

Rozdział i.

Aktywność innowacyjna a struktura finansowania – analiza przestrzenna

Marek Szajt¹

Streszczenie

Celem pracy było wskazanie różnic i podobieństw pomiędzy wybranymi państwami europejskimi w zakresie powiązań na linii nauka – przedsiębiorstwo. W trójkącie wiedzy, zwykle to przedsiębiorstwo jest instytucją finansującą, natomiast rolę rzeczywistego twórcy wynalazku odgrywa instytucja naukowa lub badawcza. Właściwe powiązanie sektora przedsiębiorstw i sektora nauki może przynieść zadowalające rezultaty.

W pracy wykorzystano dane pochodzące z OECD, EUROSTAT-u, GUS-u i WIPO. Zaprezentowane metody wielowymiarowej analizy statystycznej pozwalają na wyciągnięcie wniosków dotyczących odpowiedniej polityki edukacyjnej i idących za nią efektów gospodarczych. Dzięki temu istnieje możliwość wskazania zarówno prawidłowości obowiązujących niemal wszystkich uczestników globalnej gospodarki, jak również cechy indywidualne odpowiadające poszczególnym państwom – zwykle silnie innowacyjnym, takim jak Szwecja czy Finlandia. Zastosowane modele przestrzenno czasowe uwzględniające udziały poszczególnych sektorów w tworzeniu potencjału innowacyjnego państw, potwierdzają istnienie zasady konwergencji w odniesieniu do poszczególnych państw w nich wykorzystanych.

¹ Dr Marek Szajt, Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, Katedra Ekonometrii i Statystyki.

Wstęp

Wśród głównych determinant innowacyjności wymienia się - podobnie jak w przypadku klasycznej funkcji produkcji – dwie: kapitał i pracę. Pierwsza w tym wypadku występuje w postaci funduszy pochodzących z różnych źródeł i wydatkowanych na działalność innowacyjną lub – co łatwiej zmierzyć i jest często utożsamiane z tą właśnie determinantą – działalność badawczo – rozwojową (B+R). Drugi czynnik – w tym przypadku praca - zastępowany jest wskaźnikami zatrudnienia w sektorze B+R, liczbą badaczy lub zasobami siły roboczej zatrudnionymi w szeroko rozumianym sektorze innowacji, na który składają się jednostki B+R, szkoły wyższe i inne.

W prezentowanym opracowaniu jako obiekt badań wzięto pod uwagę wydatki na działalność B+R. Głównym celem jest prześledzenie struktury tych wydatków i wskazanie prawidłowości wynikających z takich a nie innych zależności..

i.1. Struktura wydatków na działalność B+R

W dostępnych opracowaniach dotyczących źródeł finansowania działalności B+R możemy wyróżnić kilka podstawowych. Pierwszym, najczęściej opisywanym jest budżet państwa. To państwo poprzez swoje instytucje ale również poprzez środki finansowe w dużej mierze stymuluje innowacyjność na poziomie makroekonomicznym. Drugim najczęściej wymienianym graczem jest sektor przedsiębiorstw. Kolejne to sektor szkolnictwa wyższego, instytucje non-profit i źródła obce – zagraniczne. Warto w tym przypadku wskazać na pewnego rodzaju niezgodność czy też trudności pomiaru dotyczące szkolnictwa wyższego. Po pierwsze część szkół wyższych będących formalnie prywatnymi możemy rozpatrywać jako przedsiębiorstwa i tu pojawia się problem klasyfikacji ich wydatków. Po drugie jeżeli przyjrzymy się szkolnictwu państwowemu, to trudno wskazać na finansowanie czegokolwiek ze źródeł własnych w sytuacji gdy znakomita część środków pochodzi z dotacji, co ma miejsce również w Polsce. Kolejnym problemem jest klasyfikacja środków pochodzących ze strony przemysłu – wynikających z dwustronnych umów lub zamawianych projektów, które są realizowane przez szkoły wyższe. Prawdopodobnie ze względu na te problemy, ale również na drastyczną różnicę pomiędzy udziałem tegoż sektora w finansowaniu działalności B+R w porównaniu z dwoma poprzednimi, jest on często pomijany.

