

Marcin Gryczka

Dysproporcje między krajami Unii Europejskiej pod względem nakładów i efektywności działań B+R

Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 49/1, 149-163

2017

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Marcin Gryczka*

Uniwersytet Szczeciński

DYSPROPORCJE MIĘDZY KRAJAMI UNII EUROPEJSKIEJ POD WZGLĘDEM NAKŁADÓW I EFEKTYWNOŚCI DZIAŁAŃ B+R

Streszczenie

Celem artykułu jest przeanalizowanie dysproporcji między starymi i nowymi krajami członkowskimi UE pod względem nakładów krajowych brutto na B+R oraz wykazanie, czy i w jakim stopniu nowi członkowie UE doganiają kraje „piętnastki”. Przeanalizowano ponadto zmiany struktury finansowania działalności badawczo-rozwojowej i wydatkowania środków na B+R w krajach Unii Europejskiej w latach 2004–2014, jak również zbadano, w jakim stopniu zmieniła się w tym okresie efektywność B+R głównych interesariuszy procesów innowacyjnych, tj. sektora prywatnego, sektora państwowego i uczelni wyższych. Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że zwłaszcza w latach 2004–2014 nowe kraje członkowskie zmniejszyły dystans względem krajów UE-15, Japonii i Stanów Zjednoczonych, jednak dotychczasowe tempo tych zmian nie gwarantuje osiągnięcia celów przyjętych w programie Horyzont 2020 ani poprawy konkurencyjności międzynarodowej tych krajów w stosunku do szybko rozwijających się gospodarek azjatyckich.

Słowa kluczowe: Unia Europejska, nakłady krajowe brutto na B+R, GERD, Horyzont 2020

* Adres e-mail: gryczka@wneiz.pl.

Wprowadzenie

Współcześnie synonimem nowoczesnej gospodarki jest tak zwana gospodarka oparta na wiedzy, charakteryzująca się między innymi wysokim poziomem nakładów krajowych brutto na prace badawczo-rozwojowe (GERD). Celem artykułu jest przeanalizowanie zmian poziomu GERD w starych i nowych krajach członkowskich Unii Europejskiej, co pozwoli wykazać, czy i w jakim stopniu nowe kraje członkowskie doganiają kraje „piętnastki”. Dodatkowo przeprowadzono analizę struktury finansowania prac badawczo-rozwojowych i wydatkowania środków na B+R, aby na tej podstawie przedstawić zmiany wskaźnika efektywności B+R w sektorze prywatnym, państwowym i na uczelniach wyższych krajów członkowskich Unii Europejskiej.

W pracy wykorzystano dane statystyczne z lat 1996–2014 publikowane przez UNESCO i Eurostat. W ramach przeprowadzonych badań korzystano z metod statystyki opisowej (analiza dynamiki i struktury), a także autorskiego wskaźnika efektywności B+R opracowanego na podstawie powszechnie znanego wskaźnika *terms of trade*.

1. Zmiany nakładów krajowych brutto na B+R w UE w latach 1996–2014

Internet rzeczy, inteligentne usługi, Big Data, rozwój druku 3D i zastosowań sztucznej inteligencji czy przetwarzanie danych w chmurze obliczeniowej to zjawiska, które są współcześnie utożsamiane z tak zwaną czwartą rewolucją przemysłową (Hermann i in., 2015; Geissbauer i in., 2016). U podstaw tych dynamicznie zachodzących przemian leży oczywiście rozwój Internetu i technologii teleinformatycznych. Z drugiej jednak strony nadal nie tracą na znaczeniu tradycyjne czynniki wpływające na innowacyjność gospodarki, takie jak między innymi wielkość i jakość kadry naukowo-badawczej, liczba patentów, a przede wszystkim – wielkość nakładów krajowych brutto na B+R (GERD).

