

UNIwersYTET SZCZECIŃSKI
WYDZIAŁ NAUK EKONOMICZNYCH I ZARZĄDZANIA

Joanna Staśkiewicz

**Innowacyjność polskiej gospodarki
na tle wybranych krajów Unii Europejskiej**

Autoreferat pracy doktorskiej

Promotor:

dr hab. prof. US Halina Nakonieczna-Kisiel

Uniwersytet Szczeciński

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania

Katedra Handlu Zagranicznego i Międzynarodowych Stosunków Ekonomicznych

Recenzenci:

dr hab. prof. UG Sylwia Pangsy-Kania

Uniwersytet Gdański

Wydział Ekonomiczny

Instytut Handlu Zagranicznego

Zakład Międzynarodowych Stosunków Ekonomicznych

dr hab. prof. US Krzysztof Janasz

Uniwersytet Szczeciński

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania

Instytut Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

Szczecin 2013

Spis treści

1. Uzasadnienie wyboru tematu rozprawy	3
2. Cele rozprawy oraz hipoteza	3
3. Metody badawcze i źródła	4
4. Struktura pracy	5
5. Wyniki badań	6
6. Wnioski końcowe	15

1. Uzasadnienie wyboru tematu rozprawy

We współczesnej gospodarce światowej bardzo ważną rolę odgrywa postęp naukowo-techniczny. Wiedza stała się bowiem, obok tradycyjnych, kolejnym czynnikiem produkcji. Zmiany w zasobach wiedzy oraz zdolność do ich szybkiego wykorzystywania determinują rolę, jaką państwa odgrywają we współczesnym świecie. W tych warunkach szczególnie ważne stało się zagadnienie innowacyjności, czyli zdolności gospodarek krajów i podmiotów gospodarczych do tworzenia i wdrażania innowacji oraz ich absorpcji. Państwa o niskim poziomie innowacyjności, w których innowacje tworzone są jedynie marginalnie, a ich absorpcja z zagranicy występuje bardzo rzadko, rozwijają się stosunkowo wolno. Kraje zaś, które dynamicznie zwiększają zasoby wiedzy na świecie i wdrażają innowacje, podnoszą swoją pozycję i zdolność innowacyjną stając się przez to liderami na rynku międzynarodowym. Innowacyjność stanowi ważną składową konkurencyjności gospodarki, jest elementem trwałego i zrównoważonego wzrostu gospodarczego.

Powyzsze wzgledy spowodowaly wzrost zainteresowania problematyka innowacyjnosci nie tylko w sferze teoretycznej, ale rowniez praktycznej. Powstala potrzeba przeprowadzenia badan ukazujacych poziom innowacyjnosci Polski na tle innych krajow oraz zmian zachodzacych w tym zakresie. Zainteresowanie Autorki zjawiskiem innowacyjnosci wynikało rowniez z potrzeby identyfikacji uwarunkowan niskiej innowacyjnosci gospodarki. Problematyka dodatkowo zyskala na znaczeniu w okresie kryzysu gospodarczego.

2. Cele rozprawy oraz hipoteza

Głównym celem pracy jest identyfikacja poziomu innowacyjności polskiej gospodarki na tle wybranych krajów Unii Europejskiej. Cele pomocnicze to:

- 1) przedstawienie tendencji w zakresie zdolności innowacyjnej polskiej gospodarki na tle wybranych krajów Unii Europejskiej,
- 2) ocena pozycji innowacyjnej Polski i jej zmian w wybranych krajach Unii Europejskiej,

3) określenie uwarunkowań i zmian innowacyjności polskiej gospodarki.

Postawione cele stały się podstawą do sformułowania hipotezy badawczej wyrażającej się w twierdzeniu, że pozycja i zdolność innowacyjna polskiej gospodarki na tle krajów Unii Europejskiej jest bardzo niska i w najbliższych latach niewielkie są możliwości jej poprawy, co wynika głównie z niedostatecznych nakładów na działalność badawczo-rozwojową.

3. Metody badawcze i źródła

Zweryfikowanie hipotezy wymagało pogłębionych studiów literaturowych oraz wielu szczegółowych badań empirycznych. W badaniu empirycznym wykorzystano publikacje statystyczne zarówno krajowe, jak i zagraniczne, co umożliwiło dokonywanie porównań międzynarodowych. Oprócz powszechnie stosowanych metod dedukcji i indukcji, w analizie wykorzystano wybrane metody statystyczne i matematyczne, takie jak analiza korelacji, metody analizy dynamiki zjawisk, metody analizy porównawczej i elementy teorii ciągów liczbowych.

Badanie innowacyjności polskiej gospodarki przeprowadzono na tle 7 wybranych krajów Unii Europejskiej oraz Japonii i USA. Nie uwzględniono wszystkich krajów członkowskich UE, aby nadmierne nie rozbudowywać objętości pracy. Wyboru krajów dokonano w oparciu o następujące kryteria. Po pierwsze, aby pokazać dystans w obszarze innowacyjności między Polską a liderami innowacyjności w Europie i na świecie, badaniem objęto Finlandię, Szwecję i Danię, a spoza Europy – Stany Zjednoczone i Japonię. Po drugie, do badania włączono największe gospodarki Unii Europejskiej – Niemcy, Wielką Brytanię i Francję. Po trzecie, w analizie ujęto Hiszpanię, która dość często porównywana jest do Polski ze względu na zbliżoną liczbę ludności oraz kraje Europy Środkowo-Wschodniej (Czechy, Słowację i Węgry), które, podobnie jak Polska, przechodziły transformację ustrojowo-gospodarczą i wspólnie w 2004 roku weszły w struktury UE.

Badanie dla wybranych krajów UE, USA i Japonii przeprowadzono w latach 2000–2010, a więc w okresie wdrażania w Europie Strategii Lizbońskiej. Badanie innowacyjności polskiej gospodarki, w miarę dostępności danych, poszerzono o ostatnią dekadę XX wieku oraz 2011 rok.

Dla zrealizowania celu badawczego i weryfikacji hipotezy wykorzystano następujące źródła informacji: literaturę krajową i zagraniczną, artykuły naukowe, prasowe i referaty konferencyjne, publikacje Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie, Europejskiego Urzędu Statystycznego Eurostat, OECD, WIPO, EPO oraz innych wyspecjalizowanych instytucji, jak również strony internetowe.