Struktura finansowania działalności B+R jest zróżnicowana tak na świecie, jak i w Europie czy nawet na poziomie regionalnym. Jako główni gracze występują budżet państwa i przedsiębiorstwa. Z punktu widzenia właściwego ekonomicznie kierunku rozwoju badań, właściwszą jest sytuacja, gdy to sektor przedsię-

biorstw bierze na siebie ciężar finansowania działalności B+R. Należy tu wskazać podstawowe zalety takiej sytuacji:

- środki finansowe trafiają bezpośrednio do instytucji tworzących na zamówienie przemysłu a więc zgodnie z potrzebami rynku,

- odpowiednio wydane środki finansowe zwracają się stosunkowo szybko – jeśli wprowadzone zgodnie z zapotrzebowaniem rynku rozwiązania sprzedają się,

- budżet państwa nie jest angażowany w ryzykowne inwestycje – nie marnuje się pieniędzy podatników, ich wykorzystanie jest bardziej efektywne,

- środki finansowe pochodzące z budżetu państwa mogą być skierowane na badania podstawowe lub te, związane ze strategicznymi sektorami gospodarki,

- zwykle realizacja projektów badawczych z wykorzystaniem instytucji lub finansów publicznych wiąże się z biurokracją i wydłużeniem czasu realizacji wynikającym z procedur, w tym także procedur antykorupcyjnych.

Biorąc pod uwagę państwa europejskie największy udział sektora przedsiębiorstw w finansowaniu działalności B+R obserwujemy na Łotwie – przekracza on 80%, następnie w Norwegii i Słowacji, gdzie wskaźnik ten sięga blisko 70%, dalej są Dania i Rumunia – ok. 65%. Najniższe wskaźniki obserwujemy na Litwie i we Włoszech, gdzie wskaźnik ten nie przekracza w zasadzie 20%. Średnio w Unii Europejskiej (27) wynosi on 54 % i od wielu lat jest stabilny (EUROSTAT).

Wydatki ze strony budżetu państwa (rządu, bo z taką interpretacją również można się często spotkać) wynoszą w Unii Europejskiej (27) średnio 35% wydatków ogółem i udział ten maleje w ostatnich latach z prędkością około 0,7% rocznie. Lukę tę wypełniają z powodzeniem środki pochodzące z zagranicy, instytucji non-profit a nawet sektora szkolnictwa wyższego. Ponad 60% udział sektora rządowego w finansowaniu działalności B+R obserwujemy w Polsce, Austrii, Łotwie, Włoszech i Belgii. Najmniejszy udział sektor ten ma w Czechach, Słowacji, Norwegii, Rumunii i Finlandii.

Wspomnieć należy również o sektorze szkolnictwa wyższego. Mimo, iż jego średni udział w finansowaniu działalności B+R w Unii Europejskiej wynosi 0,77%, istnieją państwa, gdzie jest on wyraźny. W Wielkiej Brytanii sięga 7,9%, na Łotwie przekracza 5,6%, a w Grecji i Włoszech przekracza 4%. Są więc to wartości trudne do zbagatelizowania.

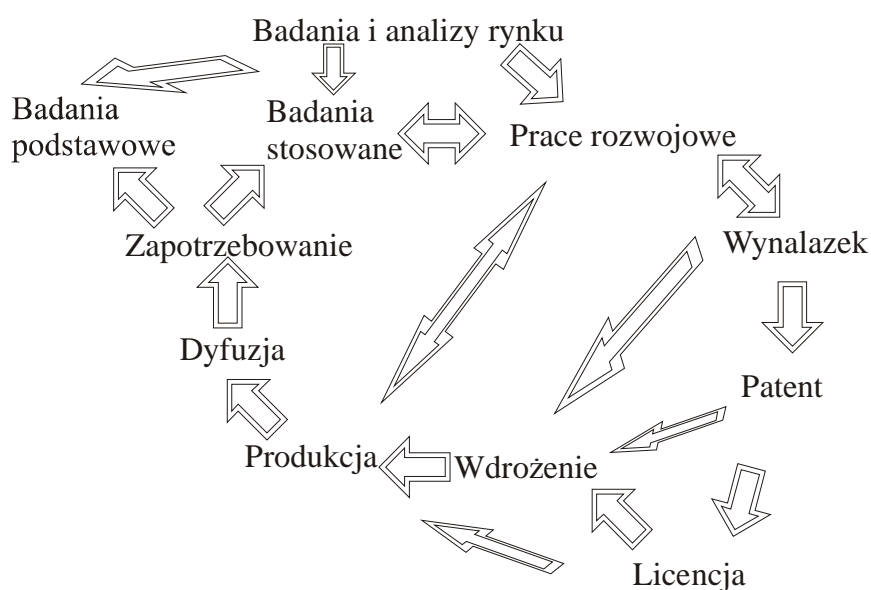
Kolejne źródło finansowania, to instytucje non-profit. Ich udział wynosi średnio około 1,5%. Najwyższy występuje w Szwecji – 4,7% i Finlandii 3,9%.

