

UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU
WYDZIAŁ EKONOMII I FINANSÓW

mgr Łukasz Zegarowicz

EFEKTYWNOŚĆ INSTRUMENTÓW POLITYKI FISKALNEJ
WSPIERAJĄCYCH DZIAŁALNOŚĆ
BADAWCZO-ROZWOJOWĄ

Rozprawa doktorska napisana pod kierunkiem:
dr hab. Ryty Dziemianowicz, prof. UwB

Promotor pomocniczy:
dr Anna Wildowicz-Szumarska

BIAŁYSTOK 2022

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	5
ROZDZIAŁ 1.	
Interwencjonizm fiskalny w sektorze badawczo-rozwojowym	17
1.1. Istota działalności badawczo-rozwojowej.....	17
1.2. Rola działalności B+R w procesach wzrostu i rozwoju gospodarczego.....	27
1.3. Niesprawności mechanizmu rynkowego w sektorze badawczo-rozwojowym.....	42
1.4. Istota i narzędzia interwencjonizmu fiskalnego	48
1.5. Interwencjonizm fiskalny jako narzędzie ograniczania niesprawności mechanizmu rynkowego w działalności badawczo-rozwojowej	54
ROZDZIAŁ 2.	
Fiskalne instrumenty wspierające działalność badawczo-rozwojową	65
2.1. Miejsce fiskalnego wsparcia działalności B+R w polityce innowacyjnej państwa	65
2.2. Klasyfikacja instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo- rozwojową	73
2.3. Istota pomiaru efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw	82
2.4. Przegląd badań empirycznych nad efektywnością bezpośrednich narzędzi wsparcia działalności B+R	95
2.5. Przegląd badań empirycznych nad efektywnością podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R	99
2.6. Przegląd badań empirycznych analizujących jednocześnie efektywność podatkowych i bezpśrednich narzędzi wsparcia działalności B+R.....	102
ROZDZIAŁ 3.	
Zakres fiskalnego wsparcia działalności B+R w krajach OECD.....	107
3.1. Instrumenty pośrednie fiskalnego wsparcia działalności B+R wykorzystywane w krajach OECD	107
3.2. Instrumenty bezpośrednie fiskalnego wsparcia działalności B+R wykorzystywane w krajach OECD	120

3.3. Finansowe znaczenie instrumentów pośrednich i bezpośrednich we wspieraniu działalności B+R w krajach OECD.....	124
3.4. Stopa fiskalnego wsparcia działalności B+R w krajach OECD.....	136
ROZDZIAŁ 4.	
Badanie efektywności wsparcia fiskalnego działalności B+R na panelu gospodarek OECD	147
4.1. Przegląd najważniejszych badań empirycznych efektywności wsparcia B+R przeprowadzonych na panelu gospodarek.....	147
4.2. Dane wykorzystane do badania efektywności wsparcia fiskalnego działalności B+R przedsiębiorstw.....	158
4.3. Budowa modelu ekonometrycznego mierzącego efektywność wsparcia fiskalnego działalności badawczo-rozwojowej.....	164
4.4. Wyniki analizy efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R z wykorzystaniem dynamicznego modelu panelowego.....	172
4.5. Długookresowy wpływ fiskalnych instrumentów wsparcia na działalność B+R przedsiębiorstw.....	176
ROZDZIAŁ 5.	
Czynniki determinujące efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R.....	181
5.1. Wpływ stopy wsparcia fiskalnego na nakłady przedsiębiorstw na B+R	181
5.2. Wpływ stopy wsparcia na efektywność fiskalnego wsparcia działalności badawczo-rozwojowej	188
5.3. Stabilność w czasie wsparcia fiskalnego działalności B+R a jego efektywność	199
5.4. Współzależność finansowania bezpośredniego i zachęt podatkowych.....	209
5.5. Optymalna struktura fiskalnego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw	216
ZAKOŃCZENIE.....	221
BIBLIOGRAFIA.....	233
SPIS TABEL.....	253
SPIS WYKRESÓW	255
SPIS RYSUNKÓW.....	259
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	261
ANEKS.....	263

WSTĘP

W świetle aktualnego stanu wiedzy w naukach ekonomicznych znaczenie czynników takich jak badania i rozwój, wiedza technologiczna i innowacje w kształtowaniu procesów wzrostowych i rozwojowych jest kwestią niezaprzeczalną. Znaczenie innowacji jako czynnika niezbędnego dla zaistnienia procesu rozwoju gospodarczego podniósł już w 1912 roku Joseph Schumpeter w *Teorii rozwoju gospodarczego*¹. Noblista Kenneth Arrow w swoim endogenicznym modelu wzrostu gospodarczego z 1962 roku wskazał na stan wiedzy technologicznej jako podstawową determinantę tempa wzrostu gospodarczego w długim okresie². W latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku endogeniczny model wzrostu został znacznie rozwinięty przez Paula Romera, za co ekonomista ten otrzymał w 2018 roku Nagrodę Banku Szwecji im. Alfreda Nobla w dziedzinie nauk ekonomicznych³. Romer potwierdził zależność przedstawioną przez Arrowa oraz podkreślił znaczenie działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw jako głównego źródła wiedzy technologicznej we współczesnych gospodarkach⁴. Znaczenie działalności B+R zostało także wyeksponowane jako główny czynnik determinujący długookresowy wzrost gospodarczy w teoretycznych modelach wzrostu gospodarczego opracowanych w latach dziewięćdziesiątych przez Philippe'a Aghiona i Petera Howitta⁵ oraz Gene'a Grossmana i Elhanana Helpmana⁶. Znaczenie działalności B+R w procesach wzrostowych i rozwojowych zostało w trakcie ostatnich trzech dekad wielokrotnie potwierdzone empirycznie, między innymi przez Dominique'a Guelleca i Bruno van

¹ J. Schumpeter, *Teoria rozwoju gospodarczego*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1960, s. 103.

² K. T. Arrow, *The Economic Implications of Learning by Doing*, „The Review of Economic Studies”, Vol. 29, No. 3, 1962, s. 155-173.

³ Paul M. Romer. *Facts*, Oficjalna Strona Nagród Nobla – The Nobel Prize, źródło elektroniczne: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2018/romer/facts/> (dostęp 17.11.2021).

⁴ P. M. Romer, *Increasing Returns and Long-Run Growth*, „The Journal of Political Economy”, Vol. 94, No. 5., 1986, s. 1002-1037; P. M. Romer, *Endogenous Technological Change*, „The Journal of Political Economy”, Vol. 98, No. 5, 1990, s. S71-S102.

⁵ P. Aghion, P. Howitt, *A Model of Growth Through Creative Destruction*, „Econometrica”, Vol. 60, No. 2, 1992, s. 323-351.

⁶ G. M. Grossman, E. Helpman, *Quality Ladders in the Theory of Growth*, „The Review of Economic Studies”, Vol. 58, No. 1, 1991, s. 43-61.

Pottelsberghe de la Potterie⁷, Rachel Griffith i innych⁸, Benga Anga i Jakoba Madsena⁹, Luisę Blanco i innych¹⁰, Hiro Izushi'ego¹¹, Antonio Minniti'ego i Francesco Venturini'ego¹² oraz Fuata Senera¹³.

Mając na względzie znaczenie, jakie jest współcześnie przepisywane działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw w teorii wzrostu gospodarczego, nie może dziwić zainteresowanie rządów większości gospodarek rozwiniętych i rozwijających się oraz organizacji międzynarodowych stymulowaniem przedsiębiorstw do prowadzenia tejże działalności. W ślad za pojawieniem się w drugiej połowie dwudziestego wieku polityki badawczo-rozwojowej opartej na zachęcaniu przedsiębiorstw do prowadzenia działalności B+R polegającym na oferowaniu publicznych dotacji i grantów oraz ulg podatkowych, ten obszar polityki fiskalnej zyskał również zainteresowanie nauk ekonomicznych, szczególnie nauki o finansach publicznych, ekonomii politycznej, teorii wyboru publicznego i ekonomii dobrobytu.

Sektor działalności badawczo-rozwojowej cechują istotne niedoskonałości rynkowe, które powodują jego niedoinwestowanie w warunkach konkurencji rynkowej¹⁴. Należy do nich zaliczyć wysokie bariery wejścia na rynek, nierywalizacyjny charakter wiedzy technologicznej jako dobra pośredniego będącego efektem prowadzenia działalności B+R, wysoką różnicę pomiędzy społeczną i prywatną stopą zwrotu z działalności B+R oraz wysoką asymetrię informacji pomiędzy biorcami i dawcami kapitału przy finansowaniu projektów badawczo-rozwojowych. Powyższe czynniki dostarczają teoretycznych podstaw do stosowania w sektorze B+R interwencjonizmu fiskalnego, mającego na celu zwiększenie nakładów na tę działalność przez przedsiębiorstwa. Interwencja fiskalna przybiera najczęściej formę zachęt fiskalnych (nazywanych również fiskalnymi instrumentami wsparcia), polegających na wydatkowaniu środków publicznych na wsparcie finansowania działalności B+R przedsiębiorstw.

⁷ D. Guellec, B. van Pottelsberge de la Potterie, *R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2001/03, OECD Publishing, Paris, s. 4-5.

⁸ R. Griffith, S. Redding, J. Van Reenen, *Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries*, „Review of Economics and Statistics”, Vol. 86, Iss. 4, 2004, s. 883-895.

⁹ J. B. Ang, J. B. Madsen, *International R&D Spillovers and Productivity Trends in the Asian Miracle Economies*, „Economic Inquiry”, Vol. 51, No. 2, 2013, s. 1523-1541.

¹⁰ L. R. Blanco, J. Gu, J. E. Prieger, *The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in the U.S. States*, „Southern Economic Journal”, Vol. 82, Iss. 3, 2016, s. 314-334.

¹¹ H. Izushi, *What Does Endogenous Growth Theory Tell about Regional Economies? Empirics of R&D Worker-based Productivity Growth*, „Regional Studies”, Vol. 42, Iss.7, 2008, s. 947-960.

¹² A. Minniti, F. Venturini, *The long-run growth effects of R&D policy*, „Research Policy”, Vol. 46, Iss. 1, 2017, s. 316-326.

¹³ F. Sener, *R&D policies, endogenous growth and scale effects*, „Journal of Economic Dynamics and Control”, v. 32, iss. 12, 2008, s. 3895-3916.

¹⁴ B. H. Hall, *The Private and Social Returns to Research and Development*, NBER Working Paper R2092, 1996, s. 140-162.

Fiskalne instrumenty wsparcia działalności badawczo-rozwojowej można podzielić na dwie kategorie: bezpośrednie (wydatkowe) oraz pośrednie (podatkowe). Do grupy narzędzi bezpośrednich należy zaliczyć wszelkie formy publicznego finansowania działalności B+R przedsiębiorstw polegające na bezpośrednim wydatkowaniu środków z budżetów i funduszy publicznych. Są to przede wszystkim granty i dotacje, kredyty, pożyczki i gwarancje, finansowanie kapitałowe i dłużno-kapitałowe oraz zamówienia publiczne. Instrumenty pośrednie polegają z kolei na oferowaniu ulg podatkowych i preferencyjnego traktowania w ramach systemu poboru danin publicznych, takich jak preferencyjne odliczenia kosztów działalności B+R od podatku lub podstawy opodatkowania w ramach podatków PIT i CIT, przyspieszona amortyzacja środków trwałych zużywanych do prowadzenia działalności B+R, preferencyjne traktowanie pracowników B+R w ramach podatku od płac lub składek na ubezpieczenia społeczne oraz niższe stawki podatku stosowane do dochodów z własności intelektualnej będącej efektem prowadzenia działalności B+R. Pośredni charakter wydatkowania środków publicznych w przypadku zachęt podatkowych polega na powstrzymaniu się od poboru danin publicznych w stosunku do wybranych grup podatników. Tego typu wydatki określane są w nauce o finansach publicznych jako *tax expenditures*¹⁵.

Problematyka niniejszej rozprawy doktorskiej koncentruje się wokół efektywności instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo-rozwojową. Z racji, że powyższe zagadnienie jest terminem złożonym i nieoczywistym, uważam, że wymaga ono krótkiego rozwinięcia już we wstępie pracy. Przytoczona problematyka badawcza łączy ze sobą trzy pojęcia ekonomiczne: działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw, instrumenty polityki fiskalnej wspierające określoną działalność oraz pomiar efektywności.

Pojęcie działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw będzie w niniejszej pracy używane w kontekście systematycznych prac twórczych podejmowanych w celu zwiększenia zasobów wiedzy lub znalezienia nowych zastosowań dostępnej wiedzy, czyli zgodnie z definicją nakreśloną przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju w podręczniku *Frascati Manual*¹⁶. Pojęcie działalności B+R przedsiębiorstw nie powinno więc być traktowane synonimicznie z pojęciem działalności innowacyjnej przedsiębiorstw. Zgodnie z aspektem

¹⁵ R. Dziemianowicz, *Istota i definicja tax expenditures – aspekt teoretyczny*, [w:] *Tax expenditures jako narzędzie transparentnej polityki fiskalnej. Definicja, szacowanie i ocena*, (red.) R. Dziemianowicz, CeDeWu, Warszawa 2015, s. 35-37.

¹⁶ OECD, *Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris 2015, s. 44-48.

definityjnym oraz metodologią raportowania danych nakreślonymi przez OECD w podręczniku *Oslo Manual*, działalność innowacyjna przedsiębiorstw jest pojęciem znacznie szerszym i odrębnym od działalności badawczo-rozwojowej¹⁷. Oba rodzaje działalności przedsiębiorstw mogą się przenikać i występować wspólnie, dlatego też w tej pracy występują nawiązania do innowacji i działalności innowacyjnej przedsiębiorstw. Problematyka niniejszych badań koncentruje się jednak na wąsko rozumianej działalności B+R przedsiębiorstw, dlatego też kwestie innowacji, działalności innowacyjnej i polityki innowacyjnej będą w niej traktowane jako tematy poboczne.