4. Struktura pracy

Konstrukcja rozprawy została podporządkowana osiągnięciu postawionych celów badawczych oraz weryfikacji zaprezentowanej hipotezy. Opracowanie składa się z pięciu rozdziałów, wstępu i wniosków końcowych. Pierwszy rozdział ma charakter teoretyczny, drugi metodyczny, a trzy kolejne empiryczny.

W rozdziale pierwszym usystematyzowano definicje innowacja i innowacyjność oraz przeprowadzono analizę teorii innowacji i innowacyjności. Określono w nim również uwarunkowania innowacji i innowacyjności, które rozumiane są tu szeroko. Obejmują bowiem zarówno źródła, jak i determinanty (czynniki) innowacji / innowacyjności.

Rozdział drugi poświęcono sposobom pomiaru innowacyjności. W oparciu o literaturę przedmiotu zaprezentowano proste i złożone wskaźniki pomiaru innowacyjności obrazujące innowacyjność zarówno od strony nakładowej (znajdują tu się takie mierniki jak np. nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB, stosunek *venture capital* do PKB, odsetek ludzi z wykształceniem wyższym, czy stopień innowacyjności sektora małych i średnich przedsiębiorstw), jak i wynikowej (wśród nich m. in.: uzyskane patenty, sprzedaż nowych produktów, udział eksportu produktów *high-tech* w eksporcie ogółem). Ukazano też syntetyczne mierniki innowacyjności przygotowane przez międzynarodowe organizacje i instytuty badawcze.

W rozdziale trzecim, wykorzystując wcześniej zaprezentowane wskaźniki, zbadano w latach 2000–2010 innowacyjność i jej zmiany wybranych krajów Unii Europejskiej oraz Japonii i Stanów Zjednoczonych. W pierwszej kolejności przeanalizowano ich zdolność innowacyjną, a w drugiej pozycję innowacyjną. Rozważania uzupełniono badaniami złożonych wskaźników innowacyjności oraz tendencjami w tym zakresie. Zaprezentowano też miejsce poszczególnych krajów w międzynarodowych rankingach innowacyjności.

Rozdział czwarty poświęcono badaniu innowacyjność polskiej gospodarki odnosząc ją do przeciętnego poziomu innowacyjności w UE. W pierwszej kolejności zanalizowano zdolność innowacyjną, a w drugiej pozycję innowacyjną Polski w pierwszej dekadzie XXI wieku. Następnie zbadano miejsce Polski w międzynarodowych rankingach innowacyjności.

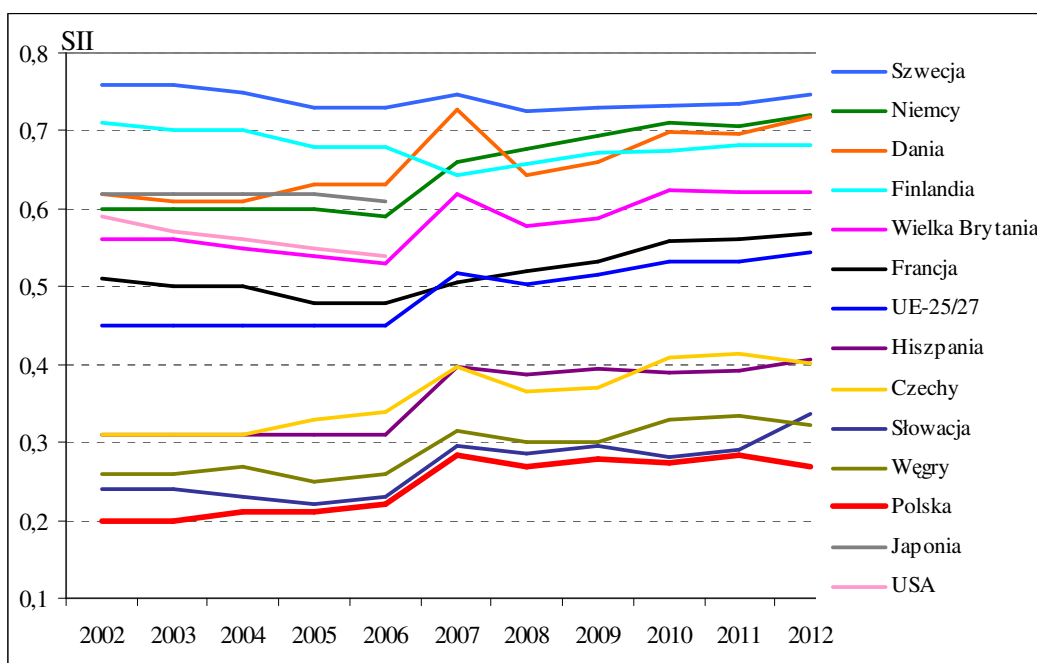
W rozdziale piątym przedstawiono uwarunkowania i perspektywy zmiany innowacyjności gospodarki polskiej. Określono źródła innowacyjności Polski oraz czynniki ją określające, dokonując ich podziału na wewnętrzne i zewnętrzne. Wyeksponowano kwestie finansowania działalności innowacyjnej i B+R oraz wymogi realizacji Strategii Lizbońskiej. W rozdziale tym ukazano również możliwości

poprawy innowacyjności i zmniejszenia luki w tym zakresie względem średniego poziomu w UE oraz osiągnięcia poziomu 3% PKB w finansowaniu działalności badawczo-rozwojowej.

Pracę kończą uwagi końcowe, świadczące o realizacji celów i weryfikacji hipotezy badawczej.

5. Wyniki badań

Z przeprowadzonych badań wynika, że w pierwszej dekadzie XXI wieku innowacyjność polskiej gospodarki była niska i nie wykazywała większych zmian. Odnotowana poprawa, miała bowiem wymiar symboliczny. Luka w sferze innowacyjności dzieliła Polskę nie tylko od najbardziej innowacyjnych krajów UE, USA i Japonii, ale również pozostałych krajów UE, w tym także z Europy Środkowo-Wschodniej, które razem z Polską w 2004 roku weszły do Unii. Poziom innowacyjności polskiej gospodarki kształtował się także znacznie poniżej średniego poziomu UE. Wyniki w tym zakresie przedstawia rysunek 1.