Ostatnie źródło finansowania B+R, odgrywające jednak coraz większą rolę chociażby ze względu na procesy globalizacyjne, to fundusze pochodzące z zagranicy. Ich udział w wydatkach ogółem przekroczył już 8% i wzrasta w tempie około 1,8% rocznie – co jest najszybszą dynamiką wśród wszystkich wspomnianych źródeł. Rekordzistą jest tu Irlandia, w której przypadku nakłady zewnętrzne na

działalność B+R przekraczają 20%. Powyżej 15% nakłady te wynoszą również w przypadku Niemiec, Cypru, Szwecji i Holandii. Trzeba pamiętać, iż jest to najcenniejszy z punktu widzenia państwa kapitał. Nie obciąża on kieszeni podatnika/budżetu państwa, nie obciąża również budżetu rodzimych przedsiębiorstw. Jego wykorzystanie a zwłaszcza pozytywne skutki wdrożenia powstałych z jego wykorzystaniem innowacji będą odczuwalne przede wszystkim w miejscu inwestycji.

Omawiając pojęcie innowacji należy zauważyć, iż mamy do czynienia ze zjawiskiem o charakterze procesowym – dynamicznym. W praktyce każdy etap tworzenia innowacji – a możemy tu wyróżnić szereg etapów podobnie jak w przypadku cyklu życia produktu – potrzebuje pewnych zasobów finansowych dla jego powodzenia. Niektóre z tych etapów mają charakter kluczowy – muszą się odbyć dla ciągłości procesu – niektóre zaś wchodzą do procesu sporadycznie lub zamiennie.

Rysunek 1. Innowacje jako proces – cykl istnienia innowacji



Źródło: Opracowanie własne.

Z punktu widzenia analityków rynku, badania zarówno podstawowe, jak i stosowane powinny być poprzedzone analizą zapotrzebowania na dany produkt

(Kasperkiewicz s. 24-26). Jednakże trudno mówić o zapotrzebowaniu w przypadku odkrycia czegoś niespodziewanego. Jak łatwo zauważyć, duża część wynalazków o charakterze kluczowym była dziełem przypadku – nie wynikała z istniejących potrzeb. Ich zastosowanie natomiast możliwe było dzięki spostrzegawczości badaczy i możliwościom wykorzystania powstałych rozwiązań. Niejednokrotnie zdarza się, iż wynalazki czekają latami na inne – komplementarne do nich rozwiązania, które w pełni pozwalają na ich wykorzystanie. Niekiedy wynalazki powstają w wyniku badań podstawowych, niejako w charakterze produktów ubocznych. Ponadto „przydatność badań podstawowych jest istotna dla oceny wyniku wielu badań stosowanych w celu spostrzeżenia ich możliwych implikacji...”(Rosenberg s. 165-174). Wracając do analiz rynku, dotyczą one nie tylko oczekiwań związanych z użytecznością produktu, ale również jego estetyki, obsługi, wielkości potencjalnego rynku zbytu, czasem eksploatacji, lokalizacji produkcji, rodzaju dystrybucji, itd. Nie trudno też zauważyć kosztochłonność zarówno prac badawczych jak i sondażowych. Te pierwsze wiążą się zwykle z bardzo wysokimi kosztami aparatury naukowo – badawczej i doświadczalnej. W związku z tym znaczna część z tych badań odbywa się w instytucjach państwowych, które wykorzystują posiadaną aparaturę – przede wszystkim stosowaną w pracach akademickich. Z tego tytułu niebagatelna jest rola sektora szkolnictwa wyższego w kreowaniu innowacji. W niektórych przedsiębiorstwach – zwykle tych dużych – tworzone są również bardzo wyspecjalizowane działy badawcze, które przejmują rolę uczelni wyższych.

