizy z jego wykorzystaniem w przypadku konkretnej gospodarki nie są możliwe.

DEFINICYJNE UJĘCIE KONKURENCYJNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ

Kolejnym przedstawicielem nurtu akcentującego znaczenie konkurencyjności technologicznej jest J. Fagerberg (1998, 1996, 2004, s. 55–64), który definiuje

pojęcie technologicznej konkurencyjności „jako zdolność do wypracowania efektywności technologicznej w świecie zmieniających się technologii”.

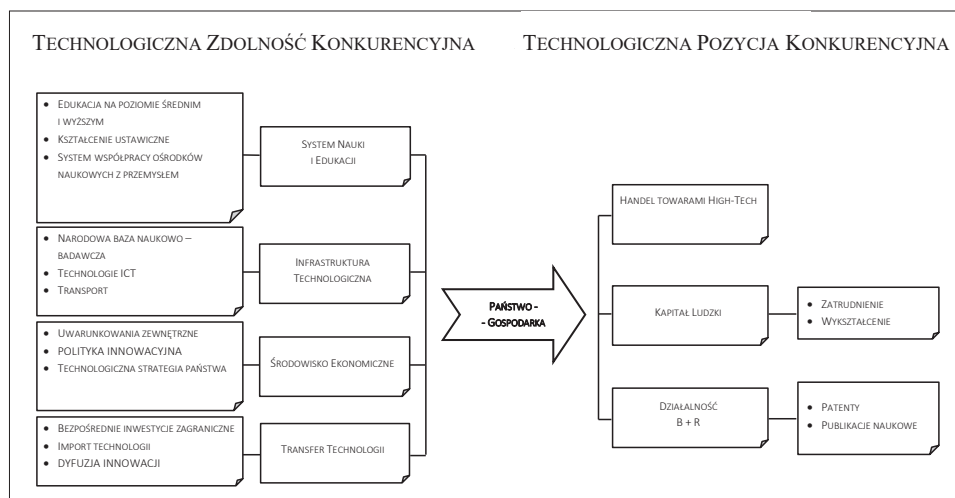
Definicja zaproponowana przez J. Fagerberga oddaje sens intuicyjny tego pojęcia, jednak jej względnie wysoki stopień ogólności może prowadzić do niejednoznacznych interpretacji, a tym samym być przyczyną trudności w praktycznych analizach związanych z określeniem poziomu konkurencyjności technologicznej, co praktycznie uniemożliwia porównania międzynarodowe. W ujęciu autorskim, konkurencyjność technologiczną na poziomie makro- określono jako „długotrwałą zdolność do tworzenia wewnętrznych uwarunkowań ekonomicznych sprzyjających szybkiej adaptacji nowej wiedzy i istniejących technologii – ich tworzenia i rozwoju, w celu wzmocnienia własnego potencjału technologicznego”. Źródłami tego potencjału są przede wszystkim innowacje w zakresie technologicznym, wiedza, technologie informacyjno-komunikacyjne oraz infrastruktura transportowa. Natomiast jego wzrost uwarunkowany jest osiągnięciem przez państwo pewnej przewagi technologicznej na rynku globalnym. Wymiernym efektem wzrostu potencjału technologicznego jest zwiększenie udziałów w handlu międzynarodowym – zarówno w wymiarze ilościowym, jak i jakościowym – towarami *high-tech*, czyli towarami wysokiej techniki i zaawansowanej technologii. Tak zdefiniowana konkurencyjność technologiczna uwzględnia efektywność rządu, określa możliwości absorpcyjne gospodarki w zakresie nauki i technologii oraz infrastruktury, w tym zdolność przyswajania i generowania nowych, tj. innowacyjnych rozwiązań zgodnie z perspektywicznymi trendami we współczesnej gospodarce światowej.