Kolejnym pojęciem, które wymaga zdefiniowania na wstępie są instrumenty polityki fiskalnej wspierające działalność B+R przedsiębiorstw, nazywane również zachętami fiskalnymi na tę działalność. Używając pojęcia zachęty fiskalne na działalność B+R mam na myśli narzędzia fiskalne polegające na wydatkowaniu środków publicznych w formie bezpośredniej i podatkowej, których celem jest stymulowanie przedsiębiorstw do dodatkowych nakładów na działalność badawczo-rozwojową – zgodnie z klasyfikacją przedstawioną powyżej.

Wyjaśnienia wymaga także pojęcie efektywności instrumentów polityki fiskalnej zachęcających przedsiębiorstwa do prowadzenia działalności badawczo-rozwojowej oraz problem jej pomiaru. Efektywność jest najczęściej rozumiana w naukach ekonomicznych jako miara sprawności procesów gospodarczych lub stan osiągnięcia tej sprawności, lecz szczegółowe jej definicje i metody obliczania mogą znacznie się różnić w zależności od problematyki badawczej lub szkoły ekonomicznej¹⁸. W celu zobrazowania idei pomiaru sprawności działania, warto przytoczyć jej definicję nakreśloną przez Jana Zieleniewskiego – jednego z prekursorów polskiej prakseologii. Zieleniewski twierdzi, że pomiar sprawności procesów można rozumieć w trzech płaszczyznach: skuteczności działania (stopnia osiągnięcia celu), korzystności działania (różnicy pomiędzy wynikami i kosztami poniesionymi na dany cel) oraz ekonomiczności działania (stosunku efektów do kosztów poniesionych na dany cel)¹⁹. Pomiar efektywności procesów gospodarczych może więc być prowadzony w różny sposób, w kilku płaszczyznach. W badaniu empirycznym przeprowadzonym w niniejszej rozprawie efektywność instrumentów wsparcia działalności B+R będzie badana w kontekście

¹⁷ OECD, *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris 2005, s. 35-36.

¹⁸ B. Ziębicki, *Efektywność w naukach ekonomicznych*, „Biuletyn Ekonomii Społecznej”, nr 2, 2013, s. 20-24.

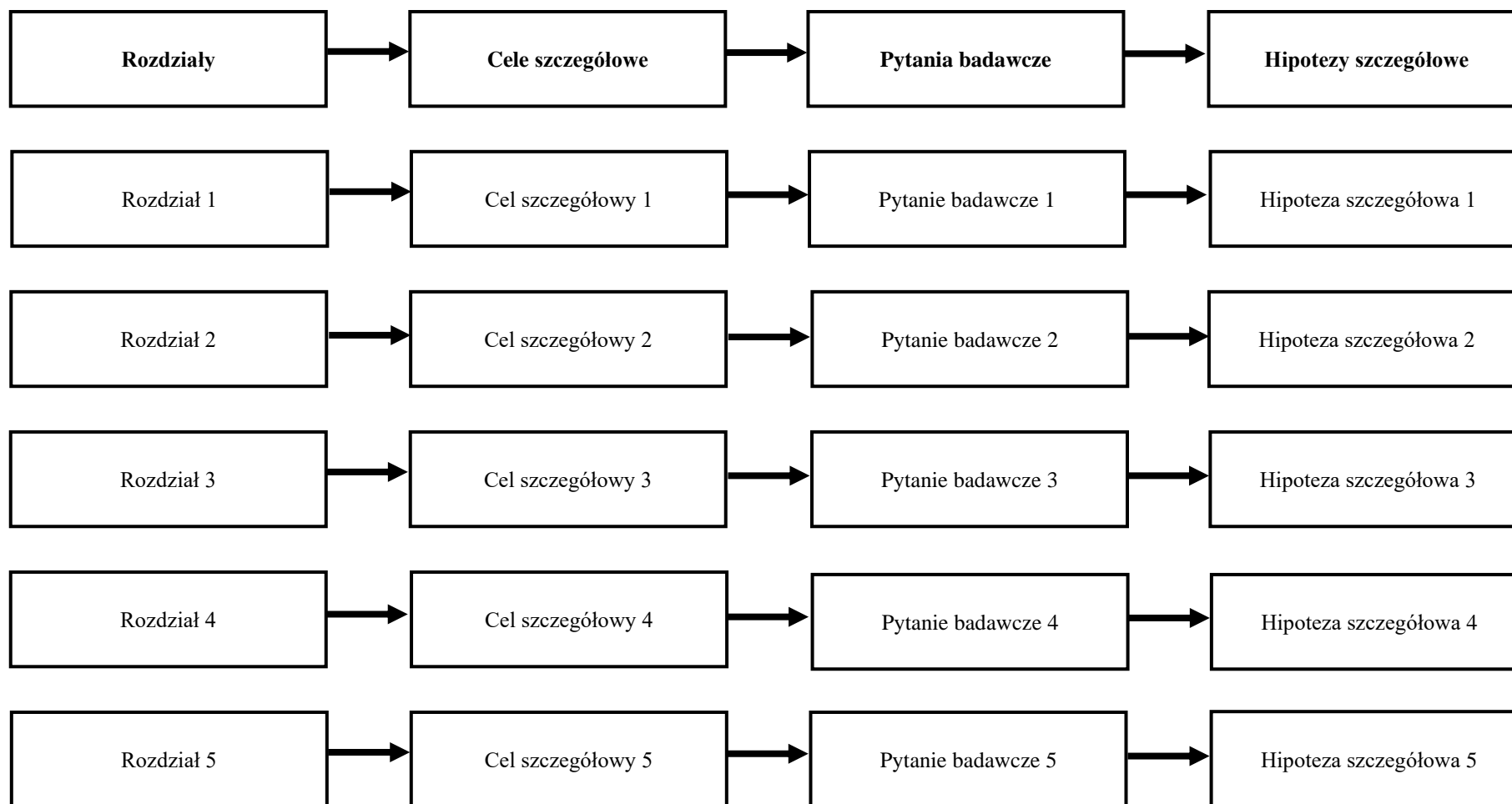
¹⁹ J. Zieleniewski, *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa 1981, s. 223-242.

ekonomiczności działania, czyli stosunku wyników ich funkcjonowania do nakładów publicznych przeznaczanych na ten cel.

Zasadniczą kwestią w kontekście pomiaru ekonomiczności zachęt fiskalnych na działalność B+R jest ustalenie wyników/efektów ich wprowadzenia oraz kosztów z tym powiązanych. Celem fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R jest zachęcenie przedsiębiorstw do ponoszenia dodatkowych nakładów na działalność badawczo-rozwojową. Oczekiwanym wynikiem funkcjonowania zachęt fiskalnych na B+R są więc dodatkowe wydatki przedsiębiorstw na tę działalność. Ich kosztem są natomiast bezpośrednio lub pośrednio wydatki publiczne powiązane z istnieniem fiskalnego wsparcia działalności B+R. Podstawową miarą efektywności instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową, której będę używał, będzie zatem ilość dodatkowych nakładów na działalność B+R finansowanych przez przedsiębiorstwa przypadająca na dodatkową jednostkę środków publicznych przeznaczanych na fiskalne wsparcie działalności B+R.

Oczywiście można polemizować, że ostatecznym celem istnienia zachęt fiskalnych ma być zwiększenie innowacyjności, produktywności i konkurencyjności gospodarki. Te cele mogą jednak być osiągnięte dzięki wyższym nakładom przedsiębiorstw na działalność B+R. Mierniki efektów powiązane z tymi pojęciami służyłyby tak naprawdę innej problematyce badawczej, której celem byłoby udzielenie odpowiedzi na pytanie czy wyższe nakłady przedsiębiorstw na B+R powodują wzrost innowacyjności lub konkurencyjności gospodarki. Choć jest to ciekawa problematyka, to nie znajduje się ona w głównym obszarze mojego zainteresowania, jakim są finanse publiczne. Zasadniczą kwestią podjętą w niniejszej pracy jest znalezienie odpowiedzi na pytania odnoszące się do zasadności stosowania i wyboru określonych fiskalnych instrumentów zachęcania przedsiębiorstw do działalności B+R. Samo zbadanie tego, czy zachęty fiskalne realnie stymulują przedsiębiorstwa do dodatkowych nakładów na tę działalność jest tematem ważnym i skomplikowanym. W mojej opinii, nie jest jednak zasadne wchodzenie w inne obszary nauk ekonomicznych w celu sprawdzania coraz odleglejszych efektów publicznego wsparcia tej działalności, ponieważ możemy nie znaleźć końca łańcucha coraz to bardziej pośrednich efektów istnienia zachęt fiskalnych na działalność B+R. W końcu gospodarka to nieskończona sieć niekończących się powiązań pomiędzy najróżniejszymi podmiotami i wielkościami ekonomicznymi.

Rysunek 1. Układ logiczny struktury pracy oraz celów, pytań i hipotez badawczych



Źródło: opracowanie własne.

Celem głównym rozprawy jest **zbadanie efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową**. Cel główny został zrealizowany stopniowo, w pięciu następujących po sobie etapach, których wykonanie zostało zaplanowane jako realizacja pięciu celów szczegółowych. Układ rozdziałów w rozprawie jest odzwierciedleniem realizacji każdego z celów, zgodnie ze schematem zaprezentowanym na Rysunku 1. Na cele szczegółowe składają się:

1. Uzasadnienie teoretyczne stosowania przez państwo polityki fiskalnej we wspieraniu działalności badawczo-rozwojowej – cel realizowany w rozdziale pierwszym.
2. Poznanie i zaprezentowanie wyników dotychczasowych badań empirycznych nad efektywnością wsparcia fiskalnego działalności B+R – cel realizowany w rozdziale drugim.
3. Identyfikacja i klasyfikacja fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R wykorzystywanych w krajach OECD – cel realizowany w rozdziale trzecim.
4. Empiryczna ocena efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnych wspierających działalność B+R w krajach OECD w latach 2000-2018 – cel realizowany w rozdziale czwartym.
5. Wskazanie najważniejszych czynników determinujących efektywność bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnych wspierających działalność B+R – cel realizowany w rozdziale piątym.

Narzędziem realizacji głównego celu obranego w ramach niniejszej rozprawy było poszukiwanie odpowiedzi na główne pytanie badawcze, które sformułowano w sposób następujący: **Czy rodzaj publicznego finansowania, pod którym rozumie się finansowanie bezpośrednie i finansowanie podatkowe, ma istotny wpływ na efektywność instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową?** Uzyskaniu odpowiedzi na główne pytanie badawcze służyło sformułowanie pięciu szczegółowych pytań badawczych, które były powiązane z każdym z odpowiadających celów szczegółowych oraz jednym rozdziałem pracy, zgodnie ze schematem zaprezentowanym na Rysunku 1. Składają się na nie następujące pytania badawcze:

1. Czy w teorii ekonomii możliwe jest wskazanie uzasadnienia dla stosowania interwencjonizmu fiskalnego na rynku działalności badawczo-rozwojowej?
2. Jakie stanowisko na temat efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw wynika z dotychczasowych badań empirycznych dotyczących tego tematu?

3. Czy możliwe jest wskazanie istotnych różnic w konstrukcji systemu fiskalnego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw w krajach OECD?
4. Jaki wpływ na nakłady przedsiębiorstw na działalność badawczo-rozwojową w krajach OECD wywierają bezpośrednie i pośrednie (podatkowe) fiskalne instrumenty wsparcia działalności B+R?
5. Jakie są główne czynniki determinujące efektywność bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnych wspierających działalność B+R przedsiębiorstw?

Główna hipoteza badawcza, która będzie weryfikowana w niniejszej rozprawie zakłada, że **rodzaj finansowania publicznego istotnie wpływa na efektywność instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową**. Do weryfikacji głównej hipotezy posłużyło sformułowanie pięciu hipotez szczegółowych, które miały formę odpowiedzi na szczegółowe pytania badawcze zaprezentowane powyżej. Hipotezy szczegółowe są powiązane z odpowiadającymi im numerycznie pytaniami badawczymi i celami szczegółowymi, zgodnie ze schematem zaprezentowanym na Rysunku 1. Źródłem wszystkich sformułowanych hipotez szczegółowych były wiedza teoretyczna na temat procesów gospodarczych mieszczących się w problematyce badawczej zawarta w literaturze przedmiotu oraz wyniki dotychczasowych badań empirycznych w tym zakresie. Na hipotezy szczegółowe składają się następujące przypuszczenia:

1. Niedoskonałości mechanizmu rynkowego w sektorze B+R stanowią przesłankę do interwencji fiskalnej.
2. Dotychczasowe badania empiryczne nie pozwalają na wypracowanie jednoznacznego stanowiska w zakresie oceny efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów wsparcia fiskalnego działalności B+R oraz czynników ją kształtujących.
3. Istnieją istotne rozbieżności pomiędzy rodzajem fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R stosowanym w poszczególnych krajach OECD oraz ich znaczeniem finansowym.
4. Bezpośrednie instrumenty wsparcia działalności B+R cechuje substytucyjność w stosunku do nakładów przedsiębiorstw na B+R, natomiast pośrednie instrumenty wsparcia działalności B+R instrumenty wsparcia działalności B+R cechuje komplementarność w stosunku do nakładów przedsiębiorstw na tę działalność.
5. Stopa wsparcia fiskalnego jest istotnym czynnikiem wpływającym na efektywność fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw.

Treść rozprawy składa się ze wstępu, tekstu głównego, zakończenia, bibliografii, spisów tabel, rysunków, wykresów i załączników oraz aneksu. Na tekst główny rozprawy składa się

pięć rozdziałów. Rozdział pierwszy ma charakter teoretyczny. Rozdział drugi ma charakter teoretyczno-przeładowy. Natomiast trzy ostatnie rozdziały mają charakter empiryczny.