Jeśli chodzi o badania rynku – angażują one również pewne zasoby ludzkie – w celu ich przygotowania przeprowadzenia i co najważniejsze z punktu widzenia zainteresowanych – weryfikacji i interpretacji wyników. Badania, których reprezentatywność – a co za tym idzie przydatność jest wysoka, są również odpowiednio drogie i skomplikowane w realizacji.

W momencie pojawienia się pożądanego wyniku badań, rozpoczynają się prace rozwojowe mające na celu nadanie im charakteru użytkowego. Pozwala to na uznanie rezultatów badań za **wynalazek – czyli: nową kombinację istniejącej wiedzy w formie potencjalnie użytecznej dla ekonomicznej produkcji i będącej wynikiem wysiłku przekraczającego przeciętny poziom kwalifikacji** (Kuznets). Celowym może wydawać się w przytoczonej definicji użycie słowa potencjalny. Termin ten wiąże się z charakterem wynalazku, który nie zawsze jest wykorzystywany w dalszych etapach tworzenia innowacji. Istotne wydaje się wspomnienie innego określenia mówiącego, iż „wynalazek polega na opracowaniu procesów i technik produkcyjnych wzbogacających istniejące zasoby wiedzy technicznej”(Domański s. 22). Warto podkreślić, iż wprowadzenie innowacji pociąga za sobą zwykle zmiany struktury działalności przedsiębiorstwa wprowadzającego. Często zdarza się, że nowy wynalazek pobudza do stworzenia jeszcze doskonalszego rozwiązania przed wdrożeniem tego pierwszego.

Przez wdrożenie rozumiemy tu przemysłowe zastosowanie nowych rozwiązań technicznych lub technologicznych w warunkach konkretnego przedsiębiorstwa (Krajewski s. 21). Rozpoczęcie prac nad doskonalszym rozwiązaniem jest zazwyczaj jednoznaczne z zaniechaniem wdrożenia poprzedniego pomysłu z powodu zarówno ekonomicznych, jak i praktycznych. Barięra we wdrożeniu wynalazku stają się koszty wdrożenia – nierzadko przewyższające możliwości instytucji pomysłodawczej. Wdrażanie wynalazków w drugiej połowie ubiegłego wieku bardzo często odbywało się z pominięciem etapu zgłoszenia patentowego. Zazwyczaj było to związane z potrzebą bycia pierwszym na rynku i czerpania z tego tytułu korzyści, podczas gdy procedura patentowa mogła opóźnić wdrożenie. W ostatnich latach wraz ze wzrostem ochrony własności intelektualnej i rozbudową przepisów prawnych liczba wynalazków nie opatentowanych stale maleje. Wzrost skuteczności ochrony własności intelektualnej stanowi dla firm silny bodziec do inwestowania w badania i rozwój oraz w ich ochronę poprzez zgłoszenia w urzędach patentowych (Cassiman i inni s. 175-199). Dzięki temu patent może być również wykorzystywany przez innych użytkowników – nie właścicieli – po uprzednim zakupieniu licencji. **„Za licencję uważa się przekazanie osobie drugiej prawa wykorzystywania określonej ściśle wiedzy technicznej, organizacyjnej i handlowej na warunkach określonych w porozumieniu licencyjnym”** (Budziński s. 33) Licencje w latach powojennych miały zazwyczaj charakter przemysłowo – patentowych. W ostatnich latach coraz powszechniejszymi stają się również licencje know – how, rozumiane jako transfery wiedzy technicznej. Obie formy występują również jako licencje o charakterze mieszanym, gwarantujące nie tylko prawidłową ich realizację, ale i eksploatację wraz z zastosowaniem wiedzy technicznej przez licencjobiorcę. Następujące w dalszej kolejności wdrożenie – to o czym już wspomiano wcześniej - oznacza znaczne koszty związane z przestawieniem lub przygotowaniem produkcji. Praktycznie rzecz biorąc, produkcja będąca następnym etapem cyklu, powoduje dyfuzję innowacji jedynie w przypadku jej powszechnej dostępności. Sytuacja taka możliwa jest do zrealizowania w warunkach bardzo dużej skali produkcji. Produkcja ta odbywa się z inicjatywy właściciela patentu w przypadku, gdy dysponuje on możliwościami produkcyjnymi wystarczającymi na pokrycie zapotrzebowania rynku lub przy dyfuzji poprzez odsprzedanie licencji innym producentom, zwiększającej w ten sposób dostępność innowacji. Często zdarza się, iż autor wynalazku nie dysponuje tak wysokimi środkami pieniężnymi, by uruchomić produkcję. Niekiedy – co ma miejsce zwłaszcza w przypadku technologii IT mniejsze przedsiębiorstwa posiadające własne wynalazki są przejmowane przez większe – potentatów rynkowych wraz z całą know-how. W tym momencie warto zauważyć istnienie dwu podstawowych faz dyfuzji: absorpcji i eliminacji. Pierwsza z nich dotyczy wczesnego etapu dyfuzji i jest jedyną do momentu pojawienia się innego konkurencyjnego rozwiązania. Faza eli-