Należy podkreślić, że już wiele lat temu dostrzeżono znaczenie innowacji i osiągnięć postępu naukowo-technicznego w budowaniu trwałych przewag konkurencyjnych rozszerzającej się Unii Europejskiej. Pod koniec ubiegłego stulecia Komisja Europejska przyjęła zatem strategię e-Europe, która miała przyspieszyć proces tworzenia europejskiego społeczeństwa cyfrowego i zintensyfikować działania

na rzecz likwidacji wykluczenia cyfrowego w krajach członkowskich (James, 2003; Montagnier, Wirthmann, 2011). Z kolei głównym celem Programów Ramowych UE, w szczególności opracowanego na lata 2014–2020 Programu Ramowego „Horyzont 2020”, było zwiększenie roli Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji (Veugelers, Cincera, 2015). Bez efektywnie działających mechanizmów tworzenia wiedzy i komercjalizacji wyników badań rola Unii Europejskiej we współczesnej gospodarce światowej będzie bowiem maleć, nie tylko w porównaniu z wysoko rozwiniętymi gospodarkami Stanów Zjednoczonych czy Japonii, ale również w kontekście rosnącego znaczenia nowo uprzemysłowionych krajów azjatyckich.

Jednym z istotniejszych, długoterminowych celów programu „Horyzont 2020” jest znaczne zwiększenie nakładów (publicznych i prywatnych) na prace badawczo-rozwojowe. Przyjęto zatem, że do 2020 roku nakłady krajowe brutto na B+R (GERD) w wszystkich krajach członkowskich UE powinny osiągnąć poziom 3% PKB. O tym, jak trudne dla większości krajów Unii Europejskiej może być to wyzwanie, świadczą dane zaprezentowane w tabelach 1 i 2.

W roku 2014 średnia wielkość nakładów krajowych brutto na B+R dla krajów „starej” Unii wynosiła 2,1% PKB, a zatem była znacznie niższa niż w Japonii i Stanach Zjednoczonych (por. tab. 1). Należy jednak zaznaczyć, że w większości krajów „piętnastki” wzrost tego wskaźnika w latach 2004–2014 był znacznie większy niż w latach 1996–2004. W rezultacie, w 2014 roku Austria, Dania, Finlandia i Szwecja osiągnęły założony poziom GERD, a w Niemczech i Belgii nakłady te były tylko nieznacznie niższe. Nie zmienia to jednak faktu, że w latach 1996–2014 w większości krajów „piętnastki” poziom nakładów na B+R wzrósł tylko nieznacznie i pod koniec tego okresu kształtował się na poziomie dużo niższym niż docelowe 3% PKB.

Tabela 1. Nakłady krajowe brutto na B+R (GERD) w relacji do PKB (%) w latach 1996–2014

Wyszczególnienie	1996	2004	2014	Dynamika	
				1996–2004*	2004–2014*
1	2	3	4	5	6
Austria	1,6	2,2	3,0	137	137
Belgia	1,7	1,8	2,5	105	136
Dania	1,8	2,4	3,1	134	127
Finlandia	2,5	3,3	3,2	135	96

1	2	3	4	5	6
Francja	2,2	2,1	2,3	94	108
Grecja	0,4 ^a	0,5	0,8	123	159
Hiszpania	0,8	1,0	1,2	132	119
Holandia	1,9	1,8	2,0	97	109
Irlandia	1,3	1,2	1,5	93	129
Luksemburg	..	1,6	1,3	..	78
Niemcy	2,1	2,4	2,9	113	118
Portugalia	0,5	0,7	1,3	133	176
Szwecja	3,3 ^a	3,4	3,2	102	93
Wielka Brytania	1,7	1,6	1,7	94	105
Włochy	0,9	1,1	1,3	111	122
UE-15	1,6	1,8	2,1	111	114
Bułgaria	0,5	0,5	0,8	93	168
Chorwacja	..	1,0	0,8	..	77
Cypr	0,2 ^b	0,3	0,5	166	139
Czechy	0,9	1,1	2,0	128	174
Estonia	0,6 ^b	0,9	1,4	149	169
Litwa	0,5	0,8	1,0	153	135
Łotwa	0,4	0,4	0,7	101	172
Malta	..	0,5	0,8	..	160
Polska	0,7	0,6	0,9	85	169
Rumunia	0,7	0,4	0,4	54	100
Słowacja	0,9	0,5	0,9	56	177
Słowenia	1,3	1,4	2,4	108	174
Węgry	0,6	0,9	1,4	137	159
UE-13	0,7	0,7	1,1	108	152
Japonia	2,8	3,1	3,6	113	114
USA	2,4	2,5	2,7 ^c	102	109
Świat	1,4	1,5	1,7	107	112
Europa Środkowo-Wschodnia	0,8	0,9	1,1	107	124
Azja Wschodnia i Oceania	1,4	1,6	2,1	118	126
Ameryka Północna i Europa Zachodnia	2,0	2,2	2,4	105	112
Azja Południowa i Zachodnia	0,5	0,6	0,7	122	117

* W przypadku Grecji, Szwecji, Cypru, Estonii i USA – dynamika w odpowiednich latach.