W rozdziale pierwszym, zatytułowanym *Interwencjonizm fiskalny w sektorze badawczo-rozwojowym*, przedstawiłem istotę działalności B+R oraz poglądy ekonomistów na temat jej roli w procesach wzrostu i rozwoju gospodarczego. Zaprezentowałem w nim również istotę i narzędzia interwencjonizmu fiskalnego oraz niesprawności mechanizmu rynkowego występujące w sektorze badawczo-rozwojowym. W ostatnim, piątym podrozdziale przedstawiłem stan wiedzy teoretycznej w naukach ekonomicznych odnośnie tego, w jaki sposób interwencjonizm fiskalny może zostać wykorzystany jako narzędzie ograniczania niesprawności mechanizmu rynkowego w działalności badawczo-rozwojowej. Podstawową metodą badawczą wykorzystaną w tym rozdziale był: przegląd literatury przedmiotu oraz wnioskowanie na jego podstawie.

Drugi rozdział rozprawy pt. *Fiskalne instrumenty wsparcia działalności badawczo-rozwojowej*, składa się z sześciu podrozdziałów. W tej części pracy zobrazowałem miejsce fiskalnego wsparcia działalności B+R w polityce innowacyjnej państwa oraz sklasyfikowałem instrumenty polityki fiskalnej wspierające działalność badawczo-rozwojową. W rozdziale drugim przedstawiona została również istota pomiaru efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo-rozwojową. W trzech ostatnich podrozdziałach zaprezentowałem wyniki przeglądu literatury empirycznej obejmującego kolejno: badania empiryczne nad efektywnością bezpośrednich narzędzi wsparcia działalności B+R, badania empiryczne nad efektywnością podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R oraz badania empiryczne analizujące jednocześnie efektywność bezpośrednich i pośrednich narzędzi wsparcia działalności B+R. Wykorzystane w tym rozdziale metody badawcze to: przegląd literatury przedmiotu oraz systematyczny przegląd literatury empirycznej, wzbogacony o analizę statystyczną wyników dotychczasowych badań.

Rozdział trzeci, pt. *Stosowanie fiskalnego wsparcia działalności B+R w krajach OECD*, składa się z czterech podrozdziałów. W tej części pracy dokonałem szczegółowego przeglądu konstrukcji i klasyfikacji bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnego wsparcia działalności B+R wykorzystywanych w krajach OECD. Zaprezentowane zostało również finansowe znaczenie obu rodzajów narzędzi we wspieraniu działalności B+R przedsiębiorstw gospodarkach OECD. W ostatnim podrozdziale przedstawiłem stopy wsparcia działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw z wykorzystaniem bezpośrednich i pośrednich instrumentów polityki fiskalnej w państwach OECD. Podstawowymi metodami badawczymi wykorzystanymi w trakcie pisania tego rozdziału były: systematyczny przegląd raportów

organizacji międzynarodowych oraz statystyczna analiza makroekonomicznych danych finansowych.

Czwarty rozdział rozprawy, pt. *Badanie efektywności wsparcia fiskalnego działalności B+R na panelu gospodarek OECD*, składa się z pięciu podrozdziałów. W pierwszym podrozdziale dokonałem przeglądu najważniejszych badań empirycznych efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R, które również, podobnie jak w tej pracy, zostały przeprowadzone na panelu gospodarek. Następnie scharakteryzowałem dane, które zostały wykorzystane do przeprowadzenia badania empirycznego. W trzecim podrozdziale została objaśniona budowa modelu ekonometrycznego mierzącego efektywność wsparcia fiskalnego działalności badawczo-rozwojowej. Natomiast w dwóch ostatnich podrozdziałach przedstawiłem wyniki analizy efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R z wykorzystaniem dynamicznego modelu panelowego, odnoszące się do krótkookresowego i długookresowego wpływu zachęt fiskalnych na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R. Metodami badawczymi wykorzystanymi w tym rozdziale były: przegląd literatury empirycznej ze szczególnym uwzględnieniem stosowanych metod badawczych oraz analiza ekonometryczna z wykorzystaniem dynamicznego modelu panelowego.

Ostatni rozdział pracy, pt. *Czynniki determinujące efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R*, również składa się z pięciu podrozdziałów. Przedstawiłem w nim wyniki badania empirycznego na temat wpływu stopy fiskalnego wsparcia bezpośredniego i pośredniego na nakłady przedsiębiorstw na B+R oraz na efektywność fiskalnego wsparcia działalności badawczo-rozwojowej. W trzecim podrozdziale zaprezentowałem wyniki empirycznej analizy wpływu stabilności w czasie stopy wsparcia fiskalnego na jego efektywność. W kolejnej części przedłożyłem wyniki empirycznego badania zależności pomiędzy instrumentami bezpośrednimi i podatkowymi w systemie fiskalnego wsparcia działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw. W piątym podrozdziale podjąłem próbę wskazania optymalnej struktury fiskalnego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw w gospodarkach OECD. Jest to jedyny podrozdział pracy, który nie ma w pełni charakteru pozytywnego i poznawczego, lecz zawiera również spostrzeżenia normatywne. Na metody badawcze wykorzystane w tym rozdziale składają się: analiza ekonometryczna z wykorzystaniem dynamicznego modelu panelowego oraz wnioskowanie logiczne.

Badania podjęte w ramach niniejszej rozprawy są próbą wypełnienia luki badawczej polegającej na niedostatecznej wiedzy naukowej na temat zagregowanych efektów funkcjonowania fiskalnych zachęt na działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw oraz czynników kształtujących ich efektywność. Przeprowadzony przegląd literatury empirycznej

pokazał, że na podstawie dotychczasowych wyników badań nie można wskazać jednoznacznych wniosków odnośnie efektywności bezpośrednich i podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw oraz jej determinant. Jednocześnie badaniami dotyczącymi tej problematyki, które znajdują się w zdecydowanym niedoborze, są analizy panelowe przeprowadzone na zagregowanych danych pochodzących z wielu gospodarek. Przeprowadzone w rozprawie rozważania mają w zdecydowanej większości charakter poznawczy i są częścią pozytywnych badań ekonomicznych. Jedynie część rozważań zawartych w ostatnim podrozdziale pracy ma charakter normatywny.

ROZDZIAŁ 1.

Interwencjonizm fiskalny w sektorze badawczo-rozwojowym

1.1. Istota działalności badawczo-rozwojowej

Pojęcia takie jak innowacja, innowacyjność, badania i rozwój lub działalność badawczo-rozwojowa (B+R) są terminami używanymi codziennie w wielu, nie tylko ekonomicznych, aspektach życia. Określenia te są najczęściej kojarzone z kategoriami takimi jak: nowość, postęp, rozwój lub przedsiębiorczość. Chociaż nie zawsze można używać tych wszystkich słów synonimicznie z przedstawionymi wyżej pojęciami, to utożsamianie ich z rozwojem jest jak najbardziej słuszną koncepcją.

Terminy działalność innowacyjna oraz działalność badawczo-rozwojowa są często używane zamiennie. Skłaniam się jednak ku poglądowi, że między tymi terminami występują istotne różnice, które nie pozwalają na traktowanie ich synonimicznie. Takie podejście będzie również konsekwentnie realizowane w niniejszej pracy. W związku z tym, oba terminy już na początku muszą zostać obligatoryjnie zdefiniowane wraz ze wskazaniem rozbieżności akcentujących ich odrębność.

Pojęcie innowacja wprowadził do światowej literatury ekonomicznej Joseph Schumpeter. W skład definicji nakreślonej przez Schumpetera wchodzi pięć sytuacji, które autor ten uważa za przejaw innowacji. Są to²⁰:

- wprowadzenie na rynek nowego towaru lub nowego gatunku towaru już znanego,
- wprowadzenie nowej metody produkcji,
- otwarcie nowego rynku zbytu dla danego produktu lub wprowadzenie produktu na rynek, na który produkt ten nie był wcześniej wprowadzony,
- zdobycie nowego źródła surowców lub półfabrykatów potrzebnych do produkcji danego dobra,
- wdrożenie nowej organizacji produkcji.

²⁰ J. Schumpeter, op.cit., s. 104.

Definiując innowację nie musimy jednak zawsze wymieniać rodzajów aktywności, które są efektem działalności innowacyjnej. W literaturze przedmiotu można również spotkać bardziej ogólne definicje tego pojęcia. Andrzej Jasiński definiuje innowację jako „pierwsze praktyczne wprowadzenie (zastosowanie) nowego produktu, procesu, systemu lub urządzenia²¹”. Peter Drucker wprowadza z kolei jeszcze bardziej ogólną definicję pisząc, że innowacja jest „zmianą wartości i zaspokajania potrzeb konsumenta przez wykorzystanie określonych zasobów²²”. Autor ten podkreśla tym samym, że współcześnie wprowadzanie innowacji nie jest już domeną jedynie przedsiębiorców. Mogą one być wprowadzane przez każdego uczestnika życia gospodarczego, który gospodaruje zasobami w nowy, bardziej efektywny sposób.

Tabela 1. **Rodzaje innowacji i ich rezultaty**

Rodzaj innowacji		Rezultat
Technologiczne	Produktowe	Nowe produkty Nowe metody produkcji Zmiana alokacji zasobów
	Procesowe	Wzrost podaży zasobów i produktów Odkrycie nowych zasobów Poprawa jakości
Organizacyjne		Zwiększenie podaży (surowców, towarów, zasobów) Poprawa jakości
Marketingowe		Kreacja popytu (jakościowa i ilościowa)

Źródło: M. A. Weresa, *Polityka Innowacyjna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014, s. 16.

Autorzy podręcznika *Oslo Manual* sugerują wyodrębnianie czterech rodzajów innowacji: produktowych, procesowych, marketingowych i organizacyjnych (Tabela 1). Innowacja produktowa to wprowadzenie towaru (lub usługi), który jest nowy lub znacznie ulepszony ze względu na jego fizyczne właściwości i zastosowania. Innowacje procesowe polegają z kolei na wdrożeniu nowych lub znacznie ulepszonych metod produkcji i dostawy produktów. Innowacją marketingową są znaczące zmiany w projekcie lub opakowaniu produktu, a także w jego lokowaniu, promocji i wycenie. Natomiast innowacje organizacyjne to zmiany w organizacji działania podmiotów gospodarczych obejmujące zarówno wewnętrzny system pracy, jak i stosunki zewnętrzne z innymi podmiotami²³.

²¹ A. H. Jasiński, *Innowacja, firma innowacyjna, scena innowacji* [w:] A. H. Jasiński, R. Ciborowski (red.), *Ekonomika i zarządzanie innowacjami w warunkach zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2012, s. 11.

²² P. F. Drucker, *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1992, s. 42.

²³ OECD, *Oslo Manual...*, op. cit., s. 47-52.

Innowacje są najczęściej kojarzone jedynie z pierwszymi dwiema kategoriami. Nie należy jednak minimalizować roli innowacji marketingowych i organizacyjnych. Dobrym przykładem wydają się być w tym miejscu sprzedaż ratalna oraz transport kontenerowy, które Peter Drucker wymienia jako jedne z innowacji które najbardziej przyczyniły się do rozwoju światowego handlu odpowiednio w XIX i XX wieku²⁴. Sprzedaż ratalna została po raz pierwszy zastosowana na szeroką skalę przez amerykańskie przedsiębiorstwo McCormick w dystrybucji żniwiarek, a jej głównym celem było zwiększenie niskiej siły nabywczej rolników poprzez rozłożenie w czasie kosztów zakupu sprzętu, co w konsekwencji znacznie zwiększyło popyt na produkty tej marki²⁵. Jest to zatem znakomity przykład innowacji marketingowej. Transport kontenerowy również nie polegał na wynalazku technicznym, lecz na innowacji organizacyjnej²⁶.

Rysunek 2. Podażowy model procesu innowacyjnego



Źródło: opracowanie własne na podstawie M. A. Weresa, *Polityka Innowacyjna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014, s. 33.

Niezależnie od rodzaju innowacji samo wprowadzenie jej na rynek poprzedzone jest zawsze procesem innowacyjnym, czyli szeregiem czynności, których celem jest urzeczywistnienie się innowacji. Tradycyjnie wyróżnia się dwa modele procesów innowacyjnych: model podażowy nazywany również „pchanym” przez technologię - *technology push* (Rysunek 2), oraz model popytowy nazywany „ciągnionym” przez popyt - *demand pull* (Rysunek 3). W modelu podażowym czynnikiem zewnętrznym dostarczającym przedsiębiorstwu bodziec do wprowadzenia innowacji jest obecny stan technologii. Powstawanie i wprowadzanie w życie nowych pomysłów jest tutaj możliwe dzięki badaniom naukowym, które są prowadzone w prywatnych i publicznych jednostkach

²⁴ P. F. Drucker, op. cit., s. 39-45.

²⁵ Samo wynalezienie żniwiarki nastąpiło wcześniej. Wynalazek ten nie cieszył się jednak wysoką sprzedawalnością od samego początku, głównie z uwagi na jego wysoką cenę i niską siłę nabywczą rolników.

²⁶ Stan techniki na początku dwudziestego wieku od dawna pozwalał na oddzielenie nadwozia i podwozia ciężarówki (lub wagonu). Nowy sposób transportu pojawił się natomiast jako odpowiedź na potrzebę zlikwidowania jednego z najwyższych kosztów zarówno lądowych, jak i morskich przedsiębiorstw transportowych - czyli postępu w porcie. Ta z pozoru banalna zmiana organizacyjna pozwoliła na drastyczne skrócenie czasu przeładunku towarów, co kilkukrotnie zwiększyło wydajność transportu, a w konsekwencji przyczyniło się do ogromnego wzrostu wolumenu handlu światowego.

badawczo-rozwojowych. Z kolei w modelu popytowym bodźcem zewnętrznym do wprowadzenia innowacji są potrzeby rynkowe. Podstawowym filarem procesu innowacyjnego, od którego się on zaczyna są więc marketing i analiza rynku.