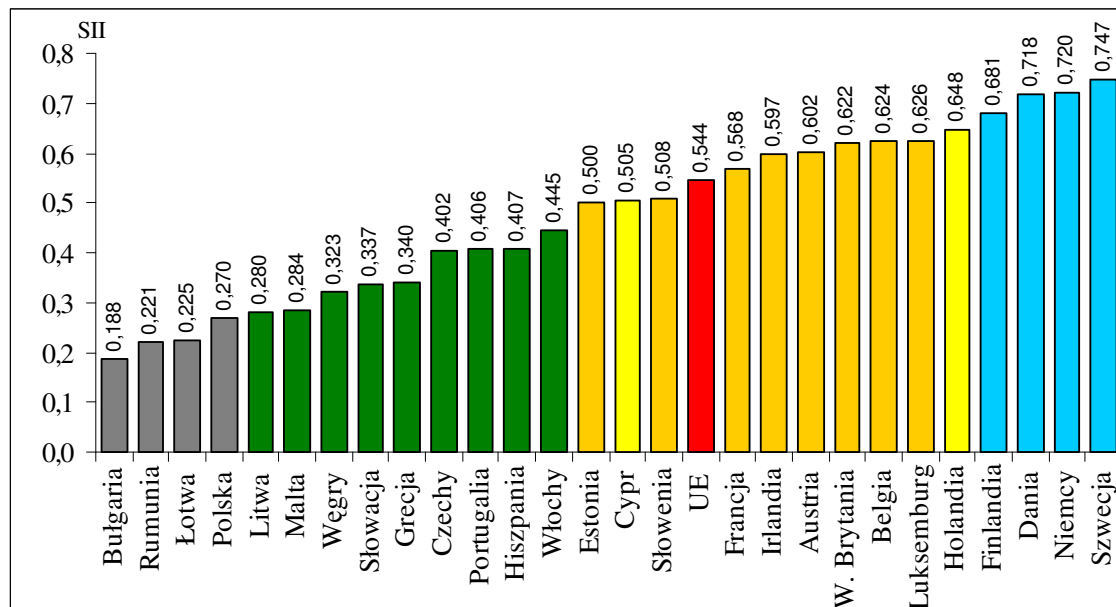


Dane za lata 2008–2012 nie są porównywalne z wcześniejszymi ze względu na zmiany metodologiczne (zmiany w konstrukcji wskaźnika SII). Lata 2002–2006 – średnia dla 25 państw UE, lata 2007–2012 – średnia dla 27 krajów UE.

Rysunek 1. Wartość wskaźnika innowacyjności SII w latach 2002–2012

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Innovation Union Scoreboard 2013*. Komisja Europejska, PRO INNO Europe, Belgia 2013, s. 61–62 i wcześniejsze wydania.

W rezultacie w 2012 roku, w rankingu innowacyjności przygotowywanym przez UNU-MERIT, Polskę zdegradowano i przyporządkowano do grupy krajów o słabych wynikach w sferze innowacyjności (wcześniej Polska była sklasyfikowana jako umiarkowany innowator – por. rysunek 2).



Oznaczenia kolorami: niebieskim – „Liderzy innowacyjności”, żółtym „Naśladowcy innowacji”, czerwonym – UE-27, zielonym „Umiarkowani innowatorzy”, szarym – „Kraje o słabych wynikach w sferze innowacyjności”.

Rysunek 2. Wskaźnik innowacyjności SII w 2012 roku

Źródło: jak pod rysunkiem 1.

Niski poziom innowacyjności polskiej gospodarki wynikał zarówno ze słabej zdolności innowacyjnej, jak i niskiej pozycji innowacyjnej. Ta pierwsza wynikała przede wszystkim z niedostatecznego i nieodpowiedniego finansowania działalności innowacyjnej. Po pierwsze, nakłady na B+R w relacji do PKB, podobnie jak *per capita*, w grupie badanych krajów w Polsce należały do jednych z najniższych w UE (gorzej było jedynie na Słowacji – por. tabelę 1). Po drugie, zbyt małe było zaangażowanie przedsiębiorstw w prowadzenie badań. Niewłaściwa była też struktura przedmiotowa wydawanych środków, bowiem relatywnie zbyt mało funduszy przeznaczano na finansowanie prac rozwojowych, a zbyt dużo na badania podstawowe. Ponadto marginalną, ciągle zbyt małą, rolę w finansowaniu działalności B+R odgrywał kapitał wysokiego ryzyka. Stosunkowo słabe było również finansowanie informatyzacji. Jedynie wskaźnik intensywności innowacji przekraczał średni poziom UE, co jednak było charakterystyczne dla krajów o niższym poziomie innowacyjności.