Uzasadnione wydaje się również ustalenie wzajemnej relacji między konkurencyjnością technologiczną a międzynarodową konkurencyjnością gospodarki. Otóż, prezentowana koncepcja, stanowi element składowy – podzbiór zbioru czynników i wyznaczników, konkurencyjności międzynarodowej. Zatem można stwierdzić, że wzrost poziomu konkurencyjności technologicznej oznacza jednoczesny wzrost poziomu konkurencyjności międzynarodowej państwa, relacja odwrotna natomiast nie musi być wcale prawdziwa, tzn. wyższy poziom konkurencyjności międzynarodowej nie musi być wynikiem wzrostu potencjału technologicznego.

W kontekście powyższych rozważań – analogicznie jak w przypadku konkurencyjności międzynarodowej (Wosiek, 2016, s. 238) – wyróżnić można **technologiczną pozycję konkurencyjną** mającą charakter wynikowy, odnoszącą się w tym przypadku do wyników w wymianie międzynarodowej towarami i usługami zaawansowanymi technologicznie, a także wyników działalności B+R+I oraz zasobów kapitału ludzkiego w postaci wiedzy. Z kolei, **technologiczna zdolność konkurencyjna** odnosić się będzie do czynników, które mają ją kształtować.

ZINTEGROWANY MODEL KONKURENCYJNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ

W tej części opracowania podjęto próbę rozwinięcia koncepcji konkurencyjności technologicznej J. Fagerberga i zintegrowania jej z elementami modelu czynników innowacyjności Komisji Europejskiej oraz modelem gospodarki opartej na wiedzy Banku Światowego. W ten sposób powstał Zintegrowany Model Konkurencyjności Technologicznej (ZMKT), którego fundamentem jest zbiór czynników – stanowiących wielowymiarową przestrzeń ekonomiczną i determinujących poziom konkurencyjności technologicznej (rys. 1).



Rys. 1. Zintegrowany Model Konkurencyjności Technologicznej

Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z zaproponowaną koncepcją, konkurencyjność technologiczna danego państwa stanowi pochodną oddziaływania różnych czynników wpływających na kształtowanie się zdolności i pozycji technologicznej. Opierając się na tej uwadze można zapisać formułę matematyczną – funkcję dwóch zmiennych, w następującej postaci:

$$KT_t^p = f(P_T, Z_T)$$

gdzie: KT – konkurencyjność technologiczna gospodarki narodowej,

p – analizowane państwo,

t – analizowany okres,

P_T – czynniki determinujące kształtowanie się pozycji technologicznej,

Z_T – czynniki determinujące kształtowanie się zdolności technologicznej.

Prezentowana modelowa koncepcja konkurencyjności technologicznej, zbliżona jest do fizycznego pojęcia sprawności silnika cieplnego, określanej jako stosunek ilości energii użytecznej (wykorzystanej) do ilości energii dostarczonej. W tym kontekście można mówić o **sprawności technologicznej gospodarki**, gdzie rolę energii dostarczonej do układu pełnią czynniki nakładowe określające technologiczną zdolność konkurencyjną, natomiast rolę energii wykorzystanej przez układ – gospodarkę, czynniki wynikowe, które charakteryzują technologiczną pozycję konkurencyjną. W zależności od wyboru układu odniesienia (tzn. wyboru czynników) i metody analizy (tzn. jakościowej lub ilościowej), sprawność technologiczna gospodarki, zasadniczo może mieć odmienne znaczenie; z jednej strony – pojęcie teoretyczne lub praktyczne – z drugiej. Jest to wynik zarówno możliwości, jak i pewnych ograniczeń dotyczących badania poszczególnych komponentów wpływających na kształtowanie się konkurencyjności technologicznej w ujęciu międzynarodowym.