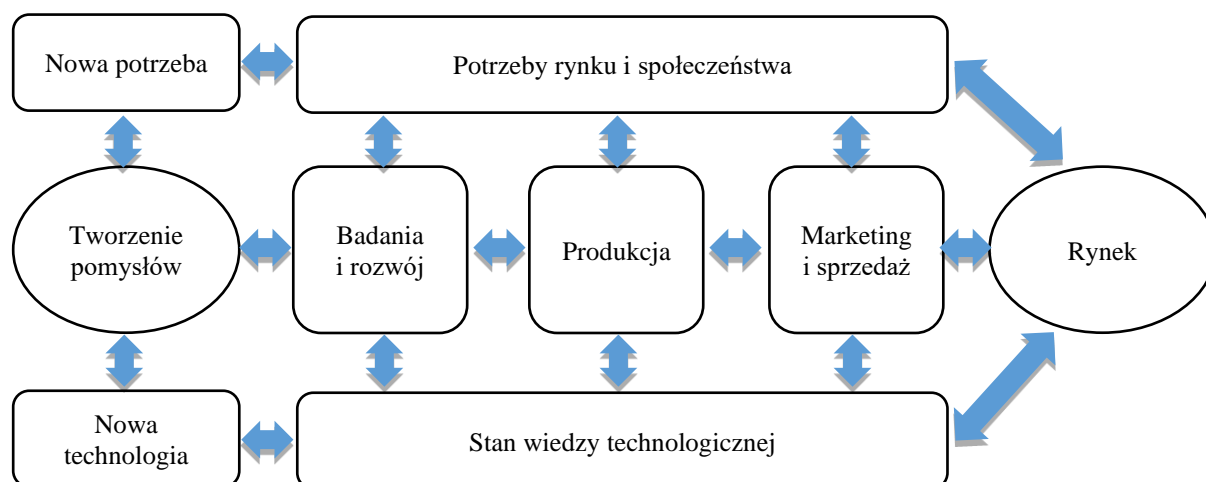
Rysunek 3. **Popytowy model procesu innowacyjnego**



Źródło: opracowanie własne na podstawie M. A. Weresa, *Polityka Innowacyjna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014, s. 34.

Współcześnie najbardziej innowacyjne przedsiębiorstwa nie wprowadzają jednak innowacji z wykorzystaniem modelu popytowego lub podażowego. Dzisiejsze innowacje są najczęściej wynikiem stosowania procesu interaktywnego (Rysunek 4). Jest on nie tylko połączeniem modelu podażowego i popytowego, lecz również uwzględnia przepływ informacji pomiędzy przedsiębiorstwem oraz jego otoczeniem rynkowym i technologicznym na każdym z etapów procesu innowacyjnego.

Rysunek 4. **Interaktywny model procesu innowacyjnego**



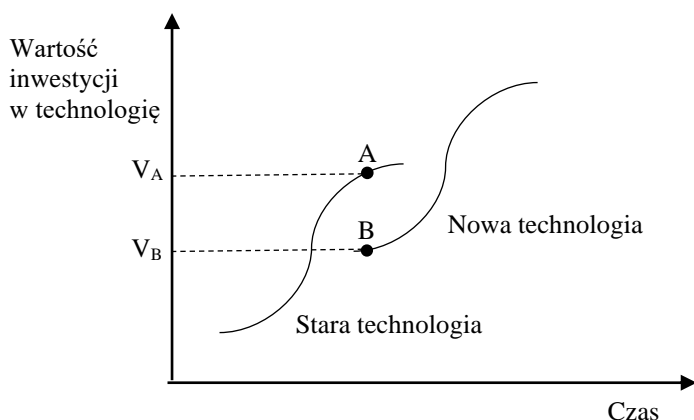
Źródło: M. A. Weresa, *Polityka Innowacyjna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014, s. 34.

Definiując innowację nie sposób pominąć również kwestii postępu technicznego, który często kojarzony jest właśnie z terminem innowacja. Postęp techniczny (technologiczny²⁷)

²⁷ Chociaż w polskiej literaturze ekonomicznej pojawiają się twierdzenia, że pojęcia technika i technologia należy rozróżniać, to warto zaznaczyć, że oba słowa są odpowiednikami angielskiego terminu *technology*. Jak zaznacza Jasiński słowa technika w kategoriach ekonomicznych nie należy utożsamiać z angielskim terminem *technique*.

rozumie się jako proces doskonalenia metod wytwarzania, opanowywania nowych zasobów i produkcji nowych dóbr²⁸. Żeby mówić o postępie technicznym, te procesy powinny również pozwolić na osiągnięcie większych efektów produkcyjnych dzięki wykorzystaniu tej samej ilości czynników produkcji lub na otrzymanie tych samych efektów z wykorzystaniem mniejszej ilości czynników. Tak więc postęp technologiczny można najkrócej zdefiniować jako proces zamiany starych technik produkcji na nowe, efektywniejsze technologie. Z tym rodzajem zmian kojarzone są najczęściej jedynie innowacje produktowe i procesowe (wspólnie nazywane technicznymi)²⁹. Nie wszystkie procesy innowacyjne mieszczą się w kategorii postępu technicznego, dlatego też należy stwierdzić, że jest on pojęciem węższym niż innowacja.

Rysunek 5. Cykl życia technologii



Źródło: G. Tassej, *R&D Policy Models and Data Needs* [w:] M. P. Feldman, A. N. Link (red.), *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy*, „Economics of Science, Technology and Innovation”, vol. 23, Kluwer Academic Publishers, Boston / Dordrecht / London 2001, s. 40.

Warto zwrócić uwagę, że postęp techniczny jest procesem ciągłym. Nowe technologie nie wypierają starych w momencie pojawienia się innowacji. Najczęściej na początku życia nowej technologii wartość inwestycji w nią jest niższa niż w przypadku starej technologii – nawet jeżeli nowa technika zapewnia wyższą efektywność produkcji (Rysunek 5). Dopiero z czasem przedsiębiorcy zauważają zalety innowacyjnego rozwiązania i zaczynają je kopiować.

który częściej tłumaczy się jako sposób, wytyczne, metodę realizacji jednej, konkretnej czynności. Dlatego dla zachowania spójności z terminologią angielską, w niniejszej pracy słowa technika i technologia będą traktowane synonimicznie, a przez to terminy postęp techniczny i postęp technologiczny również nie będą rozróżniane. A. H. Jasiński, op. cit., s. 14.

²⁸ Encyklopedia PWN, *Postęp techniczny*, hasło w elektronicznych zasobach encyklopedii PWN: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/postep-techniczny;3960893.html> (dostęp 7.02.2022).

²⁹ A. H. Jasiński, op. cit., s. 11-13.

Po pewnym czasie stara technika produkcji zostaje więc wyparta z rynku, a przedsiębiorstwa, które nie wprowadziły lub skopiowały innowacyjnych rozwiązań upadają.

Odnosząc się do pojęcia działalność innowacyjna powinniśmy mieć na myśli wszelkie aktywności, które mogą przyczynić się do stworzenia innowacji. Przy czym, jak podkreślają autorzy podręcznika *Oslo Manual*, spektrum działań jest dość szerokie i obejmuje między innymi: stworzenie nowej wiedzy, nabycie istniejącej nowatorskiej wiedzy, maszyn, urządzeń i innych dóbr kapitałowych, szkolenia, marketing, czy też projektowanie i rozwój nowatorskiego oprogramowania (lub jego nabycie)³⁰.

Zgodnie z podręcznikiem *Frascati Manual* pod pojęciem działalność badawczo-rozwojowa należy rozumieć „systematyczne prace twórcze podejmowane w celu zwiększenia zasobów wiedzy oraz znalezienia nowych zastosowań dostępnej wiedzy³¹”. Żeby prace twórcze mogły być nazwane działalnością badawczo-rozwojową muszą spełniać jednocześnie pięć kryteriów. Taka działalność musi być³²:

- nowatorska – prowadzone prace powinny mieć na celu pozyskanie nowej wiedzy,
- twórcza – musi opierać się na oryginalnych, nieoczywistych koncepcjach i hipotezach,
- niepewna – wynik prowadzonych prac nie powinien być w pełni znany przed ich rozpoczęciem,
- systematyczna – prace powinny być prowadzone w sposób zaplanowany, regularny i uporządkowany,
- możliwa do odtworzenia – prace powinny prowadzić do wyników, które są możliwe do powtórzenia (po spełnieniu określonych warunków).

Na działalność badawczo-rozwojową składają się trzy rodzaje aktywności: badania podstawowe, badania stosowane (przemysłowe) oraz prace rozwojowe. Pod terminem badania podstawowe należy rozumieć prace teoretyczne lub eksperymentalne, które są podejmowane głównie w celu zdobycia nowej wiedzy leżącej u podstaw rozumienia zjawisk i obserwowalnych faktów, bez nastawienia na praktyczne (szczegółowe) zastosowanie lub użytkowanie. Badania stosowane są również oryginalnymi pracami twórczymi podejmowanymi w celu zdobycia nowej wiedzy. W tym wypadku prace badawcze są jednak nakierowane na osiągnięcie określonego celu praktycznego, tj. opracowanie nowego produktu, procesu, usługi (ewentualnie wprowadzenie znaczących ulepszeń do już istniejących). Prace rozwojowe są skoncentrowane na czerpaniu z wiedzy i umiejętności zdobytych podczas badań

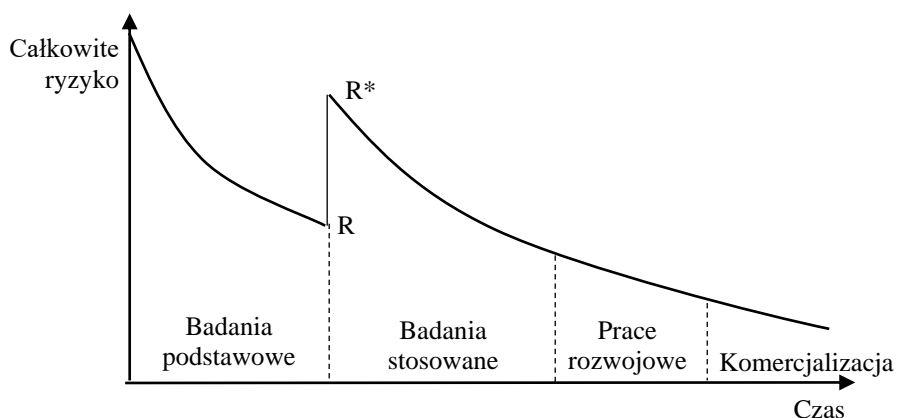
³⁰ OECD, *Oslo Manual...*, op. cit., s. 35-36.

³¹ OECD, *Frascati Manual 2015...*, op.cit., s. 44-48.

³² *Ibidem*, s. 45.

na wcześniejszych etapach, oraz wykorzystanie ich do produkowania (projektowania, tworzenia) nowych, zmienionych lub ulepszonych produktów, procesów lub usług. Przy czym autorzy podręcznika wyraźnie akcentują, że chociaż te trzy etapy działalności badawczo-rozwojowej mogą następować po sobie w przedstawionej wyżej kolejności, to taki związek nie musi istnieć zawsze. Dla przykładu, informacje pozyskane podczas prac rozwojowych mogą być podłożem badań podstawowych. Nie ma także żadnej bariery, która nie pozwalałaby na stworzenie nowych produktów bezpośrednio na etapie badań podstawowych³³.

Rysunek 6. Redukcja ryzyka w standardowym cyklu życia projektu B+R



Źródło: opracowanie własne na podstawie G. Tassej, *R&D Policy Models and Data Needs* [w:] M. P. Feldman, A. N. Link (red.), *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy*, „Economics of Science, Technology and Innovation”, vol. 23, Kluwer Academic Publishers, Boston / Dordrecht / London 2001, s. 42.

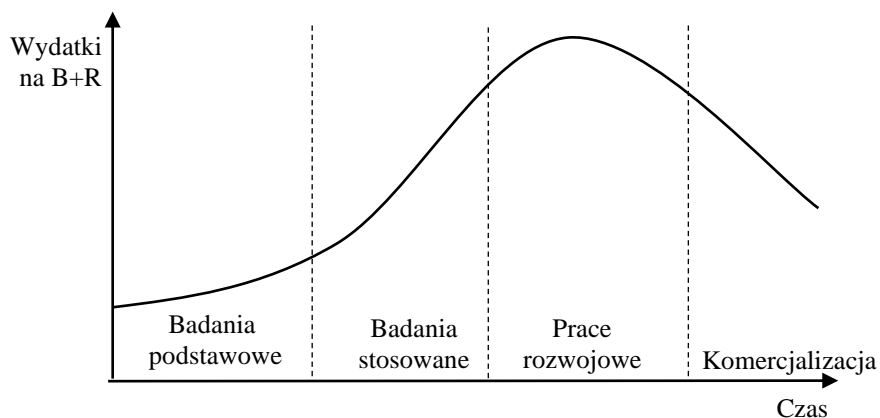
Oprócz czynności podejmowanych w trzech powyższych rodzajach aktywności badawczo-rozwojowej istotną cechą rozróżniającą je jest poziom ryzyka towarzyszący realizacji projektu (Rysunek 6). Jak wskazuje Gregory Tassej³⁴, w zdecydowanej większości projektów B+R najwyższy poziom ryzyka towarzyszy badaniom podstawowym. Wynika to z co najmniej dwóch czynników. Po pierwsze, jest to etap projektu najbardziej oddalony w czasie od jego zakończenia, w związku z czym wynik prac jest najmniej znany. Po drugie, wiedza będąca wynikiem badań podstawowych ma charakter teoretyczny. W związku z tym istnieje wysokie prawdopodobieństwo, że wyniki mogą nie przysłużyć się do ostatecznej komercjalizacji wiedzy, a projekt zakończy się ujemnym wynikiem finansowym. Badania stosowane z reguły obciążone są niższym ryzykiem niż badania podstawowe i wyższym niż prace rozwojowe. W wielu projektach w momencie przejścia z badań podstawowych

³³ Ibidem.