minacji podyktowana może być bądź istnieniem substytutu dla dotychczasowej innowacji, bądź wyczerpaniem możliwości osiągnięcia korzyści z jej zastosowań. W pierwszym przypadku pojawienie się nowego rozwiązania świadczy o ciągłości cyklu innowacyjnego charakterystycznego dla postępu technicznego. W drugim, wykorzystanie możliwości implikuje do poszukiwania nowych rozwiązań, co w efekcie prowadzi do ciągłego rozwoju naukowo - badawczego.

Warto również nadmienić, iż innowacje wprowadzone w firmie powodują często efekt wyzwalaczowy (Gomułka s.22), polegający w dużym uproszczeniu na imitacji. Imitacja ta dotyczy bądź produktu bądź procesu i wyzwolona jest przez reakcję otoczenia – konkurencji – na innowację zastosowaną przez dane przedsiębiorstwo. Czasami ocena rentowności przedsięwzięcia jest trudna dla przedsiębiorstwa, które nosi się z zamiarem wdrożenia innowacji, lecz fakt stosowania danego rozwiązania przez konkurencję skłania przedsiębiorstwa do wprowadzenia podobnych zastosowań lub produktów. Wspomniane wcześniej badania podstawowe to działania których ekonomiczna opłacalność jest bardzo trudno dostrzegalna dla większości uczestników rynku, będących odbiorcami lub dystrybutorami dóbr finalnych. W związku z tym, dzięki zakupowi nowoczesnych produktów i analizie ich budowy przedsiębiorstwa często poprzez modyfikacje udoskonalają te produkty tworząc nowe - wykorzystując jednocześnie powstałą w etapie wcześniejszym wiedzę. W tym miejscu należy wskazać na wartość badań wykonywanych w laboratoriach państwowych dla dobra ogółu.

We wspomnianym schemacie rola państwa kończy się w zasadzie w momencie powstania wynalazku – lub ewentualnie jego opatentowania. Dalsza realizacja procesu innowacyjnego odbywa się na gruncie przedsiębiorstw. Istnieje jednak możliwość wydłużenia roli państwa w tworzeniu innowacji. Chodzi mianowicie o wszelkiego rodzaju pomoc – finansową i administracyjną we wdrożeniu wynalazku. Powstają więc instytucje wspomagające przedsiębiorstwa – zwłaszcza te mniejsze - we wdrażaniu innowacji.

Jak wynika ze schematu, przedsiębiorstwo przejmuje więc ciężar wdrażania, dyfuzji i modyfikacji innowacji. Etapy te – zwłaszcza wszelkie korekty związane z wyglądem czy użytecznością produktu są ściśle skorelowane z badaniami. W związku z tym pojawia się sytuacja, w której to przedsiębiorstwa w imieniu rynku występują jako zamawiający, a instytucje badawcze jako wykonawca zlecenia związanego z konkretną działalnością badawczą lub rozwojową.

i. 2. Konstrukcja modelu wskazującego związku innowacyjności i struktury finansowania działalności B+R