Tabela 1. Wskaźniki zdolności innowacyjnej gospodarki

Wskaźnik	Polska	UE-27	Czechy	Dania	Finlandia	Francja	Hiszpania	Niemcy	Słowacja	Szwecja	Węgry	Wielka Brytania	Japonia	USA
Wskaźniki zasobów finansowych														
GERD (% PKB)	0,77	2,03	1,55	3,07	3,90	2,24	1,39	2,80	0,63	3,39	1,17	1,80	3,36	2,87
GERD (<i>per capita</i> , EUR)	74	511	222	1 311	1 302	671	317	855	77	1 271	112	496	951	937
BERD (% PKB)	0,23	1,26	1,12	2,09	2,66	1,42	0,70	1,90	0,25	2,34	0,75	1,08	2,54	2,02
BERD (<i>per capita</i> , EUR)	22	318	165	904	939	438	160	604	32	963	75	305	721	659
Wskaźnik bliskości do rynku (%)	39,6	.	42,9	56,9	.	32,8	.	.	30,1	.	44,7	50,4	60,5	56,4
Wskaźnik intensywności innowacji (nakłady na działalność innowacyjną jako % sprzedaży)	1,02	0,71	1,04	0,51	0,57	0,47	0,46	0,88	0,72	0,74	0,74	.	.	.
Kapitał wysokiego ryzyka (venture capital jako % PKB)	0,03	0,10	0,01	0,12	0,15	0,10	0,06	0,05	0,01	0,21	0,02	0,23	.	0,12
Finansowanie informatyzacji (wydatki na ICT jako % PKB)	4,5	5,3	7,6	.	6,5	5,2	4,8	5,4	6,2	5,7	8,9	6,3	6,7	7,4
Wskaźniki kapitału ludzkiego														
Liczba naukowców na 1000 osób aktywnych zawodowo	3,6	6,6	5,5	12,9	15,4	8,5	5,8	7,9	5,6	9,9	5,0	8,2	10,0	9,1
Wskaźnik kształcenia ustawicznego (%)	4,5	9,1	7,5	32,5	23,0	5,0	10,8	7,7	2,8	24,5	2,8	19,4	.	.
Wskaźnik skolaryzacji młodzieży (%)	90,0	79,0	91,9	68,6	84,2	83,2	59,9	74,4	93,2	85,9	84,0	80,4	86,7	,
Odsetek ludności z wykształceniem wyższym (%)	36,9	33,5	20,4	41,2	45,7	43,5	40,6	29,8	22,1	45,8	25,7	43,0	56,7	42,3
Odsetek absolwentów kierunków ścisłych i technicznych (%)	15,8	12,5	16,5	16,5	24,2	20,4	13,9	14,8	18,3	14,0	8,3	18,7	13,8	10,7
Wskaźniki środowiska wspierającego innowacje														
Odsetek osób z szerokopasmowym dostępem do Internetu (%)	15	26	15	38	29	34	23	32	13	32	21	31	27	28
Odsetek przedsiębiorstw z szerokopasmowym dostępem do Internetu (%)	73	84	85	84	93	93	95	88	71	88	78	87		
Odsetek MSP kooperujących w działalności innowacyjnej (%)	4,2	11,7	10,3	15,5	16,5	11,1	5,8	14	8,3	17,5	6,7	25,2		
Liczba publikacji w ramach partnerstwa publiczno-prawnego (na 1 milion osób)	5,3	49,9	33,2	179,9	101,6	45,5	26,5	72,7	14,7	143,8	30,7	75,6		
Odsetek MSP wprowadzających innowacje własne (%)	11,3	31,8	27,2	.	33,2	.	.	45,2	21,8	37,7	11,4	.	.	.
Odsetek MSP wprowadzających innowacje produktowe lub procesowe (%)	16,2	39,0	34,8	42,9	46,4	34,3	29,2	64,2	28,1	48,5	18,4	32,7	.	.
Odsetek MSP wprowadzających innowacje marketingowe lub organizacyjne (%)	19,9	40,3	41,1	42,6	38,9	42,8	27,7	60,5	27,3	42,1	22,4	30,6	.	.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu i OECD.

Lepiej sytuacja przedstawiała się w sferze kapitału ludzkiego, bowiem wskaźnik skolaryzacji w Polsce należał do jednych z wyższych w UE. Również większy niż średnio w Unii był odsetek młodych osób z wykształceniem wyższym. Pozytywne zmiany zaszły w strukturze kształcenia studentów, mianowicie wzrósł odsetek absolwentów kierunków ścisłych i technicznych. Niestety nadal symboliczny był udział osób uczestniczących w kształceniu ustawicznym przez całe życie oraz zbyt mało naukowców pracowało w sektorze B+R (por. tabelę 1).

Gorsze wyniki odnotowano natomiast w zakresie środowiska wspierającego innowacje. Niezależnie od rodzaju innowacji wyraźnie niższy niż przeciętnie w UE był odsetek małych i średnich przedsiębiorstw je wprowadzających. Tylko co piąte przedsiębiorstwo w Polsce wprowadzało innowacje marketingowe lub organizacyjne, co szóste innowacje produktowe lub procesowe, zaś zaledwie co dziewiąte innowacje własne, podczas gdy średnio w UE podmiotów implementujących innowacje było około dwa-trzy razy więcej. Słaba była również w Polsce współpraca MSP w działalności innowacyjnej. Zaledwie 4% podmiotów ją prowadziło. Poprawił się natomiast dostęp do szerokopasmowego Internetu.

Poprawa innowacyjności polskiej gospodarki w znacznym stopniu ograniczana był słabymi wynikami w zakresie pozycji innowacyjnej. Słabe rezultaty były zwłaszcza w sferze wynalazczości, Polska w bardzo ograniczonym zakresie chroniła swoje wynalazki za granicą. W 2011 roku w trzech najważniejszych urzędach patentowych świata (amerykańskim, europejskim i japońskim) Polska zgłosiła tylko 0,7 patentu na milion mieszkańców (a więc aż 175 razy mniej niż Japonia – por. tabelę 2). Nieco lepiej było jeśli chodzi o ochronę wynalazków w Europejskim Urzędzie Patentowym, ale również i tu sytuacja była daleka od pożądanej. Lepiej natomiast przedstawiała się sytuacja w obszarze ochrony wzorów przemysłowych i znaków towarowych, gdzie występujące dysproporcje nie były już takie rażące.

Niekorzystne dla naszego kraju prezentowały się również wskaźniki wyników działalności B+R w zakresie bibliometrii, bowiem zarówno liczba publikacji naukowych, jak i liczba cytowań, przypadająca na milion mieszkańców były wyraźnie niższe niż średnio w UE, ale najniższe na tle badanych krajów. Podobnie było jeśli chodzi o relację liczby cytowań i publikacji.

Duży wpływ na niską pozycję innowacyjną wywarł ograniczony zakres komercjalizacji wiedzy. Niewielki był bowiem w Polsce odsetek przedsiębiorstw, które wprowadzały w sprzedaży produkty nowe dla siebie oraz dla rynku. Mały był również w eksporcie udział towarów wysokiej techniki, aż trzy razy mniejszy niż średnio w UE. Z kolei w eksporcie usług udział usług opartych na wiedzy stanowił tylko około połowę przeciętnego poziomu w UE. Niekorzystne tendencje występowały również w bilansie płatniczym w dziedzinie techniki, bo saldo wymiany technologią z zagranicą było ujemne, ponadto mia-

to charakter strukturalny i wśród badanych krajów deficyt ten był największy. Pozytywnym sygnałem było natomiast zwiększenie obrotów technologią z zagranicą i poprawa relacji tych obrotów do PKB.