³⁴ G. Tassej, *R&D Policy Models and Data Needs* [w:] M. P. Feldman, A. N. Link (red.), *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy*, „Economics of Science, Technology and Innovation”, vol. 23, Kluwer Academic Publishers, Boston / Dordrecht / London 2001, s. 41-42.

do stosowanych ryzyko wzrasta z poziomu R do R^* . Dodatkowe ryzyko (R^*-R) pojawia się w związku z próbą specjalistycznego zastosowania ogólnej wiedzy pozyskanej na etapie badań podstawowych. To działanie często powoduje konieczność rozszerzenia projektu o nowe badania lub nawet powrót do poprzedniego etapu. To z kolei wiąże się najczęściej z dodatkowymi nakładami, wydłużeniem czasu trwania projektu oraz znaczącym wzrostem ryzyka. Najniższe ryzyko towarzyszy pracom rozwojowym, które dzieli najmniejszy odstęp czasowy od zakończenia projektu. Na tym etapie przedsiębiorstwo realizujące projekt B+R posiada również specjalistyczną wiedzę pozyskaną w trakcie badań stosowanych. Dlatego decyzje odnośnie dalszej realizacji projektu i łożenia dodatkowych nakładów są obciążone mniejszym ryzykiem.

Rysunek 7. Wysokość wydatków w cyklu życia projektu B+R



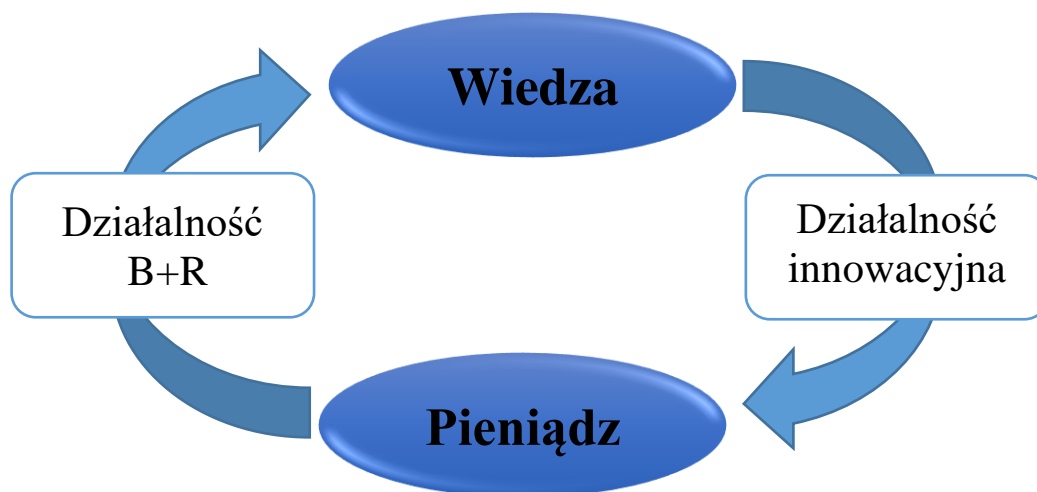
Źródło: opracowanie własne na podstawie G. Tassej, *R&D Policy Models and Data Needs* [w:] M. P. Feldman, A. N. Link (red.), *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy*, „Economics of Science, Technology and Innovation”, vol. 23, Kluwer Academic Publishers, Boston / Dordrecht / London 2001, s. 61.

Kolejną cechą rozróżniającą rodzaje aktywności badawczo-rozwojowej są wydatki powiązane z prowadzeniem prac badawczych i rozwojowych (Rysunek 7). Jak wskazuje Tassej, w standardowym projekcie B+R z najmniejszym kosztem związane jest prowadzenie badań podstawowych³⁵. Na tym etapie wykonywane prace mają charakter teoretyczny lub eksperymentalny, dlatego największym kosztem są wynagrodzenia pracowników badawczych. Na etapie badań podstawowych oraz prac rozwojowych największym wydatkiem stają się nakłady związane z zakupem lub wytworzeniem surowców, materiałów, towarów oraz środków trwałych i oprogramowania. Dlatego te dwa rodzaje aktywności wymagają wyższych nakładów. Powyższą teorię potwierdzają również dane statystyczne. W 2015 roku wydatki na badania podstawowe w krajach OECD stanowiły 17,23% wszystkich wydatków na B+R.

³⁵ Ibidem, s. 61.

Badania stosowane pochłonęły 21,15% wszystkich nakładów. Prace rozwojowe stanowiły z kolei 61,63% wszystkich kosztów działalności B+R. W Chinach ta tendencja jest jeszcze bardziej widoczna. Udział poszczególnych rodzajów działalności B+R w sumie nakładów w 2015 roku wyniósł w tym kraju 5,05% dla badań podstawowych, 10,79% dla badań stosowanych oraz 84,16% dla prac rozwojowych. Warto jednak zauważyć, że według danych OECD w okresie 1985-2015 to badania podstawowe wykazują się najwyższą dynamiką nakładów. W trakcie tych trzydziestu lat nakłady na badania podstawowe w gospodarkach OECD wzrosły ponad 3,5 krotnie, podczas gdy dla badań stosowanych i prac rozwojowych indeks dynamiki wyniósł około 2,2³⁶. Co ciekawe wiele przedsiębiorstw wydatkuje środki na utrzymanie projektów B+R także na etapie komercjalizacji wiedzy – po wprowadzeniu innowacji lub sprzedaży wytworzonej technologii. Te nakłady są najczęściej powiązane z przedłużeniem cyklu życia wytworzonej technologii dzięki ewaluacji informacji z rynku i wprowadzaniu potrzebnych modyfikacji.

Rysunek 8. Zależność pomiędzy działalnością innowacyjną i działalnością B+R



Źródło: opracowanie własne na podstawie L. Boldt-Christmas, G. Ross, S. Pike, *Designing a Funding Mechanism in a Government R&D Organization: Applying the Intellectual Capital Lens*, The 9th World Congress on Intellectual Capital and Innovation Conference Paper, 2007, s. 5.

Z przedstawionych powyżej definicji wynika, że działalność innowacyjna jest znacznie szerszym pojęciem niż działalność badawczo-rozwojowa. Obie aktywności często się przenikają i działalność B+R może (ale nie musi) być częścią działalności innowacyjnej (Rysunek 8). Zależność pomiędzy działalnością badawczo rozwojową i wprowadzaniem innowacji przedstawił w genialny sposób w formie jednego zdania Geoff Nicholson –

³⁶ OECD, *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation*, OECD Publishing, Paris 2017, s. 27.

wieloletni dyrektor działu badawczego innowacyjnego giganta 3M³⁷. Stwierdził, że: „Badania i rozwój to transformacja pieniędzy w wiedzę, innowacja to transformacja wiedzy w pieniądź”³⁸. Nicholson podkreśla tym samym, że wprowadzanie innowacji ma bezpośrednie przełożenie na efekty gospodarcze i wyniki finansowe przedsiębiorstw. Wpływ prowadzenia działalności B+R na przychody i efektywność gospodarowania może z kolei nie być bezpośrednio zauważalny, szczególnie w krótkim okresie. Jednak to kreowanie nowej wiedzy przy pomocy działalności B+R jest podstawą utrzymywania wysokiego poziomu innowacyjności przedsiębiorstwa w długim okresie.

Tabela 2. **Miejsce działalności B+R w działalności innowacyjnej przedsiębiorstw według metodologii OECD, Eurostatu i GUS**

OECD	Eurostat	GUS
Działalność innowacyjna, w tym:		
Działalność B+R	Działalność B+R	Działalność B+R
Badanie rynku Marketing	Zmiana kształtu towarów/usług Wprowadzanie innowacji na rynek	Marketing
Zakup nowej wiedzy	Zakup nowej wiedzy	Zakup nowej wiedzy
Szkolenia personelu	Szkolenia personelu	Szkolenia personelu
Zakup maszyn, sprzętu i oprogramowania	Zakup maszyn, sprzętu i oprogramowania	Zakup oprogramowania Inwestycje w środki trwałe
Reorganizacja systemu zarządzania	Pozostałe aktywności innowacyjne	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: OECD, *Oslo Manual...*, op. cit., s. 35-36; Eurostat, *Innovation statistics*, źródło internetowe: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Innovation_statistics (dostęp 19.08.2018); Główny Urząd Statystyczny, *Nakłady na działalność innowacyjną*, źródło internetowe: http://swaid.stat.gov.pl/NaukaTechnika_dashboards/Raporty_predefiniowane/RAP_DBD_NTISI_4.aspx (dostęp 19.08.2018).

Koncentrując się na metodologii pomiaru rozmiarów działalności B+R i działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, zgodnie z wytycznymi zbierania i interpretowania danych statystycznych proponowanymi w podręczniku *Oslo Manual*, działalność B+R traktowana jest

³⁷ 3M to amerykańska korporacja transnarodowa założona w 1902 r., która jest uważana za jedną z najbardziej innowacyjnych firm na świecie produkując aktualnie 60 000 różnorodnych produktów i uzyskując średnio 300 patentów rocznie przez ponad 100 lat istnienia. Można wręcz stwierdzić, że przedmiotem działalności tego przedsiębiorstwa jest wprowadzanie innowacji produktowych. Oficjalna polityka firmy zakłada, że wpływy ze sprzedaży produktów wynalezionych nie dłużej niż 5 lat wcześniej powinny w każdym roku stanowić co najmniej 1/3 przychodów przedsiębiorstwa w skali globalnej. 3M jest znane z wprowadzenia do masowej produkcji takich produktów jak: papier ścierny, taśma samoprzylepna, folia odbłaskowa, taśma magnetyczna, druk termograficzny, syntetyczna trawa, druk kolorowy, kauczuk syntetyczny, włókna termoizolacyjne, karteczki samoprzylepne, filtr ekranowy, bandaż elastyczny. Więcej o strategii B+R i innowacyjnej działalności przedsiębiorstwa B+R można przeczytać w publikacji naukowej G. Nicholsona: G. C. Nicholson, *Keeping Innovation Alive*, Research Technology Management, vol. 41, no. 3, 1998, s. 34-40, a także stronie internetowej: <https://www.3m.com>.

³⁸ Cytat jest częścią wystąpienia G. Nicholsona z 10 kwietnia 2014 r. na University of Huddersfield (Wielka Brytania). Część wystąpienia dostępna jest w formie nagrania pod adresem: <https://news-archive.hud.ac.uk/news/visitors/interviews/drgeoffnicholsonambassadorfor3m.php> (dostęp 7.02.2022).

jako jeden z wielu rodzajów działalności innowacyjnej³⁹. Podobnie traktują również te dwa rodzaje działalności Urząd Statystyczny Unii Europejskiej (Eurostat) i Główny Urząd Statystyczny (GUS) (Tabela 2). Dlatego na potrzeby badań prowadzonych w niniejszej pracy również przyjmuję, że działalność B+R jest jedną z kategorii działalności innowacyjnej przedsiębiorstw. Nie będą do niej zaliczane inne rodzaje działalności innowacyjnej, takie jak: badanie rynku i marketing, zakup nowej wiedzy, szkolenia, zakup maszyn, sprzętu i oprogramowania (nie używanego w działalności B+R) lub reorganizacja systemu zarządzania.

1.2. Rola działalności B+R w procesach wzrostu i rozwoju gospodarczego

Adam Smith w 1776 roku podniósł istotność problematyki wzrostu i rozwoju gospodarczego pytając o naturę i przyczyny bogactwa narodów w tytule dzieła dającego początek współczesnej ekonomii⁴⁰. Dlatego też różnice w poziomie dobrobytu pomiędzy poszczególnymi gospodarkami są od wielu lat w centrum zainteresowań ekonomistów na całym świecie. Współcześnie rozważania nad przyczynami tych różnic prowadzone są na gruncie teorii wzrostu i rozwoju gospodarczego. Te dwa terminy często są traktowane jako synonimy i używane zamiennie. Należy jednak zwrócić uwagę, że są to dwa odrębne pojęcia, nawet pomimo wielu cech łączących oba zjawiska.

Wzrost gospodarczy dotyczy sfery realnej gospodarki i polega na zmianach o charakterze ilościowym. Jest to proces polegający na zwiększeniu wielkości makroekonomicznych charakteryzujących daną gospodarkę w określonej jednostce czasu⁴¹. Należy również pamiętać, że wzrost gospodarczy zachodzi wtedy gdy mamy do czynienia z powiększeniem się całej gospodarki, wynikającym ze zmian poszczególnych elementów składowych. W związku z tym, powiększenie się wszystkich części składowych gospodarki nie jest warunkiem wystąpienia wzrostu gospodarczego. Możliwy jest regres w niektórych sektorach pod warunkiem, że zostanie on zrównoważony progresem w pozostałych sektorach, a całkowita dynamika wszystkich procesów produkcyjnych w gospodarce będzie dodatnia⁴². Współcześnie najpopularniejszym sposobem mierzenia wzrostu gospodarczego są miary oparte na zmianach

³⁹ OECD, *Oslo Manual...*, op. cit., s. 35-36.