KONKURENCYJNOŚĆ TECHNOLOGICZNA POLSKIEJ GOSPODARKI: OCENA DYSTANSU POLSKI DO PAŃSTW UNII EUROPEJSKIEJ

Z dotychczasowych rozważań wynika, iż konkurencyjność technologiczna jest zjawiskiem wielopłaszczyznowym, które trudno określić przy pomocy jednej, a nawet kilku wielkości. Z drugiej zaś strony, wykorzystywanie wieloczynnikowych metod oceny konkurencyjności, czyli posługiwanie się rozbudowanym zestawem wskaźników, umożliwia wprawdzie kompleksową analizę badanego zjawiska, jednakże nastrocza szereg trudności natury analitycznej. Próba rozwiązania tego problemu prowadzi do budowania miar typu syntetycznego, na podstawie których wyznacza się rankingi konkurencyjności (Bigos, 2017 s. 120). Celem tej części pracy jest zastosowanie metod statystycznej analizy wielowymiarowej – metod taksonomicznych, do badania poziomu konkurencyjności technologicznej państw Unii Europejskiej. Rankingi konkurencyjności technologicznej wyznaczone zostaną w oparciu o metody takie jak: podobieństwo obiektów oraz dystans między obiektami (państwami). W zastosowanych procedurach taksonomicznych wykorzystano wartości cech diagnostycznych, tj. mierniki charakteryzujące dany obiekt – gospodarkę państwa w kontekście zmian technologicznych. Do wyznaczenia wartości syntetycznego wskaźnika konkurencyjności technologicznej, miary podobieństwa technologicznego oraz miary dystansu do wzorca rozwoju technologicznego, w pierwszym kroku skonstruowano macierz danych $X = [x_{ij}]$, gdzie x_{ij} to wartość rzeczywista j -tej cechy diagnostycznej w i -tym obiekcie. W kolejnym kroku, co w przypadku metod taksonomicznych jest niezmiennie ważne określono charakter zmiennych opisujących obiekty będące przedmiotem analizy. W zależności od tego, jaki wpływ na badane zjawisko mają zmienne, wyróżniono stymulanty i destymulanty. W celu porównania wartości zmiennych (pozbawienia

ich miar/jednostek) dokonano standaryzacji, otrzymując w ten sposób macierz $Z = [z_{ij}]$, gdzie z_{ij} to zmienna przetworzona – standaryzowana wartość j -tej cechy w i -tym obiekcie.

Ocena poziomu konkurencyjności technologicznej państw UE, określona została na podstawie 18 cech diagnostycznych charakteryzujących różne aspekty i dziedziny konkurencyjności technologicznej. Podkreślenia wymaga fakt, iż użyte zmienne nie odnoszą się do poziomów absolutnych wielkości miar – są prezentowane w ujęciu relatywnym, które zapewnia porównywalność z innymi państwami, eliminując potencjalne zakłócenia, takie, chociażby jak: rozmiary geograficzne czy liczba mieszkańców danego państwa. Mierniki konkurencyjności technologicznej, z uwzględnieniem poszczególnych wymiarów ZMKT Zintegrowanego Modelu Konkurencyjności Technologicznej, pogrupowano w siedem kategorii tematycznych:

• **Grupa I – Kapitał ludzki**

- x_1 – zasoby kapitału ludzkiego w nauce i technologii, jako procent siły roboczej,
- x_2 – doktoranci w dziedzinach nauki i technologii, jako procent ludności w wieku 20–29 lat,
- x_3 – pracownicy działalności B+R jako procent wszystkich zatrudnionych.

• **Grupa II – Działalność badawczo-rozwojowa**

- x_4 – nakłady krajowe na badania i rozwój jako procent PKB,
- x_5 – nakłady na B+R sektora przedsiębiorstw jako procent całkowitych wydatków na B+R.

• **Grupa III – Obszar patentowy**

- x_6 – zgłoszenia patentowe do *European Patent Office* – EPO na mln mieszkańców,
- x_7 – zgłoszenia patentowe w zakresie wysokiej technologii (*high-tech*) na mln mieszkańców.