Tabela 2. Wskaźniki pozycji innowacyjnej gospodarki

Wskaźnik	Polska	UE-27	Czechy	Dania	Finlandia	Francja	Hiszpania	Niemcy	Słowacja	Szwecja	Węgry	Wielka Brytania	Japonia	USA
Wskaźniki wyników działalności badawczo-rozwojowej														
Liczba publikacji naukowych na milion mieszkańców	763	2 050	1 397	2 944	2 664	1 489	1 439	1 614	823	2 897	808	2 285	904	1 653
Liczba cytowań na milion mieszkańców	522	5 645	3 649	15 083	10 742	5 233	4 832	6 289	1 741	13 030	2 419	9 029	2 359	6 403
Relacja liczby cytowań do liczby publikacji (%)	0,7	.	2,6	5,1	4,0	3,5	3,4	3,9	2,1	4,5	3,0	4,0	2,1	3,9
Patenty w EPO na milion mieszkańców	6,6	143,1	15,8	329,6	306,3	147,6	31,2	334,6	4,4	380,4	10,2	86,3	170,2	127,4
Patenty w USPTO na milion mieszkańców	1,8	60,3	7,0	109,1	213,1	68,6	9,0	151,2	3,1	152,9	9,1	69,1	349,9	348,0
Potrójne patenty (<i>Triadic Family</i>) na milion mieszkańców	0,7	28,3	1,9	53,0	68,3	38,0	5,3	70,0	0,7	94,0	4,5	25,6	122,7	45,3
Wzory przemysłowe na milion mieszkańców	76,9	116,0	54,2	197,3	128,3	108,3	85,1	223,2	20,1	153,3	18,7	79,3	18,4	17,9
Znaki towarowe na milion mieszkańców	40,2	146,4	55,7	236,0	183,1	115,8	175,8	229,2	26,7	224,6	32,2	150,5	16,9	41,2
Wskaźniki komercjalizacji wiedzy														
Sprzedaż produktów nowych dla rynku (% obrotów)	4,5	4,9	10,4	6,7	6,3	6,9	7,4	3,3	8,4	5,1	10,5	2,0	.	.
Sprzedaż produktów nowych dla przedsiębiorstw (% obrotów)	5,3	8,3	8,3	4,7	9,3	6,4	8,5	14,1	7,4	4,0	6,0	5,3	.	.
Eksport towarów wysokiej techniki (% eksportu towarów)	5,2	16,1	16,1	9,4	13,9	20,3	4,8	14,0	6,6	14,5	21,8	17,6	17,4	22,6
Eksport usług opartych na wiedzy (% eksportu usług)	26,1	48,1	38,0	61,6	38,5	32,6	29,5	57,6	23,1	42,7	28,9	65,8	.	.
Obroty bilansu płatniczego w dziedzinie techniki (%PKB)	1,26	.	1,73	5,11	8,92	.	3,36	1,22	3,36	1,01	7,51	3,21	3,19	0,78
Saldo bilansu płatniczego w dziedzinie techniki (mld USD)	-1,78	.	-0,41	0,98	1,70	.	0,50	9,92	-0,26	7,96	-0,56	19,51	21,72	31,10
Wskaźniki zatrudnienia														
Odsetek zatrudnionych w przemyśle średnio wysokiej i wysokiej techniki w zasobach siły roboczej (%)	4,8	5,6	9,5	5,3	5,7	4,9	3,8	9,9	8,6	4,7	8,2	3,9	.	.
Odsetek zatrudnionych w usługach opartych na wiedzy w zasobach siły roboczej (%)	30,2	38,6	31,8	49,6	42,2	43,6	34,5	40,0	32,6	50,7	35,0	48,0	.	.

Źródło: jak w tabeli 1.

Jeśli chodzi o zatrudnienie w sektorach zaawansowanych technologii, to w badanym okresie sytuacja przedstawiała się różnie. W przypadku zatrudnienia w przemyśle średnio wysokiej i wysokiej

techniki jego udział w polskich zasobach siły roboczej nie zmienił się istotnie i pozostał wyższy niż w Hiszpanii, Wielkiej Brytanii i Szwecji. Większe zmiany zaszły natomiast w odsetku zatrudnionych w usługach opartych na wiedzy, który wzrósł do 30% zasobów siły roboczej. Mimo poprawy nadal kształtował się jednak poniżej poziomu notowanego w badanych krajach UE (por. tabelę 2).

Wyniki działalności badawczo-rozwojowej są mocno powiązane ze stroną nakładową prowadzonych badań. Bardzo silną zależność odnotowano pomiędzy nakładami GERD a liczbą zgłaszanych do ochrony wynalazków. Współczynnik korelacji Pearsona dla tej relacji w Polsce wyniósł 0,955 ($p = 0,05$), co oznacza, że aż w blisko 96% wzrost liczby aplikacji patentowych w EPO uwarunkowany był zwiększeniem środków finansowych na B+R (por. tabelę 3). Podobna zależność wystąpiła w większości pozostałych badanych krajów, a najsilniejsza była w Hiszpanii. Jeśli zaś chodzi o związek między nakładami na B+R przedsiębiorstw i wynalazkami zgłaszanymi do ochrony to również był on silny, aczkolwiek nieco słabszy niż w przypadku nakładów na B+R ogółem. W Polsce wskaźnik korelacji Pearsona dla tej relacji wynosił 0,852.