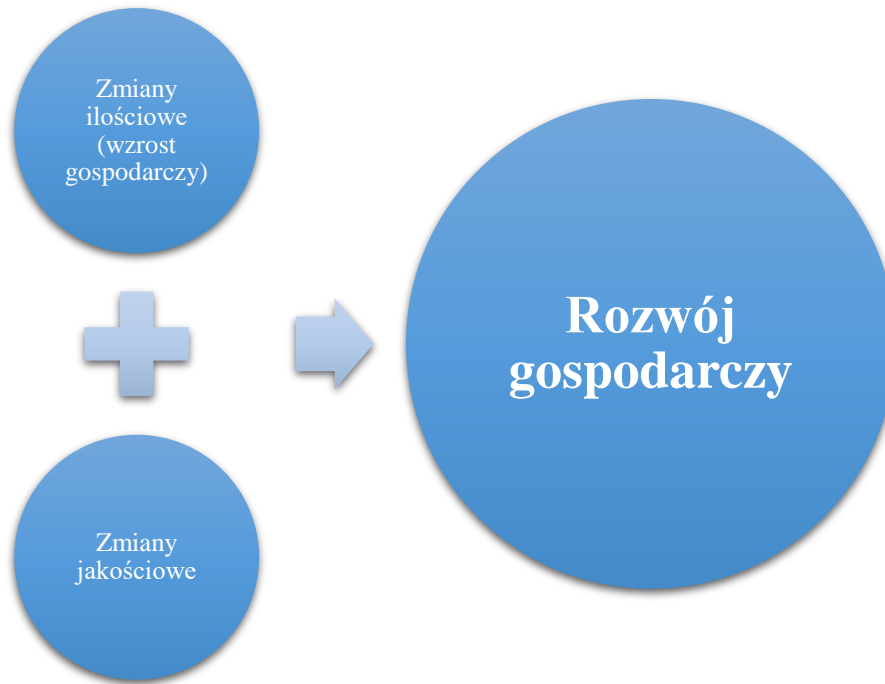
⁴⁰ A. Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Oxford University Press, Oxford 1976.

⁴¹ M. Kozłowska, *Wprowadzenie do problematyki wzrostu i rozwoju gospodarczego* [w:] S. Swadźba (red.), *Systemowe uwarunkowania wzrostu i rozwoju gospodarczego. Zagadnienia teoretyczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013, s. 9.

⁴² B. Totleben, *Determinanty wzrostu gospodarczego* [w:] M. Kuczmarzka, I. Pietryka (red.), *Problemy gospodarki światowej*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne. Oddział w Toruniu, Toruń 2014, s. 2-4.

w Produkcie Krajowym Brutto (PKB) lub Produkcie Narodowym Brutto (PNB). W obu przypadkach możliwe jest ujęcie zmian w sposób absolutny (przyrosty), a także względny (stopa wzrostu).

Rysunek 9. **Zależność pomiędzy wzrostem i rozwojem gospodarczym**



Źródło: opracowanie własne.

Rozwój gospodarczy jest natomiast pojęciem szerszym, gdyż w ramach tego zjawiska należy uwzględnić zarówno zmiany ilościowe, jak i jakościowe. Przy czym pod pojęciem zmiany jakościowe należy rozumieć procesy takie jak: unowocześnianie majątku produkcyjnego, wzrost wydajności pracy i produktywności kapitału, wdrażanie nowych technik produkcji, poprawa jakości zarządzania, zmiany w stosunkach własnościowych, poprawa jakości sprawowania władzy państwowej, zmiany w organizacji społeczeństwa i strukturach społecznych, wzrost jakości życia, rozwój opieki medycznej, poprawa jakości kształcenia czy też wzrost jakości gospodarowania środowiskiem naturalnym⁴³. Śmiało można zatem postawić tezę, że wzrost gospodarczy jest jednym ze składników rozwoju gospodarczego (Rysunek 9). Z obserwacji rzeczywistości gospodarczej jasno wynika, że zmiany ilościowe i jakościowe najczęściej idą ze sobą w parze. Pozytywnym zmianom jakościowym w gospodarce często towarzyszy wzrost PKB i odwrotnie. Są jednak możliwe sytuacje, w których można

⁴³ M. Kozłowska, op. cit., s. 11.

zaobserwować wzrost gospodarczy bez zauważalnych zmian jakościowych (czyli bez rozwoju gospodarczego) oraz rozwój gospodarczy bez przyrostu PKB. Współcześnie najczęściej używaną miarą rozwoju gospodarczego jest Indeks Rozwoju Społecznego (*Human Development Index – HDI*), opracowany i rozwinięty przez ekonomistów Mahbuba ul Haq'a i Amartya'ę Sena, a publikowany corocznie przez agendę ONZ Program Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju. Wskaźnik składa się z trzech wskaźników częściowych: wskaźnika dochodowego (Dochód Narodowy Brutto na mieszkańca), wskaźnika długości życia (przeciętna oczekiwana długość życia w momencie narodzin), wskaźnika edukacji (oczekiwana liczba lat nauki dla dzieci rozpoczynających kształcenie oraz średnia liczba lat edukacji dla dorosłych w wieku co najmniej 25 lat)⁴⁴.

Występowanie różnic rozwojowych pomiędzy gospodarkami na całym świecie jest w świetle współczesnych dokonań teorii ekonomii sprawą bezsporną. Jednak bardziej dyskusyjną kwestią jest próba odpowiedzi na pytanie o determinanty tych różnic. Może ono przyjąć postać: Jakże są przyczyny tego, że określone gospodarki wykorzystują dostępne zasoby bardziej wydajnie niż inne, dzięki czemu są w stanie osiągnąć szybsze tempo wzrostu i rozwoju gospodarczego? W tym względzie zdania wielu ekonomistów są odmienne. Jednym z czynników, który jest wskazywany wśród kluczowych determinant procesów rozwojowych są zmiany technologiczne, napędzane przez prowadzenie prac badawczo-rozwojowych (B+R) oraz wprowadzanie innowacji.

Pomimo, że działalność badawczo-rozwojowa jest analizowana jako jedna z głównych stymulant w modelach wzrostu gospodarczego zaledwie od kilkadziesiąt lat, na istotność nowej wiedzy w procesach wzrostu i rozwoju gospodarczego wskazywali już przedstawiciele ekonomii klasycznej. Już Adam Smith pisał, że „...wzrost ilości pracy, którą ta sama liczba ludzi jest w stanie wykonać jest konsekwencją trzech różnych okoliczności: po pierwsze, wzrost zręczności każdego konkretnego pracownika; po drugie, oszczędności czasu, który jest często tracony przy przechodzeniu z jednego rodzaju czynności do innego; oraz wreszcie wynalezienia dużej ilości maszyn, które ułatwiają i skracają czas pracy oraz umożliwiają jednemu człowiekowi wykonywanie pracy wielu ludzi⁴⁵”. W tym zdaniu można zatem znaleźć trzy, najważniejsze według Smitha, stymulanty wzrostu produktywności w gospodarce⁴⁶:

⁴⁴ United Nations Development Programme, *Human Development Index (HDI)*, źródło internetowe: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi> (dostęp 16.08.2018).

⁴⁵ A. Smith, op. cit., s. 17.

⁴⁶ R. Ciborowski, *Kapitał jako czynnik postępu technicznego – wybrane aspekty*, „Ekonomia XXI Wieku”, nr 3 (7), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015, s. 11.

- sprawniejsze wykonywanie pracy przez poszczególnych pracowników (proces uczenia się, nabierania doświadczenia),
- specjalizację w procesach produkcyjnych,
- wytwarzanie (pozyskiwanie) nowej wiedzy koniecznej do wzrostu produktywności kapitału.

O ile jedynie w przypadku ostatniego z czynników rozwojowych istnieje wyraźne nawiązanie do nowej wiedzy, to pierwsze dwa czynniki również są pośrednimi efektami wzrostu ilości wiedzy dostępnej w gospodarce. Specjalizacja procesu produkcyjnego nie byłaby bowiem możliwa bez nowej wiedzy niezbędnej do wdrożenia jednostkowego podziału pracy. Taka wiedza może być pozyskana z zewnątrz w wyniku imitacji, bądź zostać opracowana wewnątrz przedsiębiorstwa w wyniku niezorganizowanego przebiegu inwencji albo zorganizowanej działalności badawczo-rozwojowej. Współcześnie, w teorii ekonomii, tego typu wiedzę określa się terminem innowacji procesowych.

David Ricardo, kolejny z klasyków ekonomii i jeden z prekursorów koncepcji funkcji produkcji, uważał, że istnieją trzy podstawowe czynniki pomnażania produkcji: praca, ziemia i kapitał⁴⁷. Ekonomista ten twierdził, że przy stałym stanie wiedzy technologicznej jedyną drogą wzrostu produkcji może być wzrost nakładów tych trzech czynników, czyli: przyrost ludności pracującej, wzrost powierzchni zagospodarowanej pod uprawę oraz zwiększanie nakładów kapitału przypadającego na pracownika, ewentualnie przesuwanie nakładów tych czynników do branż bardziej efektywnych. W związku z ograniczonością tych trzech zasobów, Ricardo uważał, że kolejne ich jednostki zatrudniane w procesie produkcji będą dawały mniejszy produkt jednostkowy, a co za tym idzie stopa wzrostu produkcji będzie spadała i dążyła do zera⁴⁸. Tym samym Ricardo wskazał na malejącą produktywność krańcową czynników produkcji, a co za tym idzie, również malejącą stopę ekstensywnego wzrostu gospodarczego, czyli opartego na wzroście wykorzystania czynników produkcji. Z powyższego modelu można wywnioskować, że jedyną drogą do stałego wzrostu, nie cechującego się efektami krańcowymi dążącymi do zera, są zmiany w poziomie dostępnej wiedzy technologicznej, czyli postęp techniczny. Zatem już w ricardiańskiej teorii wzrostu gospodarczego można znaleźć fundament współczesnych endogenicznych teorii wzrostu, które jako optymalną ścieżkę rozwojową wymieniają wzrost intensywny, czyli oparty o przyrost

⁴⁷ M. Kozłowska, op. cit., s. 16.

⁴⁸ D. Ricardo, *An Essay on the Influence of a Low Price of Corn on the Profits of Stock* [w:] J. R. McCulloch, *The Works of David Ricardo. With a Notice of the Life and Writings of the Author*, John Murray, London 1888, s. 330-346.

produktywności wywołany zmianami technologicznymi. Przy czym warto podkreślić, że Ricardo w żadnej ze swoich prac nie wskazał w sposób bezpośredni takiego związku.

Zgoła odmienne rozumienie wzrostu i rozwoju gospodarczego w stosunku do ekonomistów klasycznych przedstawił w 1912 r. austriacki ekonomista Joseph Schumpeter w swoim dziele *Teoria rozwoju gospodarczego*⁴⁹. Schumpeter jako pierwszy wyraźnie rozdzielił wzrost gospodarczy od rozwoju. Ekonomista ten tłumaczy różnicę między tymi pojęciami na przykładzie różnicy między stanem statycznym i dynamicznym gospodarki. Jako stan statyczny Schumpeter rozumie stan równowagi w gospodarce oraz wzrost produkcji mający charakter ciągły, który dokonywany jest w stanie równowagi, nawet jeżeli jest wynikiem zmian technologicznych. Schumpeter pisze, że „produkować inne rzeczy albo te same rzeczy za pomocą innej metody oznacza inaczej kombinować materiały i siły. O ile „nowa kombinacja” wyrasta z biegiem czasu z dawnej w drodze ciągłych, stopniowych dostosowań, dokonuje się niewątpliwie zmiana, być może – wzrost, ale nie zachodzi ani nowe zjawisko, ani też rozwój w naszym rozumieniu⁵⁰”. Z kolei pod pojęciem rozwoju gospodarczego Schumpeter rozumie zjawisko powstawania nowych kombinacji środków produkcji w sposób nieciągły, które nazywa innowacjami. Ekonomista ten dodaje również, że innowacje powodują zjawisko „twórczej destrukcji” polegające na tym, że w gospodarce konkurencyjnej nowe kombinacje współzawodniczą ze starymi wypierając je z życia gospodarczego, a co za tym idzie powodując wzrost i upadek działalności podmiotów gospodarczych. To zjawisko tłumaczy, według Schumpetera, cykliczny charakter rozwoju gospodarczego. Jak wskazuje sam autor: „nie oszczędzanie i wzrost istniejącej siły roboczej, lecz nowe metody wykorzystania zmieniły oblicze świata ekonomicznego w ostatnich pięćdziesięciu latach. Dopiero nowy sposób wykorzystania istniejących w tym czasie środków umożliwił znaczny przyrost zwłaszcza ludności, ale również i źródeł, które mogą być podstawą oszczędności⁵¹”. Tym samym Schumpeter poddał w wątpliwość zarówno ideę wzrostu ekstensywnego, opartego na powiększaniu ilości czynników produkcji, jak i jednostajnie intensywnego, opartego na wzroście produktywności w czasie, które były przedmiotem dociekań w klasycznej ekonomii oraz w modelach neoklasycznych w późniejszym okresie.

Matematyczny model wzrostu gospodarczego oparty na ricardiańskim założeniu o malejącej produktywności krańcowej czynników produkcji został wyłożony przez Franka

⁴⁹ J. Schumpeter, op. cit., s. 89-150.

⁵⁰ Ibidem., s. 103.

⁵¹ Ibidem, s. 108.

Ramseya⁵² w 1928 r. oraz rozwinięty przez Davida Cassa⁵³ i Tjallinga Koopmansa⁵⁴ w roku 1965. W modelu Ramsey-Cassa-Koopmansa przyjmuje się, że wzrost gospodarczy uzależniony jest od aktualnej i przyszłej ilości kapitału na mieszkańca w gospodarce, a w konsekwencji tego, od stopy oszczędności. Ekonomiści ci skupiają się na wyznaczeniu optymalnej stopy oszczędzania, która pozwoliłaby gospodarce wejść na ścieżkę optymalnego wzrostu dzięki niwelowaniu malejącej produktywności kapitału w czasie poprzez nowe inwestycje w dobra kapitałowe. Stopy wzrostu ludności oraz zaawansowania technologicznego traktują z kolei jako czynniki egzogeniczne oraz względnie stałe. Koopmans w swojej interpretacji modelu zwrócił uwagę, że te czynniki często mogą być kształtowane endogenicznie, lecz przyjął że na potrzeby modelu zmiany w poziomie zaawansowania technologicznego oraz liczbie ludności można uznać za pochodną ilości kapitału w gospodarce.

Simon Kuznets wskazał z kolei na trzy główne determinanty wzrostu gospodarczego: wzrost populacji, zmiany w popycie oraz zmiany technologiczne. Należy zauważyć, że zmiany technologiczne Kuznets uznał za zdecydowanie najistotniejszy z czynników wzrostowych. Ekonomista ten stwierdził wręcz, że pozytywne zmiany w wyniku dwóch pozostałych czynników nie byłyby możliwe bez postępu technicznego. Przy czym pod pojęciem zmian technologicznych Kuznets rozumie zrewolucjonizowanie technicznych warunków produkcji objawiające się w postaci przełomowych innowacji. Jako źródło takich innowacji Kuznets wymienia dostępność nowej wiedzy materializującej się w postaci wynalazków i odkryć naukowych⁵⁵.