^a Dane z 1997 roku.

^b Dane z 1998 roku.

^c Dane z 2013 roku.

Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie UNESCO (2017).

Nowe kraje członkowskie UE charakteryzowały się z kolei w badanym okresie szybko rosnącymi nakładami krajowymi brutto na B+R, jednak ze względu na

niską bazę nie udało się im jak na razie nawet zbliżyć do poziomu wyznaczonego w programie „Horyzont 2020”. W roku 2014 jedynie Słowenia i Czechy przekroczyły poziom 2% PKB, natomiast zdecydowana większość krajów tej grupy (w tym Polska) nie osiągnęła nawet jednego procenta PKB.

Dla porównania, w tabeli 2 przedstawiono nakłady krajowe brutto na B+R w ujęciu *per capita*. Przyjmując za poziom odniesienia nakłady na ten cel w Japonii i Stanach Zjednoczonych, można zauważyć, że w latach 1996–2014 średnia dla krajów „piętnastki” znacznie się do nich zbliżyła (w 1996 roku stanowiła 54 i 50% GERD *per capita* Japonii i USA, a w 2014 roku – odpowiednio 71 i 59%). Jeśli chodzi o najlepsze pod tym względem kraje UE-15, w 2014 roku analizowane nakłady Austrii, Niemiec i krajów skandynawskich osiągnęły poziom porównywalny do Japonii i USA, natomiast najgorsze pod tym względem pozostały kraje południa Europy, tj. Grecja, Portugalia, Hiszpania i Włochy.

Z kolei GERD *per capita* nowych krajów członkowskich charakteryzowały się w badanym okresie znacznie większą dynamiką, lecz mimo to tylko nielicznym krajom tej grupy udało się zbliżyć do poziomu unijnych krajów Południa. Należy do nich zaliczyć Czechy, Estonię i Węgry, a w szczególności Słowenię, która w ciągu niespełna dwóch dekad prawie osiągnęła średnią dla krajów „piętnastki”. Analogicznie jak w przypadku GERD w relacji do PKB, nakłady Polski kształtowały się na jednym z najniższych poziomów w Unii Europejskiej (w 2014 roku gorsze pod tym względem od naszego kraju były jedynie Rumunia, Cypr, Bułgaria, Łotwa i Chorwacja).

Nawiązując do wspomnianego na początku tej części współczesnego wyścigu konkurencyjnego między krajami wysoko rozwiniętymi a nowo uprzemysłowionymi gospodarkami azjatyckimi, warto zwrócić uwagę na dane zaprezentowane w dolnej części tabel 1 i 2. W badanym okresie nakłady na B+R w relacji do PKB krajów azjatyckich (w szczególności z Azji Wschodniej) zwiększyły się o ponad połowę, w 2014 roku nieznacznie tylko ustępując nakładom ponoszonym przez kraje rozwinięte z Ameryki Północnej i Europy Zachodniej. Proces doganiania krajów rozwiniętych przez kraje azjatyckie jest równie spektakularny, gdy weźmie się pod uwagę zmiany GERD *per capita*. W latach 1996–2014 wskaźnik ten dla krajów Azji Wschodniej i Oceanii wzrósł ponad dwukrotnie, osiągając w 2014 roku niespełna 30% wartości dla krajów Ameryki Północnej i Europy Zachodniej (dla porównania, w 1996 roku było to zaledwie 13%).

Tabela 2. Nakłady krajowe brutto na B+R (GERD) *per capita* (USD w cenach stałych z 2005 r.) w latach 1996–2014