• **Grupa IV – Technologie informacyjno-komunikacyjne**

- x_8 – zasięg (dostępność) Internetu szerokopasmowego na 100 mieszkańców,
- x_9 – usługi *e-administracji*, jako procent 20 podstawowych usług dostępnych *on-line*,
- x_{10} – wykluczenie cyfrowe, odsetek osób w wieku 16–74, które nigdy nie używały Internetu,
- x_{11} – nakłady na technologie informacyjne jako procent PKB.

• **Grupa V – Transfer technologii**

- x_{12} – zagraniczne inwestycje bezpośrednie w mln \$ w cenach bieżących,
- x_{13} – liczba publikacji naukowych w relacji do liczby mieszkańców.

• **Grupa VI – Handel towarami zaawansowanymi technologicznie**

- x_{14} – eksport produktów *high-tech*, jako procent całkowitego eksportu;

• **Grupa VII – Infrastruktura transportowa**

- x_{15} – autostrady w kilometrach na 1000 ludności,
- x_{16} – wskaźnik bezpieczeństwa w ruchu drogowym – liczba zabitych na mln mieszkańców,

- x_{17} – wskaźnik transportu towarowego – wielkość przewozów towarowych w stosunku do PKB, tj. liczba przewiezionych tonokilometrów transportem drogowym, kolejowym, lotniczym i morskim w relacji do PKB (wskaźnik 2000=100),
- x_{18} – wskaźnik transportu pasażerskiego – wielkość przewozów pasażerskich, tj. liczba przewiezionych pasażerokilometrów transportem lądowym w relacji do PKB (wskaźnik 2000=100).

Empiryczna część badania bazuje na danych z przełomu lat 2015–2016, z bazy *Eurostat*, *United Nations Conference on Trade and Development* – UNCTAD (*Inward foreign direct investment flows annual*) oraz *SCImago Journal* (Scimago Journal & Country Rank). Z grupy 18 cech diagnostycznych odzwierciedlających poziom konkurencyjności technologicznej gospodarki, 16 z nich to stymulanty, a 2 – wykluczenie cyfrowe oraz wskaźnik bezpieczeństwa w ruchu drogowym – to destymulanty rozwoju technologicznego. W praktyce oznacza to, że destymulanty po standaryzacji dla porównywalności ich ze stymulantami, zostaną pomnożone przez (-1) . W pojedynczych przypadkach, gdzie brakuje aktualnych danych, dla zminimalizowania potencjalnych błędów wynikających z faktu pominięcia tych wartości, uzupełniono je o dostępne dane z poprzednich lat, a w czterech przypadkach – przypisano im wartość średniej arytmetycznej UE w danej kategorii tematycznej.

Tabela 1. Wskaźniki konkurencyjności technologicznej państw Unii Europejskiej w 2016 roku

Państwa	Syntetyczny wskaźnik konkurencyjności technologicznej	Ranking I według miary W_i	Wskaźnik miary dystansu technologicznego	Ranking II według miary d_i	Wskaźnik miary podobieństwa technologicznego	Ranking III według miary μ_i
1	2	3	4	5	6	7
Austria	0,374	10	8,573	8	0,487	8
Belgia	0,337	11	8,848	9	0,394	9
Bułgaria	-0,848	26	13,361	26	-0,627	24
Czechy	-0,278	17	10,781	15	-0,235	16
Cypr	-0,461	20	11,988	20	-0,315	17
Dania	0,813	3	7,817	3	0,565	4
Estonia	-0,159	16	10,443	13	-0,217	15
Finlandia	1,067	1	6,890	1	0,671	2
Francja	0,432	8	8,374	7	0,540	5
Grecja	-0,678	23	12,597	22	-0,497	20
Hiszpania	-0,135	14	10,503	14	-0,399	19
Holandia	0,713	4	8,0727	6	0,532	6