Kolejny z ekonomistów posiadający znaczny wkład w teorię wzrostu i rozwoju gospodarczego, Moses Abramowitz, bazując na danych zaprezentowanych wcześniej przez Kuzneta, przedstawił wyniki modelowania wzrostu gospodarczego w Stanach Zjednoczonych w latach 1869-1953. Abramowitz, jako jedną z głównych tendencji jakie zaobserwował w wyniku przebadania danych ilościowych charakteryzujących amerykańską gospodarkę we wspomnianym okresie, wymienił różnicę pomiędzy wzrostem ludności oraz wzrostem globalnej produkcji. Mianowicie, produkt narodowy na mieszkańca wzrastał w badanym okresie znacznie szybciej niż populacja, zatem na tempo wzrostu gospodarczego miało wpływ

⁵² F. P. Ramsey, *A Mathematical Theory of Saving*, „The Economic Journal”, Vol. 38, No. 152 (Dec.), 1928, s. 543-559.

⁵³ D. Cass, *Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation*, „Review of Economic Studies”, Vol. 32, No. 3 (Jul.), 1965, s. 233-240.

⁵⁴ T. C. Koopmans, *On the Concept of Optimal Economic Growth*, Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, Discussion Paper No. 163, s. 1-38.

⁵⁵ S. S. Kuznets, *Secular Movements in Production and Prices. Their Nature and Their Bearing Upon Cyclical Fluctuations*, Houghton Mifflin Company, The Riverside Press Cambridge, Boston and New York 1930, s. 1-11.

więcej czynników niż przyrost zasobu siły roboczej. Powyższa różnica nie wynikała również z czynników takich, jak czas pracy na mieszkańca lub ilość kapitału per capita, ponieważ te zmienne charakteryzowały się względnie stałym poziomem. Źródłem tej różnicy należy według Abramowitza szukać w zewnętrznej w stosunku do modelu sile, w wyniku której wzrasta produkt przypadający na jednostkę zatrudnianych zasobów, czyli produktywność⁵⁶. Tym samym Abramowitz również podkreślił istotność wzrostu produktywności w procesie wzrostu gospodarczego. Nie wskazał on jednak przyczyn wzrastającej produktywności, traktując w swoim modelu ten czynnik w sposób egzogeniczny.

W opozycji do teorii wzrostu Kuzneta należy wymienić teoretyczny model wzrostu gospodarczego stworzony przez Roya Harroda w 1939 r.⁵⁷ i później rozwinięty przez Evseya Domara w roku 1946⁵⁸, nazywany teorią Harroda-Domara. Model ten zakłada, że stopa wzrostu gospodarczego jest wprost proporcjonalna do stopy oszczędności i ilości kapitału w gospodarce oraz stopy wzrostu ludności. Tym samym Harrod i Domar, w przeciwieństwie do Kuzneta, a podobnie do Ramseya, Cobba i Koopmansa, jako główną determinantę wzrostu wskazują ilość dostępnych czynników produkcji, a nie efektywność ich wykorzystania. Co prawda, Domar w swojej publikacji wspomina o zmianach technicznych zachodzących w czasie, lecz nie wymienia ich wśród głównych czynników mających wpływ na tempo wzrostu.

Model Harroda-Domara został w 1956 r. poddany krytyce przez Roberta Solowa. Solow, bazując na funkcji produkcji stworzonej wcześniej przez Charlesa Cobba i Paula Douglasa⁵⁹, zgodził się z teorią Harroda-Domara co do tego, że w krótkim okresie na wzrost gospodarczy najbardziej będą oddziaływały stopa oszczędności, ilość kapitału oraz ilość dostępnej siły roboczej. Głównym zarzutem tego ekonomisty do wcześniejszego modelu było jednak to, że „(...) bada długookresowy problem przy pomocy standardowych krótkookresowych narzędzi⁶⁰”. Solow w krytyce modelu Harroda-Domara podkreślił, że analizując zmiany produkcji w długim okresie należy przyjąć ricardiańskie założenie o malejącej produktywności krańcowej czynników produkcji. Dlatego też uważa, że w długim okresie stabilna stopa wzrostu gospodarczego nie może być oparta jedynie o wzrost ekstensywny, lecz musi uwzględniać również czynnik intensywny w postaci stopy postępu technicznego w czasie. Taki też czynnik

⁵⁶ M. Abramowiz, *Resource and Output Trends in the United States Since 1870*, „The American Economic Review”, Vol. 46, No. 2, May, 1956, s. 6.

⁵⁷ R. F. Harrod, *An Essay in Dynamic Theory*, „The Economic Journal”, Vol. 49, No. 193 (Mar.), 1939, s. 14-33.

⁵⁸ E. D. Domar, *Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment*, „Econometrica”, Vol. 14, No. 2 (Apr.), 1946, s. 137-147.

⁵⁹ Ch. W. Cobb, P. H. Douglas, *A Theory of Production*, „The American Economic Review”, Vol. 18, No. 1 (Mar.), 1928, s. 139-165.

⁶⁰ R. M. Solow, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „The Quarterly Journal of Economics”, Vol. 70, No. 1 (Feb.), 1956, s. 66.

Solow wprowadził do funkcji produkcji Cobba-Douglasa, budując swój model matematyczny. Do bardzo podobnych wniosków doszli również w swoich modelach ekonomiści Trevor Swan⁶¹ oraz Hirofumi Uzawa⁶², lecz to model Solowa zyskał największy rozgłos. Wszyscy wyżej wymienieni autorzy, podobnie jak Abramowitz, nie wskazują jednak źródeł zmian technologicznych, mających według nich decydujący wpływ na tempo wzrostu produktu w długim okresie⁶³.

Istotny wkład w wyjaśnianie przyczyn wzrostu i rozwoju gospodarczego wniósł również polski ekonomista Michał Kalecki. Kalecki w swojej pracy pt. *Teoria dynamiki gospodarczej* wymienia trzy podstawowe czynniki długofalowego wzrostu gospodarczego. Są wśród nich dwa bodźce rozwojowe (innowacje i liczba ludności) oraz jeden hamulec rozwojowy (oszczędności rentierów – część globalnych oszczędności nie będąca wewnętrznymi oszczędnościami przedsiębiorstw). Przy czym Kalecki podkreśla, że najważniejszym z czynników są innowacje. Należy jednak zauważyć, że ekonomista ten nie utożsamia innowacji z działalnością B+R, a bardziej z pojęciem wynalazku. A wprowadzanie nowych innowacji rozumie jako „stopniowe przystosowywanie urządzeń wytwórczych do bieżącego stanu technologii⁶⁴”. Tak rozumiane innowacje tym silniej wpływają na poziom inwestycji, im większy jest wolumen urządzeń kapitałowych. Dlatego Kalecki w swoim modelu rozwoju przyjął, że wpływ innowacji na gospodarkę materializuje się w postaci zasobu kapitału trwałego⁶⁵. Tym samym tak rozumiane innowacje Kalecki traktuje jako czynnik endogeniczny. Sam proces postawiania nowej wiedzy technologicznej, a tym samym działalność badawczą i rozwojową, Kalecki traktuje jednak egzogenicznie.

Przełomowym w zakresie badań nad długookresowym wzrostem gospodarczym można bez wątpienia nazwać model zaproponowany przez Kennetha Arrowa w 1962 r. Podczas gdy większość wcześniej przytoczonych teorii wzrostu gospodarczego wskazywała na istotność zmian technologicznych dla tego procesu, to ich cechą wspólną była egzogeniczność tego czynnika. Egzogeniczne modele wzrostu traktowały postęp techniczny jako zewnętrzną zmienną, na której rozwój ma wpływ jedynie czas. Z kolei Arrow postanowił ten czynnik zendogenizować i przyjąć jako zmienną w swojej teorii. Dzięki temu zaproponował

⁶¹ T. Swan, *Economic Growth and Capital Accumulation*, „Economic Record”, Vol. 32, Iss. 2 (Nov.), 1956, s. 334-361.

⁶² H. Uzawa, *Optimum Technical Change in An Aggregative Model of Economic Growth*, „International Economic Review”, Vol. 6, No. 1. (Jan.), 1965, s. 18-31.

⁶³ Ibidem, s. 65-94.

⁶⁴ M. Kalecki, *Teoria dynamiki gospodarczej. Rozprawa o cyklicznych i długofalowych zmianach gospodarki kapitalistycznej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986, s. 184.

⁶⁵ Ibidem, s. 182-189.

endogeniczny model wzrostu gospodarczego, który zakłada, że zmiany technologiczne są efektem wewnętrznych czynników cechujących gospodarkę, a nie naturalnej stopy wzrostu zaawansowania technologicznego, która jest funkcją jedynie czasu. Trend ten jest powszechnie kontynuowany do dzisiaj w ramach endogenicznych teorii wzrostu gospodarczego.

Arrow wprowadził do swojego modelu zmienną reprezentującą dostępny zasób wiedzy w gospodarce. Jak sam to określił, zasugerował „endogeniczną teorię zmian w wiedzy, która stanowi podstawę międzyokresowych i międzynarodowych zmian w funkcji produkcji⁶⁶”. Przy czym proces poszerzania zasobu dostępnej wiedzy Arrow określa pojęciem *learning by doing* – uczenia się poprzez doświadczenie. Arrow zakłada, że poziom dostępnej wiedzy technologicznej jest efektem doświadczenia zakumulowanego podczas wszystkich wcześniejszych procesów produkcyjnych. Wyrazem takiego założenia jest przyjęcie przez niego hipotezy, że postęp techniczny wynika z problemów które zrodziły się podczas dotychczasowej działalności produkcyjnej. Problemy te wymuszają poszukiwania na nie odpowiedzi, z których najlepsze zwiększają dostępny poziom wiedzy. Arrow jako miarę dostępnego poziomu doświadczenia produkcyjnego przyjął skumulowaną produkcję dóbr kapitałowych, a z kolei proces przyrostu doświadczenia (wiedzy) rozumie jako inwestycje w nowe dobra kapitałowe. Ekonomista ten uzasadnia to w ten sposób, że każda nowa maszyna wyprodukowana i oddana do użytku zmienia środowisko produkcyjne, dzięki czemu dostarcza podmiotom gospodarczym bodźców do nauki funkcjonowania w nowym środowisku w sposób najbardziej produktywny⁶⁷.

Arrow dodatkowo postawił dwa ważne pytania, które według niego wymagały rozwinięcia w ramach teorii wzrostu gospodarczego. Po pierwsze zauważył, że zaproponowanie nowego rozwiązania problemów powstałych w ramach wcześniej zdobytych doświadczeń produkcyjnych nie zawsze może prowadzić do pełnego zwrotu w postaci nadzwyczajnego zysku w warunkach rynkowych. Powodem takiego stanu rzeczy są trudności w zatrzymaniu nowo powstałej wiedzy technologicznej wewnątrz przedsiębiorstwa. Tym samym Arrow podjął problem prywatnej i społecznej stopy zwrotu z inwestycji w nową wiedzę technologiczną, stawiając przy tym hipotezę, że pierwsza jest niższa od drugiej. W związku z takim założeniem Arrow uznał, że istotnym problemem w teorii wzrostu jest wpływ regulacyjnych i stymulacyjnych działań w ramach polityk publicznych na kształtowanie się różnicy pomiędzy prywatną i społeczną stopą zwrotu, a tym samym na proces powstawania nowej wiedzy. Drugie pytanie dotyczy z kolei istotnej wady modelu, którą Arrow sam

⁶⁶ K. T. Arrow, op.cit., s. 155.

⁶⁷ Ibidem, s. 155-173.

zauważył. Mianowicie, założenie o tym, że powstawanie nowej wiedzy jest jedynie produktem ubocznym procesów produkcyjnych, co wydaje się być dyskusyjne. W rzeczywistości społeczeństwo stworzyło szereg instytucji edukacyjnych oraz badawczo-rozwojowych, których celem jest umożliwienie przyspieszenia procesu „uczenia się podmiotów gospodarczych”⁶⁸. Tym samym Arrow wskazała na potrzebę stworzenia szerszej teorii uwzględniającej również te czynniki jako dodatkowe zmienne.

Rozwinięcie endogenicznej teorii wzrostu gospodarczego o instytucję edukacji pojawiło się względnie szybko, ponieważ już w roku 1966 Richard Nelson i Edmund Phelps stworzyli model włączający ten czynnik do teorii wzrostu. Ci dwaj amerykańscy ekonomiści postawili hipotezę, że edukacja przyspiesza proces dyfuzji technologicznej oraz potwierdzili ją przy pomocy dwóch modeli teoretycznych. Pierwszy z nich stanowi, że opóźnienie czasowe pomiędzy stworzeniem nowej techniki oraz jej przysposobieniem do procesów produkcyjnych jest malejącą funkcją wskaźnika średniego poziomu wykształcenia. Siła zależności tych dwóch zmiennych jest tym większa, im wyższy jest poziom zaawansowania technologicznego gospodarki. Z kolei w drugim modelu Nelson i Phelps stwierdzają, że tempo wzrostu zaawansowania technologicznego w praktyce, jest rosnącą funkcją poziomu wykształcenia społeczeństwa oraz jest proporcjonalne do wielkości luki pomiędzy teoretycznym poziomem wiedzy technologicznej, a jej praktycznym poziomem. W tym wypadku również siła zależności wzrasta wraz z technologicznym zaawansowaniem gospodarki⁶⁹.