Wyszczególnienie	1996	2004	2014	Dynamika	
				1996–2004*	2004–2014*
1	2	3	4	5	6
Austria	458	741	1113	162	150
Belgia	473	585	842	123	144
Dania	527	808	1022	153	126
Finlandia	573	1038	1010	181	97
Francja	588	647	724	110	112
Grecja	82 ^a	132	172	161	130
Hiszpania	171	282	328	165	116
Holandia	571	663	767	116	116
Irlandia	305	453	623	149	138
Luksemburg	..	1083	879	..	81
Niemcy	617	784	1065	127	136
Portugalia	102	161	278	157	173
Szwecja	894 ^a	1138	1159	127	102
Wielka Brytania	470	547	612	116	112
Włochy	250	307	349	123	113
UE-15	434	625	729	144	117
Bułgaria	36	45	105	125	237
Chorwacja	..	156	126	..	81
Cypr	34 ^b	65	84	188	130
Czechy	156	240	498	154	207
Estonia	59 ^b	128	284	217	222
Litwa	39	101	211	261	210
Łotwa	27	51	125	185	247
Malta	..	110	213 ^c	..	194
Polska	63	74	180	117	245
Rumunia	50	35	50	69	143
Słowacja	104	78	199	75	256
Słowenia	214	316	600	147	190
Węgry	75	143	253	191	177
UE-13	78	118	225	152	190
Japonia	799	949	1030	119	109
USA	880	1075	1242 ^c	122	116
Świat	114	146	210	129	143

1	2	3	4	5	6
Europa Środkowo-Wschodnia	62	92	153	148	167
Azja Wschodnia i Oceania	79	123	259	157	211
Ameryka Północna i Europa Zachodnia	623	781	930	125	119
Azja Południowa i Zachodnia	12	19	35	158	189

* W przypadku Grecji, Szwecji, Cypru, Estonii, Malty i USA – dynamika w odpowiednich latach.

^a Dane z 1997 roku.

^b Dane z 1998 roku.

^c Dane z 2013 roku.

Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie UNESCO (2017).

Podsumowując, doganianie krajów „starej” Unii przez nowe kraje członkowskie pod względem GERD wyraźnie przyspieszyło po roku 2004, jednak nadal grupy te dzieli znaczny dystans – zarówno pod względem nakładów krajowych brutto na B+R w relacji do PKB, jak i w nakładach *per capita*. Jest to tym bardziej niekorzystne, że coraz większą konkurencją pod tym względem dla nowych członków UE są nowo uprzemysłowione kraje azjatyckie. Innymi słowy, nowe kraje członkowskie zbyt wolno doganiają kraje „piętnastki” (tym samym większości z nich będzie bardzo trudno osiągnąć cel przyjęty w programie „Horyzont 2020”), z drugiej natomiast strony coraz bardziej przegrywają w wyścigu innowacyjnym i technologicznym z nowo uprzemysłowionymi krajami azjatyckimi.

2. Efektywność działalności B+R głównych interesariuszy procesów innowacyjnych

Nakłady krajowe brutto na B+R są ważnym czynnikiem oddziałującym na innowacyjność i konkurencyjność międzynarodową, jednak równie ważny jest stopień zaangażowania w te działania przedsiębiorstw, państwa i uczelni wyższych. Publikowane od dekady rankingi innowacyjności dość jednoznacznie wskazują, że większe zaangażowanie sektora prywatnego w prace badawczo-rozwojowe przekłada się zazwyczaj na wyższą innowacyjność gospodarki (The Global Innovation Index, 2016). Z drugiej jednak strony, w nowoczesnej gospodarce opartej na wiedzy na znaczeniu zyskują także inni interesariusze, tzn. sektor publiczny i uczelnie wyższe. Mogą oni na przykład bardziej aktywnie współuczestniczyć w badaniach stosowanych i eksperymentalnych pracach rozwojowych, współtworzyć środowisko sprzyjające powstawaniu innowacyjnych firm technologicznych, a także ograniczać

ryzyko inwestycyjne związane z działalnością innowacyjną (Lee, 1988; Stoneman, 2003; OECD, 2011; Mazzucato, 2015).

W tabeli 3 zaprezentowano dane porównawcze dotyczące finansowania prac badawczo-rozwojowych w UE-28, Japonii i Stanach Zjednoczonych. I tak, w dekadzie 2004–2014 w krajach „starej” Unii o niespełna pięć punktów procentowych spadł udział sektora prywatnego, jednocześnie w podobnym stopniu zwiększyło się zaangażowanie zagranicy, czyli prawdopodobnie zagranicznych korporacji transnarodowych. Należy jednak zaznaczyć, że udział firm w finansowaniu wydatków na B+R był w tych krajach znacznie niższy niż w Japonii i Stanach Zjednoczonych. Większy był w nich natomiast udział państwa – w 2014 roku średnia dla UE-15 była aż o 20 punktów procentowych większa niż w Japonii, a o 10 punktów procentowych większa niż w Stanach Zjednoczonych.