1	2	3	4	5	6	7
Irlandia	0,327	12	8,908	10	0,380	10
Litwa	-0,588	21	12,540	21	-0,533	21
Luksemburg	0,577	6	8,914	11	0,383	11
Łotwa	-0,777	25	13,115	25	-0,739	27
Malta	-0,020	13	10,804	16	4,8*10-5	13
Niemcy	0,648	5	7,919	4	0,585	3
Polska	-0,631	22	12,711	23	-0,557	22
Portugalia	-0,139	15	10,816	17	-0,179	14
Rumunia	-1,069	27	13,977	27	-0,720	26
Słowacja	-0,762	24	12,801	24	-0,631	25
Słowenia	0,549	7	8,0545	5	0,521	7
Szwecja	1,015	2	6,976	2	0,675	1
Węgry	-0,385	19	11,578	19	-0,341	18
Wielka Brytania	0,390	9	9,086	12	0,323	12
Włochy	-0,306	18	11,235	18	-0,601	23

Źródło: obliczenia i opracowanie własne.

Syntetyczny wskaźnik W_i jest miarą technologicznej pozycji konkurencyjnej rozważanych gospodarek, uwzględniającą zarówno strukturę, jak i poziom cech charakteryzujących konkurencyjność technologiczną. Konstrukcja tego wskaźnika powoduje, iż za jego pomocą nie rozróżniamy wpływu struktury cech od wpływu poziomu tych cech; wskaźnik traktuje je łącznie. Jednak na jego podstawie można wyróżnić trzy grupy państw. Pierwsza to **państwa o wysokim poziomie konkurencyjności technologicznej**. W ich przypadku wartość wskaźnika W_i przekracza 25% wartości tego wskaźnika dla wzorca technologicznego. Druga grupa to **państwa o przeciętnym poziomie konkurencyjności technologicznej**, w których wartość wskaźnika W_i zawiera się w przedziale od 0% do 25% wartości wskaźnika dla wzorca technologicznego. Ostatnią grupę stanowią **państwa o relatywnie niskim poziomie konkurencyjności technologicznej** (wartość wskaźnika W_i jest mniejsza od 0).

Syntetyczny wskaźnik dla wzorca rozwoju technologicznego (średnia arytmetyczna standaryzowanych wartości wzorcowych cech diagnostycznych wyznaczonych dla poszczególnych państw z osobna) osiągnął poziom $W_i = 2,159$. Wykorzystując informacje powyżej można w pierwszym kroku dokonać podziału zbioru państw UE na trzy grupy:

- **Grupa 1.** Państwa o wysokim poziomie konkurencyjności technologicznej: Finlandia, Szwecja, Dania, Holandia, Niemcy, Luksemburg, Słowenia.
- **Grupa 2.** Państwa o przeciętnym poziomie konkurencyjności technologicznej: Francja, Wielka Brytania, Austria, Belgia, Irlandia.

– **Grupa 3.** Państwa o niskim poziomie konkurencyjności technologicznej: Malta, Hiszpania, Portugalia, Estonia, Czechy, Włochy, Węgry, Cypr, Litwa, Polska, Grecja, Słowacja, Łotwa, Bułgaria i Rumunia.

W drugim kroku, na zaproponowany podział nałożyć można kolejne rozbięcie zbioru, wynikające z kryteriów uwzględniających wartości miary podobieństwa technologicznego μ_i oraz miary dystansu technologicznego d_i . Przyjęto, iż duży dystans technologiczny od obiektu wzorcowego odpowiada wartości miary $d_i > 8,7$ (powyżej 85% średniej wartość wskaźnika dla UE), natomiast małe podobieństwo technologiczne odpowiada sytuacji, gdy $\mu_i < -0,5$ (poniżej średniej wskaźnika UE-27). W konsekwencji w każdej z rozważanych powyżej grup wyróżnić można (przynajmniej teoretycznie) państwa, które cechuje:

– **A. Duże podobieństwo do wzorca oraz mały dystans od wzorca**

– (wysoka wartość miary μ_i oraz niska wartość miary d_i);

– **B. Duże podobieństwo do wzorca oraz duży dystans od wzorca**

– (wysoka wartość miary μ_i oraz wysoka wartość miary d_i);

– **C. Małe podobieństwo do wzorca oraz mały dystans od wzorca**

– (niska wartość miary μ_i oraz niska wartość miary d_i);

– **D. Małe podobieństwo do wzorca oraz duży dystans od wzorca**

– (niska wartość miary μ_i oraz wysoka wartość miary d_i).