Tabela 3. Wskaźniki korelacji Pearsona między liczbą publikacji i patentami w EPO a nakładami na B+R, liczbą naukowców i eksportem high-tech (lata 2000–2010; $p = 0,05$)

Kraj	Aplikacje patentowe w EPO a:					Liczba publikacji naukowych a:		
	nakłady GERD	nakłady BERD	liczba naukowców	liczba publikacji	eksport towarów high-tech	nakłady GERD	nakłady BERD	liczba naukowców
Polska	0,955	0,852	0,925	0,958	0,966	0,895	0,804	0,940
UE-27	0,952	0,960	0,897	0,338	0,952	0,240	0,255	-0,035
Czechy	0,878	0,858	0,833	0,588	0,887	0,474	0,422	0,424
Dania	0,959	0,957	0,923	-0,016	0,119	-0,120	-0,053	-0,132
Finlandia	0,400	0,434	-0,526	0,385	0,601	0,972	0,961	0,007
Francja	0,930	0,921	0,815	0,961	-0,667	0,957	0,939	0,911
Hiszpania	0,985	0,989	0,985	0,511	-0,029	0,552	0,540	0,507
Niemcy	0,894	0,920	0,853	0,920	0,860	0,926	0,926	0,915
Słowacja	0,956	0,753	0,908	0,974	0,949	0,979	0,744	0,951
Szwecja	0,416	0,194	-0,416	-0,244	0,388	0,536	0,586	0,332
Węgry	0,914	0,908	0,830	0,300	0,908	0,537	0,587	0,649
Wielka Brytania	0,333	0,324	0,366	0,532	-0,608	0,548	0,337	0,902
Japonia	-0,612	-0,510	0,835	0,821	-0,154	-0,333	-0,328	0,787
USA	-0,305	-0,160	0,719	0,718	-0,013	-0,281	-0,210	0,738

Kursywą zaznaczono wyniki statystycznie nieistotne.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostat, OECD i The SCImago Journal & Country Rank.

Dużą zależność wyników prac naukowych i ponoszonych środków na działalność badawczo-rozwojową ilustruje kolejna korelacja – nakładów na B+R i publikacji naukowych. Jednak wystąpiła ona tylko wśród 5 badanych krajów – w Polsce, Niemczech, Francji, Finlandii i Słowacji. W krajach tych zwiększanie liczby publikacji naukowych uwarunkowane było w dużym stopniu przez wzrost nakładów na B+R. Zależność ta dotyczyła zarówno nakładów GERD, jak i BERD. W pozostałych krajach otrzymane wyniki były statystycznie nieistotne.

Silna korelacja występowała również pomiędzy zmianą liczby naukowców a liczbą publikacji naukowych i zgłoszeń patentowych. Wzrost liczby badaczy skutkował bowiem zarówno zwiększeniem liczby publikacji naukowych, jak i zgłoszeń patentowych w EPO. Zależność ta występowała w większości badanych krajów. W Polsce była bardzo silna i wynosiła 0,94 dla publikacji naukowych oraz 0,93 dla zgłoszeń patentowych.

W połowie badanych krajów zaobserwowano również silną, dodatnią korelację pomiędzy eksportem towarów wysokiej techniki a liczbą aplikacji patentowych, gdzie wzrostowi liczby wynalazków zgłaszanych do ochrony w Europejskim Urzędzie Patentowym towarzyszyło zwiększenie eksportu towarów *high-tech*. W Polsce zależność ta na tle badanych krajów cechowała się największą siłą.

Dołączenie Polski do grona krajów bardziej innowacyjnych wymaga rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. W tym celu konieczne jest umiejętne wykorzystanie uwarunkowań, zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych determinujących innowacyjność. Główny ciężar musi jednak spoczywać na czynnikach wewnętrznych, przede wszystkim na finansowaniu działalności innowacyjnej, w tym szczególnie badawczo-rozwojowej. Wynika to z faktu, że działalność B+R stanowi kluczowe źródło rozwoju innowacyjności gospodarki, zapewniające powstawanie nowych odkryć i wynalazków, jak wykazano wyżej we wskaźnikach korelacji.

Sfera ta w Polsce jest jednak mocno niedofinansowana, konieczne jest zatem wyraźne zwiększenie finansowania działalności B+R, które należy zwielokrotnić. Unia Europejska przyjęła w programie Strategia Lizbońska oraz Europa 2020 cel w tym obszarze – 3% PKB. Jego realizacja wymaga jednak czasu. Przyjmując, że średnie tempo wzrostu PKB notowane w ostatnich pięciu latach (2007–2011) utrzyma się (3,96%), podobnie jak tempo wzrostu nakładów na B+R (14,68%)¹, a pozostałe czynniki będą *constans*, to wówczas na osiągnięcie 3% udziału nakładów na B+R w produkcie krajowym brutto wymagać będzie około 14 lat. Wynik ten oszacowano posługując się następującymi równaniami.

$$PKB_n = (1 + \Delta p)^n \cdot PKB_0$$

¹ Dynamiki obliczono na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

$$GERD_n = (1+\Delta g)^n \cdot GERD_0$$

gdzie:

PKB_n – produkt krajowy brutto po *n* latach,

PKB₀ – produkt krajowy brutto w 2011 roku,

GERD_n – nakłady na B+R po *n* latach,

GERD₀ – nakłady na B+R w 2011 roku (wynoszące 0,77% PKB),

Δp – średnioroczne tempo wzrostu PKB,

Δg – średnioroczne tempo wzrostu GERD,

n – liczba lat.

$$GERD_0 = 0,0077 \cdot PKB_0$$

$$GERD_n = (1+\Delta g)^n \cdot 0,0077 \cdot PKB_0$$

$$GERD_n = 0,03 \cdot PKB_n$$

$$(1+\Delta g)^n \cdot 0,0077 \cdot PKB_0 = 0,03 \cdot (1+\Delta p)^n \cdot PKB_0$$

$$\left(\frac{1+\Delta g}{1+\Delta p}\right)^n = \frac{0,03 \cdot PKB_0}{0,0077 \cdot PKB_0}$$

$$n = \log_{\left(\frac{1+\Delta g}{1+\Delta p}\right)} 3,8961$$

$$\log_{\left(\frac{1+0,1468}{1+0,0396}\right)} 3,8961 \approx 13,9$$

Wynik ten na pierwszy rzut oka wydaje się bardzo optymistyczny. O ile jednak utrzymanie w początkowym okresie wysokiej stopy wzrostu nakładów GERD będzie trudne, ale możliwe z uwagi na ich niski poziom wyjściowy, o tyle z upływem lat, gdy nakłady te znacząco wzrosną, zachowanie tak wysokiej dynamiki będzie już mało realne.