W nowych krajach członkowskich UE dostrzec z kolei można relatywnie niski, nieprzekraczający 40% udział sektora przedsiębiorstw w finansowaniu nakładów na B+R, przy czym w latach 2004–2014 wyraźna tendencja rosnąca wystąpiła jedynie w Słowenii, na Węgrzech, na Litwie i w Polsce. W większości krajów tej grupy spadło także zaangażowanie sektora publicznego (najbardziej w Bułgarii, na Słowacji, na Litwie i w Polsce), natomiast bardzo wzrósł udział zagranicy. Ta ostatnia tendencja była dostrzegalna w większości nowych członków UE (najbardziej w Bułgarii, Czechach, na Litwie, Łotwie i Słowacji), a niewątpliwie wiązała się z napływem zagranicznych inwestycji bezpośrednich do tych krajów.

Tabela 3. Struktura finansowania (*financing*) GERD w Unii Europejskiej, Japonii i USA w latach 2004 i 2014 (%)

Wyszczególnienie	2004				2014			
	firmy	państwo	uczelnie wyższe	zagranica	firmy	państwo	uczelnie wyższe	zagranica
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Austria	47,2	32,6	0,4	19,4	46,6	37,7	..	15,2
Belgia	60,2	24,4	2,6	12,3	57,0**	28,5**	1,0**	13,1**
Dania	59,5*	27,6*	..	10,1*	57,9	30,4	..	7,4
Finlandia	69,3	26,3	0,2	3,2	53,5	27,5	0,2	17,3
Francja	50,7	38,7	0,9	8,8	55,0**	35,2**	1,0**	8,0**
Grecja	31,1*	46,8*	1,7*	19,0*	29,8	53,3	2,8	13,2
Hiszpania	48,0	41,0	4,1	6,2	46,4	41,4	4,1	7,4
Holandia	46,3*	38,8*	0,3*	12,0*	51,5	32,7	0,2	12,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Irlandia	58,6	31,1	1,7	8,6	53,6	25,9	0,6	19,3
Luksemburg	79,7*	16,6*	0,0*	3,6*	16,5**	48,4**	1,7**	32,3**
Niemcy	66,6	30,5	..	2,5	65,4**	29,1**	..	5,2**
Portugalia	34,2	57,5	1,1	4,8	42,3**	46,4**	3,9**	6,1**
Szwecja	63,9*	24,4*	0,7*	8,1*	61,0**	28,3**	1,0**	6,7**
Wielka Brytania	44,1	32,9	1,1	17,1	46,5	28,8	1,3	18,9
Włochy	39,7*	50,7*	0,1*	8,0*	45,2**	41,4**	1,0**	9,7**
UE-15	53,3	34,7	1,2	9,6	48,6	35,7	1,6	12,8
Bułgaria	28,2	65,8	0,3	5,5	19,5**	31,6**	0,1**	48,3**
Chorwacja	43,0	46,6	7,8	2,6	42,9	41,7	2,1	12,8
Cypr	18,9	64,1	3,9	11,5	12,1**	62,1**	5,6**	19,6**
Czechy	52,8	41,9	1,5	3,7	37,6**	34,7**	0,5**	27,2**
Estonia	36,5	44,2	1,7	17,0	37,1	49,5	0,9	12,5
Litwa	19,9	63,1	6,0	10,7	31,7	33,7	0,2	34,3
Łotwa	46,3	31,2	..	22,5	27,8	25,6	2,3	44,2
Malta	46,8*	25,9*	0,4*	26,9*	50,0	27,2	1,1	21,5
Polska	30,5	61,7	2,4	5,2	39,0	45,2	2,2	13,4
Rumunia	44,0	49,0	1,5	5,5	32,9	48,5	1,4	17,0
Słowacja	38,3	57,1	0,3	4,3	32,2	41,4	2,2	23,7
Słowenia	58,5	30,0	0,3	11,1	68,4	21,8	0,5	9,3
Węgry	37,1	51,8	..	10,4	48,3	33,5	..	17,5
UE-13	38,5	48,6	2,4	10,5	36,9	38,2	1,6	23,2
Japonia	74,8	18,1	6,1	0,3	77,3	16,0	5,5	0,4
USA	62,6	31,6	2,8	..	60,9**	27,7**	3,3**	4,5**

* Dane z 2005 roku.