Zgodnie z zaproponowaną procedurą klasyfikacji, w drugim etapie ustalono podgrupy, które znajdują się w tabeli 2.

Tabela 2. Państwa Unii Europejskiej w podziale na podgrupy względem wskaźników konkurencyjności technologicznej

Podgrupa 1A Finlandia, Szwecja, Dania, Holandia, Niemcy, Luksemburg, Słowenia	Podgrupa 2A Francja, Austria	Podgrupa 3A –
Podgrupa 1B –	Podgrupa 2B Belgia, Irlandia, Wielka Brytania	Podgrupa 3B Malta, Hiszpania, Portugalia, Estonia, Czechy, Węgry, Cypr, Grecja
Podgrupa 1C –	Podgrupa 2C –	Podgrupa 3C –
Podgrupa 1D –	Podgrupa 2D –	Podgrupa 3D Włochy, Litwa, Polska, Słowacja, Łotwa, Bułgaria, Rumunia

Źródło: obliczenia i opracowanie własne.

Podkreślenia wymaga fakt, iż część z wyróżnionych podgrup jest rozważana tylko czysto teoretycznie. Dla przykładu, małe jest prawdopodobieństwo zakwalifikowania się państwa do wyróżnionej powyżej podgrupy 1D, czyli takiej, w której obiekt odznacza się wysokim poziomem zaawansowania technologicznego i jednocześnie jest mało podobny do wzorca rozwoju technologicznego oraz dzieli go

do niego znaczna odległość. Nie przeszkadza to jednak w żaden sposób w analizie całej zbiorowości grupy.

Zakwalifikowanie się państwa do podgrupy 1A bądź 2A można traktować, jako potwierdzenie słuszności obranej i realizowanej strategii rozwoju technologicznego mającej na celu wzmocnienie technologicznej pozycji i zdolności konkurencyjnej. W przypadku, gdy państwo znajduje się w grupie 2A, powinno zwrócić jedynie szczególną uwagę na priorytety w procesie realizacji polityki technologicznej. Natomiast państwa podgrupy 2B, muszą zwrócić uwagę na podniesienie poziomu cech charakteryzujących konkurencyjność technologiczną. Z kolei państwa podgrupy 3C i 3D w pierwszej kolejności powinny koncertować się na działaniach i programach zmierzających w kierunku technologicznej restrukturyzacji gospodarki (głównie chodzi tutaj o państwa grupy 3C). Mając jednak na uwadze ich znaczną odległość od wzorca wyrażoną wartością miary dystansu, powinny również uwzględnić problem podniesienia poziomu cech. Państwa te mają więc swego rodzaju alternatywę albo najpierw nastąpi podniesienie poziomu cech, a następnie restrukturyzacja lub odwrotnie. Bardziej korzystnym wydaje się być wariant drugi, który jest jednocześnie wariantem wymagającym większych nakładów finansowych zarówno w sferze publicznej, w postaci bezpośrednich inwestycji zagranicznych oraz nakładów własnych przedsiębiorstw.