Dla zweryfikowania stawianych wcześniej hipotez o większej roli wydatków pochodzących ze strony przemysłu posłużono się narzędziami ekonometrycznymi – przestrzenno–czasowym modelem aktywności innowacyjnej. Modele tego typu wykorzystywane są coraz powszechniej w badaniach – zwłaszcza makroekonomicznych, gdzie zdobycie odpowiednio licznych prób w postaci szeregów czasowych jest niezwykle trudne. W przypadku prezentowanego modelu zaproponowano jako zmienną objaśnianą aktywność patentową mierzoną liczbą patentów w przeliczeniu na tysiąc osób. Jako zmienne egzogeniczne wystąpiły udziały budżetu państwa i przedsiębiorstw w finansowaniu działalności B+R oraz zmienna endogeniczna opóźniona, dzięki czemu wyeliminowano zjawisko autokorelacji (którego badanie przy prezentowanych szeregach było i tak dyskusyjne). Model przyjął ogólną postać:

$$P_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_1 G_{it} + \alpha_2 B_{it} + \alpha_3 P_{t-1i}$$

gdzie:

P_{it} – aktywność patentowa w okresie t dla obiektu i ,

P_{it-1} – aktywność patentowa w okresie $t - 1$ dla obiektu i ,

G_{it} – udział nakładów ze strony państwa na działalność B+R w okresie t dla obiektu i ,

B_{it} – udział nakładów ze strony przemysłu na działalność B+R w okresie t dla obiektu i ,

α_{0i} – zdekomponowany na i obiektów wyraz wolny,

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – oceny parametrów stojących przy zmiennych.

Próbkę skonstruowano w oparciu o informacje dotyczące 17 państw europejskich. Wcześniejsze analizy wykluczyły znaczną część państw ze względu na braki danych. Dla niektórych państw – takich jak Czechy, Finlandia, Irlandia, Islandia, które gromadzą dane z częstotliwością dwuletnią, brakujące obserwacje uzupełniono metodą odcinkową. Otrzymano więc próbkę przekrojowo – czasową dla 17 obiektów/państw i 9 lat – 1995 – 2003. Mogłoby się wydawać, iż dane są nie najnowsze, lecz biorąc pod uwagę standardowy poślizg w spływanii informacji z poszczególnych państw wynoszący 2 lata, oraz pewne braki i niedokładności poprawiane w latach kolejnych, dane te można przynajmniej uznać za rzetelne. Estymowany model zawierał zdekomponowany wyraz wolny - zdekomponowany w przestrzeni. Oznacza to, iż dla każdego państwa estymowano inny wyraz wolny – odzwierciedlający niejako jego własności charakterystyczne. Oszacowania dotyczące pozostałych parametrów możemy natomiast traktować jako ge-

neralnie obowiązujące dla wszystkich badanych państw. Poniższa tabela przedstawia wyniki oszacowań ocen paramentów modelu:

Tabela 1. Oceny parametrów modelu

zmienna	parametr	Ocena parametru	błąd standardowy	statystyka t	prawdopodobieństwo nieistotności
G_t	α_1	0,556	0,207	2,685	0,008
B_t	α_2	0,573	0,190	3,007	0,003
P_{t-1}	α_3	0,817	0,070	11,629	0,000
Austria	α_{0at}	-0,451	0,188	-2,402	0,018
Belgia	α_{0be}	-0,502	0,185	-2,714	0,008
Bułgaria	α_{0bg}	-0,521	0,183	-2,846	0,005
Czechy	α_{0cz}	-0,481	0,171	-2,818	0,006
Dania	α_{0dk}	-0,427	0,186	-2,290	0,024
Estonia	α_{0ee}	-0,508	0,174	-2,923	0,004
Hiszpania	α_{0es}	-0,483	0,175	-2,763	0,007
Finlandia	α_{0fi}	-0,352	0,181	-1,939	0,055
Grecja	α_{0gr}	-0,478	0,171	-2,788	0,006
Irlandia	α_{0ie}	-0,342	0,151	-2,256	0,026
Islandia	α_{0is}	-0,446	0,177	-2,513	0,013
Holandia	α_{0nl}	-0,407	0,157	-2,596	0,011
Polska	α_{0pl}	-0,481	0,180	-2,666	0,009
Rumunia	α_{0ro}	-0,507	0,178	-2,842	0,005
Szwecja	α_{0se}	-0,295	0,154	-1,913	0,058
Słowenia	α_{0si}	-0,498	0,187	-2,659	0,009
Słowacja	α_{0sk}	-0,525	0,183	-2,874	0,005

Źródło: Opracowanie własne.