** Dane z 2013 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie UNESCO (2017).

W tabeli 4 zaprezentowano z kolei zmiany struktury wydatkowania środków na działalność B+R w latach 2004–2014. Porównując kraje UE-15 z Japonią i Stanami Zjednoczonymi, można zaobserwować dużą stabilność analizowanych struktur. W krajach „piętnastki” wyraźnie mniejszy jest jednak udział firm, natomiast odpowiednio większe zaangażowanie uczelni wyższych. Należy również dodać, że stabilnymi strukturami wydatkowania charakteryzowały się wiodące gospodarki europejskie, takie jak Niemcy, Francja, Wielka Brytania, Austria i kraje skandynawskie), natomiast największe zmiany wystąpiły w Grecji, Portugalii i we Włoszech, czyli w krajach, które najboleśniej odczuły globalny kryzys finansowy 2008–2009.

Tabela 4. Struktura wydatkowania (*performance*) środków na B+R w Unii Europejskiej, Japonii i USA w latach 2004 i 2014 (%)

Wyszczególnienie	2004			2014		
	firmy	państwo	uczelnie wyższe	firmy	państwo	uczelnie wyższe
Austria	67,7	5,1	26,7	70,8	4,4	24,3
Belgia	69,1	7,7	21,8	71,2	8,2	20,2
Dania	68,0	6,9	24,4	64,0	2,3	33,2
Finlandia	70,1	9,5	19,8	67,7	8,6	22,9
Francja	63,1	17,0	18,6	64,8	13,1	20,6
Grecja	31,1	19,8	48,2	33,9	27,7	37,2
Hiszpania	54,4	16,0	29,5	52,9	18,8	28,1
Holandia	53,6	13,2	33,2	56,3	11,4	32,3
Irlandia	65,7	7,5	26,7	73,4	4,7	22,0
Luksemburg	87,8	11,0	1,2	52,6	28,9	18,5
Niemcy	69,8	13,7	16,5	68,1	14,7	17,1
Portugalia	36,0	15,7	36,8	46,1	6,4	45,5
Szwecja	73,5	3,1	22,9	67,0	3,7	29,0
Wielka Brytania	62,6	10,7	24,7	64,4	7,8	26,1
Włochy	47,8	17,8	32,8	55,7	14,5	26,9
UE-15	61,4	11,6	25,6	60,6	11,7	26,9
Bułgaria	23,7	67,0	9,3	65,7	24,7	8,8
Chorwacja	41,6	20,9	37,4	48,3	26,1	25,7
Cypr	21,3	36,1	35,2	17,3	13,7	52,7
Czechy	62,4	22,4	14,8	56,0	18,2	25,4
Estonia	39,0	13,3	45,5	43,5	11,0	44,3
Litwa	21,4	24,6	53,9	29,6	17,3	53,1
Łotwa	44,5	19,4	36,0	35,5	24,0	40,5
Malta	66,1	2,5	31,3	59,8	9,0	31,2
Polska	28,7	39,0	32,0	46,6	24,0	29,2
Rumunia	55,3	34,1	10,1	41,5	43,0	15,2
Słowacja	49,2	30,5	20,1	36,8	28,3	34,4
Słowenia	67,0	19,8	12,9	77,3	12,2	10,5
Węgry	41,1	29,5	24,6	71,5	13,7	13,5
UE-13	43,2	27,6	27,9	48,4	20,4	29,6
Japonia	75,2	9,5	13,4	77,8	8,3	12,6
USA	68,2	12,6	14,7	70,6*	11,2*	14,2*

* Dane z 2013 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie UNESCO (2017).

W nowo przyjętych krajach Unii Europejskiej znacznie większa była natomiast rola państwa w wydatkowaniu środków przeznaczonych na B+R (w 2014 mniej więcej o 10 punktów procentowych w porównaniu ze „starą” Unią, Japonią i Stanami Zjednoczonymi). Ogólnie rzecz biorąc, zmiany zachodzące w tych krajach były jednak bardziej zróżnicowane niż w UE-15. W Słowenii i na Węgrzech struktura wydatkowania upodobniła się do charakterystycznej dla Japonii i USA (z wyraźną przewagą sektora przedsiębiorstw), na drugim biegunie znalazły się z kolei takie kraje jak Cypr, Litwa, Łotwa i Słowacja, w których udział sektora prywatnego był najmniejszy, zaś zdecydowanie większe zaangażowanie w wydatkowaniu środków na B+R odgrywał sektor uczelni wyższych.