Warto nadmienić, że skonstruowane przy wykorzystaniu wartości miar taksonomicznych, listy rankingowe charakteryzują się bardzo wysoką zgodnością. Kolejne współczynniki korelacji miary podobieństwa, dystansu i syntetycznego wskaźnika konkurencyjności technologicznej, przedstawiają się następująco: $K(W_i, d_i) = 0,974359$, $K(d_i, \mu_i) = 0,966422$ oraz $K(W_i, \mu_i) = 0,954823$. Zastosowanie metod taksonomicznych doboru cech diagnostycznych w badaniu przyczynić się może wprawdzie do zmniejszenia ryzyka powtarzalności tej samej informacji, jednakże tylko nieznacznie wpływa to na precyzję uzyskanych wyników w prezentowanym zakresie badania.

WNIOSKI DLA POLSKI

Ograniczając rozważania tylko do polskiej gospodarki, odnotować należy, że w 2016 roku w dwóch rankingach – wg syntetycznego wskaźnika i wskaźnika podobieństwa, Polska zajęła 22. miejsce, a w trzecim rankingu – według miary podobieństwa do wzorca – 23. miejsce w grupie państw UE. Wynik ten należy uznać za wysoce niezadowolający, m.in. z uwagi na fakt, iż Polska znalazła się w trzeciej grupie państw z najniższym wskaźnikiem poziomu konkurencyjności technologicznej, które dodatkowo charakteryzuje z jednej strony – małe podobieństwo oraz znaczny dystans do wzorca rozwoju technologicznego – z drugiej. Lepsze rezultaty osiągnęły takie państwa jak: Węgry, Czechy, Estonia, Grecja.

Reasumując, w zaprezentowanych rankingach konkurencyjności technologicznej wyprzedziły nas państwa, które w powszechnym przekonaniu znajdują się na niższym poziomie rozwoju technologicznego i z mniejszym potencjałem rozwoju. Tymczasem to Polska, pomimo iż prezentuje często wyższy poziom rozwoju gospodarczego niż inni unijni konkurenci, nie posiada technologicznych przewag konkurencyjnych w większości wyróżnionych obszarów tematycznych. Jest to szczególnie wyraźnie widoczne w przypadku kapitału ludzkiego, działalności B+R, własności intelektualnej oraz transferu technologii.

Wzrost perspektywnego potencjału technologicznego w polskiej gospodarce wymaga zatem ukierunkowania polityki państwa na tworzenie krajowej przestrzeni stymulującej kreatywność i innowacyjność na poziomie mikro- i makroekonomicznym. Wymaga to podjęcia szeregu inicjatyw i komplementarnych działań – na szczeblu zarówno krajowym, jak i lokalnym – które powinny elastycznie dostosowywać prowadzoną politykę do stale zmieniającego się otoczenia zewnętrznego (międzynarodowego). W przeciwnym razie technologiczne siły napędowe polskiej gospodarki, w najbliższej przyszłości, będą słabe lub będą słabły.

BIBLIOGRAFIA

- Bigos, K. (2017). Zrównoważony rozwój w krajach Grupy Wyszehradzkiej: ujęcie teoretyczne i empiryczne. W: *Handel zagraniczny i biznes międzynarodowy we współczesnej gospodarce*. Księga jubileuszowa dedykowana Profesorowi Stanisławowi Wydimusowi. Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
- Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu. Pobrane z: <https://ec.europa.eu> (2018.06.29).
- Fagerberg, J. (1988). International Competitiveness. *The Economic Journal*, June. DOI: 10.2307/2233372.
- Fagerberg, J. (1996). Technology and Competitiveness. *Oxford Review of Economic Policy*, 12 (3). DOI: 10.1093/oxrep/12.3.39.
- Fagerberg, J., Knell, M. & Srholec, M. (2004). The Competitiveness of Nations: Economic Growth in the ECE Region. *Economic Survey of Europe*, 2.
- Wosiek, R. (2016). Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki – aspekty teoretyczne. Katowice: *Studia Ekonomiczne, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*.
- Wysokińska, Z. (2001). *Konkurencyjność w międzynarodowym i globalnym handlu technologiami*. Warszawa–Łódź: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Yglesias, E. (2003). Modeling the technological competitiveness of nations. *Scientometrics*, 57 (2).
- Zielińska-Głębocka, A. (2003). *Potencjał konkurencyjny polskiego przemysłu w warunkach integracji europejskiej*. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.