Analizując otrzymane oceny parametrów, możemy stwierdzić, iż w obu przypadkach mamy do czynienia z pozytywnym wpływem wzrostu udziałów wydatków czy to ze strony państwa, czy też przedsiębiorstw na aktywność patentową. Są więc – jak mogłoby się zdawać – te kategorie substytutami, niemalże równoważnymi z małym wskazaniem na silniejsze oddziaływanie wydatków ze strony przedsiębiorstw, co potwierdzałoby poniekąd zakładane wcześniej hipotezy. Zdekomponowany wyraz wolny daje nam natomiast informacje dotyczące różnic reakcji w przypadku poszczególnych państw. Przedstawiony model charakteryzuje się bardzo wysokim dopasowaniem do danych empirycznych, co potwierdza możliwość wykorzystania go w praktyce.

i.3. Weryfikacja otrzymanych wyników.

Wskazanie istotnej zależności pomiędzy wartościami zdekomponowanych wyrazów wolnych i udziałami poszczególnych działów w wydatkach na działalność B+R w poszczególnych państwach potwierdziłoby lub podważyło nasze założenia. Niestety, przeprowadzone badania wskazały na co najwyżej znikomą zależność – ujemną pomiędzy udziałem wydatków ze strony przedsiębiorstw a otrzymanymi parametrami. Pozostając jednak przy ujemnych ocenach wyrazu wolnego, możemy go traktować jako pewnego rodzaju korektę. Korekta ta poprawia przeszacowane wyniki wykorzystujące jedynie zmienne. Badając powiązanie pomiędzy tymi korektami a aktywnością patentową - państwa o wyższej aktywności posiadają słabsze korekty – istnieje silna zależność (przekraczająca 0,85) pomiędzy tymi kategoriami. Można się było tego domyślać obserwując w prezentowanym – uproszczonym – modelu wartość parametru stojącego przy zmiennej dynamizującej model czyli P_{t-1} . Świadczy to o większych możliwościach wykorzystania funduszy przez państwa bardziej innowacyjne. Mamy więc do czynienia z efektem kumulowania się korzyści.

Badaniu poddano również istnienie hipotetycznej zależności pomiędzy dotychczasową strukturą finansowania działalności B+R a szybkością jej zmian. Zależność ta jest nieznaczna jednakże jej znak potwierdza istnienie zasady konwergencji również w tym przypadku. Chodzi zwłaszcza o przyśpieszenie wzrostu finansowania ze strony przedsiębiorstw w państwach o przewadze budżetu w finansowaniu działalności B+R. Nie jest to związek silny, gdyż – jak można się przekonać obserwując poszczególne państwa, istnieje prawdopodobnie optymalny poziom zaangażowania każdej instytucji w finansowanie działalności B+R, charakterystyczny dla danego państwa. To właśnie przybliżeniu tej kwestii powinny dotyczyć kolejne badania.

Bibliografia

1. Budziński F., Mróz M., Ślusarczyk S. (1996), *Wynalazki, patenty oraz licencje w teorii i praktyce gospodarowania*, OWPRz Rzeszów
2. Cassiman B., Pérez-Castrillo D., Veugelers R. (2000), *Endogeneizing know-how flows through the nature of R&D investments*, The International Journal of Industrial Organization, Elsevier
3. Domański R. (1993), *Gospodarka przestrzenna*, PWN, Warszawa
4. Gomułka S. (1998), *Teoria innowacji i wzrostu gospodarczego*, CASE, Warszawa
5. Kasperkiewicz W. (1989), *Systemy funkcjonowania gospodarki a innowacje*, Wydawnictwo UŁ, Łódź
6. Krajewski S. (1985), *Procesy innowacyjne w przemyśle*, Książka i Wiedza, Warszawa

7. Kuznets S. (1962), *Invention activity problems of definition and measurements*, [w:] The rate and direction of inventive activity, Random House, Princeton
8. Rosenberg N. (1990), *Why do firms do basic research (with their own money)?*, Research Policy 19/1990
9. www.eurostat.ue (27.12.2007)