Z kolei, gdyby za punkt wyjścia przyjąć średnie tempo wzrostu PKB i GERD z okresu dziesięcioletniego, obejmującego lata 2002–2011, wtedy wyniki będą o wiele gorsze. Wówczas, przy wyższym średniorocznym tempie wzrostu produktu krajowego brutto (6,757%) i niższym nakładów na B+R (9,175%)², potrzeba będzie aż około 60 lat na osiągnięcie celu z Lizbony, czyli przeznaczania 3% PKB na B+R, co wyliczono na podstawie następującego równania:

$$\log_{\left(\frac{1+0,091753}{1+0,067571}\right)} 3,8961 \approx 60,7$$

Świadczy to o bardzo pesymistycznej perspektywie poprawy innowacyjności polskiej gospodarki.

² Dynamiki obliczono na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Gdyby natomiast za cel przyjąć średni poziom finansowania działalności B+R w UE, który w 2011 roku wyniósł 511 EUR *per capita*, czyli był blisko 7 razy większy niż w Polsce, to okres potrzebny do jego osiągnięcia będzie nieco krótszy. Również w tym przypadku, bazując na średnich pięcio- i dziesięcioletnich dynamikach nakładów na B+R, zanotowano różnice, choć znacznie mniejsze. W analizowanym pięcioletnim okresie, charakteryzującym się w Polsce relatywnie szybszym niż w UE średnim tempem wzrostu nakładów na działalność badawczo-rozwojową (wynoszącym odpowiednio 13,38% i 3,09%)³, do osiągnięcia przeciętnego unijnego poziomu finansowania B+R potrzeba będzie ponad 20 lat, natomiast przy dziesięcioletnim średnim tempie wzrostu GERD w Polsce i UE (wynoszącym odpowiednio 7,93% i 3,27%), aż 43 lata. Wyliczeń tych dokonano posługując się następującym równaniem:

$$GERD_{UE} \cdot (1 + \Delta g_{UE})^n = GERD_{PL} \cdot (1 + \Delta g_{PL})^n$$

$$\left(\frac{1 + \Delta g_{PL}}{1 + \Delta g_{UE}} \right)^n = \frac{GERD_{UE}}{GERD_{PL}}$$

$$n = \log \left(\frac{1 + \Delta g_{PL}}{1 + \Delta g_{UE}} \right) 6,8800539$$

gdzie:

$GERD_{UE}$ – nakłady na B+R w Unii Europejskiej,

$GERD_{PL}$ – nakłady na B+R w Polsce,

Δg_{UE} – średnioroczne tempo wzrostu GERD w Unii Europejskiej,

Δg_{PL} – średnioroczne tempo wzrostu GERD w Polsce,

n – liczba lat.

$$\log \left(\frac{1 + 0,133814}{1 + 0,030873} \right) 6,8800539 \approx 20,3$$

$$\log \left(\frac{1 + 0,079334}{1 + 0,032675} \right) 6,8800539 \approx 43,6$$

Podsumowując, niska pozycja i zdolność innowacyjna to rezultat wieloletnich zaniedbań, głównie w sferze finansowania. Do poprawy innowacyjności gospodarki niezbędne są zatem zwiększone nakłady na działalność innowacyjną, a zwłaszcza badawczo-rozwojową. Oszacowano, że aby

³ Dynamiki obliczono na podstawie danych Eurostatu.

wypełnić lukę w zakresie finansowania B+R i osiągnąć średni poziom unijny *per capita*, Polsce potrzeba od 20 lat do aż ponad 44 lata, a na osiągnięcie celu Strategii Lizbońskiej i Europa 2020 (przeznaczenia na działalność badawczo-rozwojową 3% PKB) od około 14 do 60 lat. Rozbieżności te wynikają z założeń dotyczących przyjętego okresu. Likwidacja dystansu w sferze finansowania działalności innowacyjnej jest więc zadaniem na dziesięciolecia.

6. Wnioski końcowe

Z przeprowadzonych badań wynika, że główny cel pracy – identyfikacja poziomu innowacyjności polskiej gospodarki na tle wybranych krajów UE – został zrealizowany, podobnie jak trzy cele pomocnicze. Rozważania w rozdziałach trzecim, czwartym i piątym pozwoliły również na **zweryfikowanie hipotezy**, że pozycja i zdolność innowacyjna naszej gospodarki na tle krajów Unii Europejskiej jest bardzo niska i niewielkie są możliwości jej poprawy w najbliższych latach, co wynika głównie z niedostatecznych nakładów na działalność badawczo-rozwojową.

Cel pierwszy – przedstawienie tendencji w zakresie zdolności innowacyjnej Polski i wybranych krajów UE – osiągnięto w rozdziałach trzecim i czwartym. Zdolność do kreowania nowych rozwiązań i do wykorzystania nowej wiedzy oraz imitacji innowacji były w Polsce najniższe w Unii Europejskiej, a zmiany w latach 2000–2011, jakie zaszły w tym zakresie, były jedynie symboliczne. Od średniej UE nadal dzieli nas duży dystans w sferze innowacyjności, zaś względem krajów skandynawskich – liderów innowacyjności – wręcz przepaść. Wyższą od Polski zdolnością innowacyjną charakteryzowały się nie tylko Japonia, USA i kraje Europy Zachodniej (takie jak Niemcy, Wielka Brytania, Francja i Hiszpania), ale również Czechy, Węgry i Słowacja. Poprawa zdolności innowacyjnej postępowała u nas znacznie wolniej niż w pozostałych krajach, w tym także transformacji ustrojowo-gospodarczej. Najślabszym elementem polskiej zdolności innowacyjnej okazały się zasoby finansowe oraz środowisko wspierające innowacje, natomiast relatywnie mocniejszym – kapitał ludzki.