Zorska, A. (2016). Przemiany działalności innowacyjnej przedsiębiorstw i ich wpływ na konkurencyjność ekonomiczną. Wnioski dla polityki innowacyjnej. W: K. Żukrowska (red.), *Otwarcie. Konkurencyjność. Wzrost*, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.

Streszczenie

Ważnym współczesnym problemem ekonomii międzynarodowej – w kontekście zmniejszania dystansu pomiędzy gospodarkami rozwijającymi się a gospodarkami rozwiniętymi – jest identyfikacja filarów czy obszarów determinujących międzynarodową konkurencyjność gospodarki. Może to stanowić istotną przesłankę do wprowadzenia zmian w krajowej polityce i stosowanych w jej ramach instrumentów. Celem artykułu jest próba identyfikacji technologicznych czynników konkurencyjności pobudzających i hamujących rozwój polskiej gospodarki w drugiej dekadzie XXI w. oraz ocena dystansu Polski do państw Unii Europejskiej w zakresie potencjału technologicznego. W badaniu wykorzystane zostaną metody statystycznej analizy wielowymiarowej – metody taksonomiczne, takie jak: syntetyczny wskaźnik, podobieństwo obiektów do wzorca rozwoju oraz dystans między obiektami (państwami). Procedura taksonomiczna, która pozwoli skonstruować rankingi konkurencyjności technologicznej państw Unii Europejskiej, odwołuje się do wartości cech diagnostycznych charakteryzujących dany obiekt, tzn. gospodarkę państwa w kontekście zmian technologicznych. Badanie empiryczne opiera się na autorskim modelu, tj. zintegrowanym modelu konkurencyjności technologicznej, którego walory poznawcze odnoszą się m.in. do możliwości poznania źródeł, jak i sposobów wzrostu potencjału technologicznego, a także jego wykorzystania w kreowaniu konkurencyjności międzynarodowej gospodarki, wzrostu gospodarczego i rozwoju społeczno-ekonomicznego. Na podstawie przeprowadzonych analiz sformułowane zostaną rekomendacje dla polityki państwa i wnioski dotyczące strategii budowania technologicznej zdolności, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń i wyzwań, jakie stoją przed gospodarką Polski w przyszłości.

Słowa kluczowe: konkurencyjność technologiczna, rankingi konkurencyjności, innowacje, metody taksonomiczne.

Technological competitiveness of the Polish economy

Summary

An important contemporary problem of international economics – in the context of reducing the distance between emerging or developing and developed economies – is to identify pillars or areas determining the international competitiveness of the economy. This can be a significant premise for introducing changes to the national policy and instruments used within it. The aim of the article is to attempt to identify technological factors of competitiveness that stimulate and hinder the development of the Polish economy in the second decade of the 21st century and to assess the distance between Poland and the European Union economies in terms of technological potential. The study will use methods of a statistical multidimensional analysis – taxonomic methods, such as: a synthetic index, similarity of objects to the development pattern and a distance between objects (states). The taxonomic procedure, which will allow to construct rankings of the technological competitiveness of European Union countries, refers to the values of diagnostic features characterizing a given object, i.e. the state economy in the context of technological chan-

ges. The empirical study is based on an original model, i.e. an integrated model of technological competitiveness, whose explanatory value relates to, among others, the opportunity to learn about the sources and ways to increase the technological potential, as well as its use in creating the competitiveness of the international economy, economic growth and socio-economic development. Based on the analyses carried out, recommendations for a state policy and conclusions regarding the strategy of building technological capacity will be formulated, with an emphasis on threats and challenges that the Polish economy will face in the future.

Keywords: technological competitiveness, competitiveness rankings, innovations, taxonomic methods.

JEL: F15, F41, F62, G29, O32, O57.