Do przeanalizowania efektywności działalności B+R głównych interesariuszy procesów innowacyjnych w krajach Unii Europejskiej wykorzystano wskaźnik (1) o konstrukcji zbliżonej do powszechnie spotykanego w literaturze przedmiotu wskaźnika *terms of trade*. Jego wartość równa 100 wskazuje, że w badanym okresie wydatkowanie środków na B+R zmieniło się dokładnie tak samo jak finansowanie działalności badawczo-rozwojowej. Wartości większe od 100 można uznać za informację o poprawiającej się efektywności (wydatkowanie rośnie szybciej lub spada wolniej niż finansowanie), natomiast wartości mniejsze od 100 – jako miernik pogarszającej się efektywności (wydatkowanie rośnie wolniej lub spada szybciej niż finansowanie).

$$I_{EFF} = \left(\frac{PERF_{2014}}{PERF_{2004}} : \frac{FIN_{2014}}{FIN_{2004}} \right) \times 100 = \frac{I_{PERF}}{I_{FIN}} \times 100 \quad (1)$$

gdzie:

- I_{EFF} – wskaźnik efektywności B+R,
- $PERF$ – wydatkowanie środków na B+R (w cenach stałych z 2005 r.),
- FIN – finansowanie działalności B+R (w cenach stałych z 2005 r.).

Dane dotyczące tak zdefiniowanego wskaźnika efektywności dla krajów UE, Japonii i Stanów Zjednoczonych zebrano w tabeli 5. Na wstępie trzeba zaznaczyć, że w analizowanym okresie prawie nie zmieniła się efektywność interesariuszy procesów innowacyjnych w Japonii i USA, a jedyny jej spadek odnotowały amerykańskie uczelnie wyższe.

Tabela 5. Wskaźnik efektywności B+R firm, państwa i uczelni wyższych w Unii Europejskiej, Japonii i USA w latach 2004–2014

Wyszczególnienie	Firmy	Państwo	Uczelnie wyższe
Austria	106	75	64
Belgia	112	94	244
Dania	98	31	b.d.
Finlandia	125	87	123
Francja	95	85	106
Grecja	125	136	51
Hiszpania	101	117	95
Holandia	96	104	154
Irlandia	122	75	236
Luksemburg	294	92	37
Niemcy	102	116	b.d.
Portugalia	101	50	35
Szwecja	96	104	87
Wielka Brytania	98	83	95
Włochy	101	98	7
Bułgaria	509	97	276
Chorwacja	116	139	260
Cypr	127	39	104
Czechy	134	104	482
Estonia	110	74	188
Litwa	87	132	3372
Łotwa	133	150	b.d.
Malta	98	306	37
Polska	127	84	100
Rumunia	100	127	155
Słowacja	89	128	21
Słowenia	99	84	52
Węgry	134	72	b.d.
Japonia	100	99	103
USA	107	100	81

Źródło: obliczenia własne na podstawie UNESCO (2017).

W grupie krajów UE-15 podobne zjawisko wystąpiło w przypadku firm – uzyskane wartości nieznacznie oscylują wokół poziomu granicznego 100, a wyraźną poprawę odnotował sektor prywatny w Luksemburgu, Finlandii, Grecji i Irlandii. Znaczne pogorszenie efektywności miało miejsce w pozostałych dwóch sektorach,

a wyniki Grecji i Hiszpanii (sektor publiczny) oraz Belgii, Irlandii i Holandii (uczelnie wyższe) należy traktować raczej jako wyjątki od reguły.

Diametralnie inny obraz wyłania się z analizy efektywności B+R głównych interesariuszy w nowych krajach członkowskich UE. Jeśli chodzi o sektor prywatny (firmy), w zdecydowanej większości krajów miała miejsce poprawa efektywności – najbardziej w Bułgarii, na Węgrzech, w Czechach, na Łotwie i w Polsce. Duża poprawa efektywności wystąpiła również w sektorze publicznym i na uczelniach wyższych większości krajów tej grupy (w drugim przypadku na podkreślenie zasługują wyjątkowo wysokie wartości indeksu na Litwie, a także w Czechach, Bułgarii, Chorwacji i Estonii). Neutralne wartości analizowanego wskaźnika w przypadku Polski (poza wspomnianym sektorem prywatnym) w połączeniu z wcześniejszymi analizami dotyczącymi zmiany nakładów krajowych brutto na B+R sugerują, że w analizowanym okresie Polska raczej odbiegała *in minus* nie tylko od zdecydowanej większości krajów „starej” Unii, ale także od wielu nowo przyjętych krajów członkowskich.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