Drugi cel pomocniczy – ocenę pozycji innowacyjnej Polski oraz jej zmian w wybranych krajach UE – zrealizowano także w rozdziałach trzecim i czwartym. Z badań wynika, że pozycja innowacyjna polskiej gospodarki była relatywnie niska. Duży dystans dzielił nas nie tylko od liderów innowacyjności, ale także od przeciętnego poziomu w UE. Silniejszą pozycję innowacyjną miały również Czechy, Węgry i Słowacja, choć ich przewaga w tym zakresie względem Polski była już znacznie mniejsza. W latach 2000–2011 zmiany pozycji innowacyjnej polskiej gospodarki były niewielkie, w rezultacie odnotowano więc marginalną jej poprawę. Wynikało to głównie ze słabych wyników w działalności ba-

dawczo-rozwojowej oraz niskiego poziomu komercjalizacji wiedzy i upowszechniania wyników prowadzonych badań. Niedostateczne były też zasoby kapitału ludzkiego w sektorze wysokich technologii. O niskim poziomie innowacyjności świadczą również odległe miejsca (najczęściej za krajami objętymi badaniem) w międzynarodowych rankingach innowacyjności.

Realizacja **celu trzeciego** – określenie uwarunkowań i zmian innowacyjności polskiej gospodarki – nastąpiła w rozdziale piątym. Z przeprowadzonej analizy wynika, że niski poziom innowacyjności polskiej gospodarki był wynikiem oddziaływania wielu czynników. Do najważniejszych należy zaliczyć:

- niskie i dalece niewystarczające wydatki na działalność innowacyjną, w tym zwłaszcza na działalność badawczo-rozwojową. Ich udział w PKB był aż około cztery razy mniejszy od celu wytyczonego w Strategii Lizbońskiej. Nakłady na B+R co prawda rosły, ale ich wzrost w stosunku do istniejących potrzeb był zbyt wolny, a dodatkowo w przypadku nakładów publicznych wynikał głównie z wykorzystywania funduszy europejskich;
- niewłaściwą strukturę nakładów na B+R, w której za mały był udział przedsiębiorstw (zwłaszcza małych i średnich), ponadto zbyt niski odsetek środków przeznaczano na badania stosowane w porównaniu z badaniami podstawowymi i pracami rozwojowymi. Sprzyjało to głównie rozwojowi innowacji przyrostowych, a nie radykalnych. Badania prowadzone w Polsce w większym stopniu służyły też absorpcji efektów zewnętrznych wiedzy niż kreacji nowych;
- brak strategii i kierunków prowadzenia badań, gdyż sformułowano je dopiero w 2011 roku w Krajowym Programie Badań;
- duże trudności w dostępie do kapitału zewnętrznego, w wyniku czego działalność innowacyjna była finansowana głównie ze środków własnych; symboliczna była również rola kapitału wysokiego ryzyka (*venture capital*), a jego podaż dostępna wyłącznie dla finansowania dużych przedsięwzięć;
- brak przedsiębiorstw, które byłyby motorem wzrostu innowacyjności gospodarki, wokół których powstawałyby przedsiębiorstwa odpryskowe (*spin-off*); wręcz przeciwnie – malała skłonność polskich przedsiębiorstw do wprowadzania innowacji;
- małe zainteresowanie ochroną własności intelektualnej i ograniczony stopień jej wykorzystania przez przedsiębiorstwa;
- brak mentalności i kompetencji przedsiębiorstw do umiędzynarodowienia działalności;
- bardzo słabą współpracę sektora nauki i biznesu oraz rzadkie angażowanie się przedsiębiorstw w działalność innowacyjną;
- strukturalny brak naukowców i osób zatrudnionych w działalności badawczo-rozwojowej oraz niedostateczne zasoby kapitału ludzkiego w sektorze *high-tech*;
- brak proinnowacyjnych postaw i metakultury nowości oraz słaby klimat dla kreatywności;

- niesprawny system instytucjonalny, wynikający ze skomplikowanego systemu prawnego, licznych barier administracyjnych (zwłaszcza w funkcjonowaniu małych i średnich przedsiębiorstw), biurokracji oraz złożonych regulacji gospodarczych;
- bardzo dużą asymetrię obrotów technologią, czego wyrazem był ich głęboki strukturalny deficyt;
- brak umiejętności selekcji czynników egzogenicznych, których wpływ na innowacyjność polskiej gospodarki był coraz większy. Relatywnie niski stopień włączenia się kraju w procesy globalizacji działalności innowacyjnej skutkowało ograniczonym wykorzystywaniem światowych osiągnięć technologicznych i niewielkim uczestnictwem w globalnym tworzeniu wiedzy.

Biorąc powyższe pod uwagę można sformułować następujące wnioski. Niska pozycja i zdolność innowacyjna jest rezultatem wieloletnich zaniedbań, głównie w sferze finansowania. Do poprawy innowacyjności gospodarki niezbędne są zatem zwiększone nakłady na działalność innowacyjną, a zwłaszcza badawczo-rozwojową. Wzrost nakładów powinien mieć przede wszystkim miejsce w sektorze przedsiębiorstw, ale w pierwszej kolejności powinno to jednak uczynić państwo. Zwiększanie finansowania ze środków publicznych powinno być systematyczne i niezbyt gwałtowne. Ponadto konieczne są zmiany w strukturze finansowania działalności B+R, polegające na tym, że powinien się zwiększyć zarówno udział sektora przedsiębiorstw, jak i prac rozwojowych.

Obok istotnie zwiększonego finansowania działalności B+R do poprawy innowacyjności naszej gospodarki konieczne jest również: kształtowanie kapitału ludzkiego w taki sposób, aby Polacy posiadali zdolności do absorpcji i akumulowania wiedzy; tworzenie bardziej sprzyjającego systemu instytucjonalnego, głównie przez likwidację licznych barier administracyjnych; dynamiczniejszy rozwój klastrów; dalsze wzmocnienie polityki innowacyjnej i tworzenie klimatu sprzyjającego innowacyjności, dzięki wprowadzaniu bardziej atrakcyjnych instrumentów finansowych zachęcających do prowadzenia działalności B+R, przede wszystkim większych ulg podatkowych (np. poprzez wprowadzenie mechanizmu „double dip”) oraz rozszerzenie zakresu ich stosowania, a także subwencji, zwłaszcza dla małych i średnich przedsiębiorstw; wspieranie współpracy środowiska naukowego z gospodarką. Złagodzenie lub zaostrenie tych determinant może, oczywiście, skrócić lub wydłużyć okres likwidacji luki innowacyjności między Polską a Unią Europejską.