1. W latach 1996–2014 nowe kraje członkowskie Unii zmniejszyły dystans pod względem GERD w stosunku do krajów „starej” Unii, lecz tempo tych zmian nie gwarantuje osiągnięcia docelowego poziomu GERD ustalonego w programie „Horyzont 2020”. Co więcej, zbyt wolne zwiększanie nakładów krajowych brutto na B+R grozi tym krajom dalszym pogorszeniem pozycji konkurencyjnej w stosunku do krajów nowo uprzemysłowionych, w szczególności – dynamicznie rozwijających się gospodarek azjatyckich.

2. Pod względem struktury finansowania działań badawczo-rozwojowych i wydatkowania środków na B+R nowe kraje członkowskie również upodabniają się do krajów „piętnastki”, Japonii i Stanów Zjednoczonych. Nadal jednak charakteryzują się zbyt małym zaangażowaniem sektora prywatnego, dużą rolą sektora publicznego oraz często uzależnieniem od napływu kapitału obcego (co niekoniecznie musi być zgodne z celami polityki innowacyjnej tych krajów). Do pozytywnych zmian

zaliczyć należy rosnącą efektywność B+R wszystkich interesariuszy, w szczególności – sektora przedsiębiorstw i uczelni wyższych.

3. Na podstawie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że Polska wyraźnie odbiega *in minus* nie tylko od krajów UE-15, ale również od wielu nowych krajów członkowskich. Negatywne dysproporcje widać nie tylko w kontekście dynamiki nakładów krajowych brutto na B+R, lecz również w zakresie efektywności B+R.

Literatura

- Geissbauer, R., Vedsø, J., Schrauf, S. (2016). A Strategist's Guide to Industry 4.0. *Strategy & Business*, 83. Pobrano z: <https://www.strategy-business.com/article/A-Strategists-Guide-to-Industry-4.0?gko=7c4cf>.
- Hermann, M., Pentek, T., Otto, B. (2015). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*. Technische Universität Dortmund Working Paper No. 01. Pobrano z: http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf.
- James, J. (2003). *Bridging the Global Digital Divide*. Cheltenham–Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Lee, C.O. (1988). The Role of the Government and R&D Infrastructure for Technology Development. *Technological Forecasting and Social Change*, 33 (1), 33–54.
- Mazzucato, M. (2015). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. New York: PublicAffairs.
- Montagnier, P., Wirthmann, A. (2011). *Digital Divide: From Computer Access to Online Activities – A Micro Data Analysis*. OECD Digital Economy Papers No. 189. OECD Publishing.
- OECD (2011). *Public Research Institutions: Mapping Sector Trends*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2016). *Research and Development Statistics*. Pobrano z: <https://www.oecd.org/innovation/inno/researchanddevelopmentstatisticsrds.htm>.
- Stoneman, P. (2003). Government Spending on Research and Development in the UK. W: D. Miles, G. Myles, I. Preston (red.), *The Economics of Public Spending*. Oxford: Oxford University Press.
- The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation* (2016). Ithaca, Fontainebleau, Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO.

- UNESCO (2017). *Science, Technology and Innovation*. Pobrano z: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx>.
- Veugelers, R., Cincera, M. (2015). The Impact of Horizon 2020 on Innovation in Europe. *Intereconomics*, 50 (1), 4–30.

EUROPEAN UNION MEMBER STATES' DISPARITIES IN TERMS OF GERD AND R&D ACTIVITY EFFICIENCY

Abstract

The paper's primary objectives are to analyze disparities between old and new European Union member states in terms of gross domestic expenditure on R&D (GERD) and to demonstrate possible catching-up process. In its latter part GERD financing and performance composition shifts in period 2004–2014 have been scrutinized, as well as the changes in R&D activity efficiency of main stakeholders, i.e. business, government and higher education sectors. Conducted research has confirmed that especially in period 2004–2014 new EU members were narrowing the gap to EU-15 countries, Japan and the USA, but current rate of those changes doesn't assure neither the Horizon 2020 goals achievement nor new members' competitive position improvement in comparison to fast developing Asian economies.

Keywords: European Union, gross domestic expenditure on R&D, GERD, Horizon 2020

JEL codes: O31, O57