Kolejne rozwinięcie koncepcji *learning by doing* w ramach endogenicznego wzrostu gospodarczego przedstawił Robert Lucas w roku 1988. Ekonomista ten również uważa, że oprócz kapitału i pracy należy w modelu wzrostu uwzględnić trzeci czynnik endogeniczny determinujący produktywność dwóch wcześniejszych czynników. Lucas wskazuje jednak, że tym czynnikiem jest kapitał ludzki rozumiany jako suma umiejętności pracowników, pozwalających im na wzrost wydajności pracy. Lucas uważa, że to przyrost kapitału ludzkiego i jego akumulacja może tłumaczyć różnice w tempie rozwoju między gospodarkami, szczególnie w przypadku tzw. krajów rozwijających się. Jako empiryczny przykład Lucas podał różnice pomiędzy azjatyckimi tygrysami (Korea Południowa, Tajwan, Hongkong, Singapur), które startując w 1960 r. z podobnego poziomu rozwoju gospodarczego, osiągnęły przez kolejne 20 lat kilkukrotnie wyższą stopę wzrostu dochodu per capita niż inne kraje regionu

⁶⁸ Ibidem.

⁶⁹ R. R. Nelson, E. S. Phelps, *Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth*, „The American Economic Review”, Vol. 56, No. 1/2. (Mar.), 1966, s. 69-75.

(np. Indie)⁷⁰. Model ten został rozwinięty w 1991 r. przez Sergio Rebelo, który poszerzył teorię o analizę wpływu polityk publicznych na akumulację kapitału ludzkiego w otwartych gospodarkach. Rebelo wskazał, że stopa opodatkowania ma niebagatelne znaczenie dla akumulacji kapitału ludzkiego. Przy czym zaznaczył, że korelacja jest w tym wypadku ujemna, czyli wzrost opodatkowania może prowadzić do spadku akumulacji kapitału ludzkiego poprzez emigrację wykwalifikowanych pracowników do krajów o niższych obciążeniach podatkowych⁷¹.

Kolejny model o wysokim znaczeniu dla endogenicznej teorii wzrostu gospodarczego przedstawił pod koniec lat 80. XX wieku Paul Romer. Ekonomista ten, podobnie jak Arrow, krytycznie odniósł się do teorii wzrostu traktujących zmiany technologiczne w sposób egzogeniczny. Dodatkowo poddał krytyce endogeniczne modele wzrostu, które opierają się na kapitale ludzkim. Romer zbudował swój model w oparciu o cztery zmienne: kapitał (mierzony w jednostkach dóbr kapitałowych) i pracę (mierzoną liczbą ludności) jako zmienne reprezentujące czynniki ekstensywne oraz kapitał ludzki oraz wiedzę technologiczną jako zmienne reprezentujące posiadany zasób wiedzy. Przy czym kapitał ludzki Romer mierzy jako skumulowany czas poświęcony na edukację formalną i szkolenia. Z kolei wiedza technologiczna materializuje się w postaci nowych dóbr i może być mierzona przy pomocy liczby wynalazków i innych podobnych projektów. Romer uważa, że trzy pierwsze czynniki charakteryzują się malejącą produktywnością krańcową, w związku z czym stopa wzrostu gospodarczego oparta o ich przyrost będzie spadać i dążyć do zera. W związku z tym wzrost oparty na przyroście kapitału, pracy, bądź kapitału ludzkiego może cechować się wysokim i stabilnym tempem jedynie w krótkim okresie. Z kolei poziom wiedzy technologicznej jako jedyna zmienna w tym modelu cechuje się dodatnią produktywnością krańcową. W związku z tym, wzrost oparty o jej przyrost może charakteryzować się długookresowym tempem narastającym. Romer uważa, że poziom wiedzy technologicznej można zwiększyć poprzez nakłady na działalność badawczo-rozwojową (zaznacza, że chodzi o nakłady w sektorze prywatnym), tym samym podkreślając jej znaczenie dla tempa i stabilności długookresowego wzrostu gospodarczego⁷².

⁷⁰ R. E. Lucas, *On The Mechanics of Economic Development*, „Journal of Monetary Economics”, Vol. 22, Iss. 1, 1988, s. 3-42.

⁷¹ S. Rebelo, *Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth*, „The Journal of Political Economy”, Vol. 99, No. 3 (Jun.), 1991, s. 500-521.

⁷² P. M. Romer, *Increasing Returns...*, op.cit., s. 1002-1037; P. M. Romer, *Endogenous Technological...*, op.cit., s. S71-S102.

Schumpeterowska teoria rozwoju gospodarczego została znacząco rozwinięta w 1992 r. przez Phillippe'a Aghiona i Petera Howitta. Ci dwaj ekonomiści zbudowali model matematyczny opierający się na efekcie „twórczej destrukcji”. W modelu Aghiona i Howitta wzrost wynika wyłącznie z postępu technicznego, który z kolei jest wynikiem konkurencji pomiędzy firmami prowadzącymi działalność badawczo-rozwojową. W wyniku działalności badawczej powstają innowacje materializujące się w postaci dóbr pośrednich, które mogą być wykorzystane do efektywniejszej produkcji. Przedsiębiorstwa są motywowane do prowadzenia działalności B+R perspektywą przyszłych nadzwyczajnych zysków monopolistycznych, z których mogą skorzystać w wyniku opatentowania nowej wiedzy. Autorzy zakładają również, że podmioty są świadome, iż kolejna innowacja sprawi, że ich zysk nadzwyczajny przestanie istnieć. W wyniku tych założeń Aghion i Howitt wymieniają dwa uogólnienia, za pomocą których określają związek działalności badawczej ze wzrostem gospodarczym. Po pierwsze, oczekiwana stopa wzrostu jest rosnącą funkcją nakładów na B+R, a wzrost nakładów w okresie bieżącym przyczynia się również do wzrostu nakładów w kolejnych okresach. Drugie uogólnienie dotyczy z kolei wręcz przeciwnej zależności zwrotnej: oczekiwany wzrost nakładów na B+R w kolejnym okresie powoduje spadek nakładów w okresie aktualnym. Według autorów taka zależność wynika z dwóch efektów. Pierwszy nawiązuje do założenia, że zysk nadzwyczajny z aktualnej innowacji będzie dostępny jedynie do momentu opatentowania kolejnej innowacji. Zatem oczekiwana wartość bieżąca zysku zależy ujemnie od pojawiania się kolejnych innowacji. Idąc dalej, oczekiwanie wzrostu nakładów na badania w kolejnym okresie zniechęci tym samym do badań w okresie aktualnym. Kolejnym efektem potęgującym siłę tej zależności jest oczekiwanie, że wraz ze wzrostem ilości badań w przyszłym okresie wzrośnie również popyt na wykwalifikowany personel badawczy. To z kolei, przy względnie stałej podaży w krótkim okresie, powinno przełożyć się również na oczekiwany wzrost kosztów płac w sektorze B+R. Taka zależność również będzie zniechęcała do prowadzenia działalności badawczej w okresie aktualnym. Tym samym Aghion i Howitt wskazali w swoim modelu zarówno na pozytywny, jak i negatywny wpływ działalności B+R na stopę wzrostu gospodarczego⁷³.

Gene Grossman i Elhanan Helpman również podjęli na początku lat 90. XX wieku temat związku innowacji oraz działalności badawczo-rozwojowej ze wzrostem i rozwojem gospodarczym. Ci dwaj ekonomiści również uważają, że postęp techniczny objawiający się w postaci innowacji jest motorem długookresowego wzrostu gospodarczego. Pojawianie się

⁷³ P. Aghion, P. Howitt, op.cit., s. 323-351.

innowacji jest z kolei efektem „wyścigu patentowego”, który objawia się w postaci ciągłych inwestycji w działalność badawczo-rozwojową, nakierowanych na zdobycie nadzwyczajnych zysków w wyniku stworzenia nowej wiedzy. Autorzy rozwijają teorię opartą na „drabinach jakości”. W myśl tej koncepcji każdy produkt (lub metoda produkcji danego produktu) funkcjonuje w ramach określonej drabiny jakości, znajdując się ponad wariantami, które stały się technologicznie przestarzałe oraz poniżej wariantów, które jeszcze nie zostały opracowane. Przejście w górę drabiny jakości gwarantuje zysk nadzwyczajny, co skutkuje presją konkurencyjną na prowadzenie działalności B+R. W związku z tym, według autorów, celowe, nastawione na zysk inwestycje w powstawanie nowej wiedzy odgrywają rolę krytyczną w procesie długookresowego wzrostu gospodarczego. Grossman i Helpman zwracają również uwagę, że jeżeli motyw zysku nadzwyczajnego jest głównym celem inwestycji w działalność B+R ze strony przedsiębiorców, to inicjatywy rządowe polegające na zwiększaniu stopy zysku z działalności B+R powinny być skuteczną formą stymulowania inwestycji w sektorze B+R⁷⁴.

Jednak wpływ działalności B+R na wzrost nie zawsze musi być pozytywny. Jak wskazuje Paul Segerstrom w swoim modelu z 1998 r., efektywność sektora badawczo-rozwojowego w generowaniu innowacji staje się coraz mniejsza w miarę jego rozwoju. Taki wniosek wydaje się być sprzeczny z założeniami o rosnących korzyściach skali z tej działalności, na które wskazywali Arrow i Romer. Bazując na danych z lat 1965-1989 dla pięciu krajów mających wysoki udział wydatków na B+R w PKB (Stany Zjednoczone, Japonia, Republika Federalna Niemiec, Francja, Wielka Brytania) Segerstrom nakreślił, że pomimo wysokiego wzrostu zatrudnienia w sektorze B+R w badanym okresie, wskaźniki patentowe i stopa wzrostu gospodarczego kształtowały się na względnie stałym, niższym poziomie. Autor wskazał tym samym na nieskuteczność polityki innowacyjnej prowadzonej w tych krajach w zakresie stymulowania rozwoju gospodarczego. Segerstorm wyraźnie jednak podkreśla, że nie podważa istotności inwestycji w działalność B+R dla procesów wzrostowych. Ekonomista ten uważa jednak, że działalność B+R jest produktywna w tym zakresie tylko do pewnego poziomu nakładów na B+R (punkt optymalny) oraz zaawansowania technologicznego gospodarki. Natomiast po jego przekroczeniu spadają możliwości generowania nowych innowacji w wyniku wzrostu nakładów na B+R. Tym samym autor wskazał, że polityka innowacyjna

⁷⁴ G. M. Grossman, E. Helpman, op.cit., s. 43-61; G. M. Grossman, E. Helpman, *Endogenous Innovation in the Theory of Growth*, „The Journal of Economic Perspectives”, Vol. 8, No. 1 (Winter), 1994, s. 23-44.

polegająca na zwiększaniu rozmiarów sektora B+R może być nieskuteczna w gospodarkach o wysokim zaawansowaniu technologicznym⁷⁵.

Wpływ działalności B+R na rozwój gospodarczy został również zweryfikowany ekonometrycznie w 2001 roku przez Dominique'a Guelleca i Bruno van Pottelsberge de la Potterie, którzy przeanalizowali wpływ trzech rodzajów działalności B+R (prywatnej, publicznej oraz zagranicznej) na wzrost produktywności w 16 krajach OECD w latach 1980-1998. Autorzy wskazali, że każdy z wymienionych rodzajów działalności B+R miał pozytywny wpływ na wzrost produktywności. Kolejnym istotnym wnioskiem była informacja, że największy wpływ na wzrost produktywności w krajach OECD z trzech wymienionych grup miała zagraniczna działalność B+R. W myśl kolejnego wniosku, wpływ każdego rodzaju działalności B+R na wzrost produktywności był tym większy, im większy był udział prywatnej działalności B+R w nakładach na B+R ogółem w danym kraju. Autorzy podsumowują powyższe wnioski stwierdzeniem, że działalność B+R przedsiębiorstw ma znaczenie nie tylko dla tworzenia innowacji, ale również stwarza możliwości absorpcyjne do dyfuzji innowacji poprzez szybszą imitację nowych rozwiązań z zagranicy lub z sektora publicznego⁷⁶.

Podobne wyniki otrzymali w swoim modelu z 2004 roku Rachel Griffith, Stephan Redding i John Van Reenen, w którym skupili się na wyjaśnieniu przyczyn wzrostu produktywności w 12 krajach OECD w latach 1970-1990. Autorzy wskazują, że największy wpływ na wzrost produktywności w krajach OECD miały dwa czynniki: inwestycje w działalność B+R oraz kapitał ludzki. Przy czym wpływ działalności B+R dzielą oni na dwa efekty. Pierwszy z nich polega na stymulowaniu ilości innowacji w gospodarce i jest charakterystyczny dla krajów, które są technologicznymi liderami (np. Stany Zjednoczone). Drugi efekt polega z kolei na ułatwieniu procesu dyfuzji innowacji przez imitację. Poprzez prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej, nawet niezakończony efekt w postaci innowacji, przedsiębiorstwa zdobywają „wiedzę milczącą”, czyli informacje specjalistyczne, dzięki którym mogą przyspieszyć naśladownictwo innowacji wprowadzanych przez inne przedsiębiorstwa, nawet te z innych gospodarek. Autorzy podkreślają również, że siła wpływu drugiego efektu działalności B+R oraz kapitału ludzkiego na wzrost produktywności w danym kraju jest tym większa, im większa różnica w produktywności dzieli ich od kraju będącego liderem⁷⁷.

⁷⁵ P. Segerstrom, *Endogenous Growth without Scale Effects*, „American Economic Review”, vol. 88, iss. 5, s. 1290-1310.

⁷⁶ D. Guellec, B. van Pottelsberge de la Potterie, op.cit., s. 4-5.

⁷⁷ R. Griffith, S. Redding, J. Van Reenen, op.cit., s. 883-895.

Do podobnych wniosków doszli również James Ang i Jakob Madsen badając przyczyny wzrostu produktywności w 6 azjatyckich krajach określanych cudami gospodarczymi (Chiny, Indie, Japonia, Korea Południowa, Singapur, Tajwan) w latach 1955-2006. Autorzy zauważyli, że wysoki wpływ na wzrost produktywności miały zarówno wzrost poziomu krajowej, jak i światowej wiedzy technologicznej. Tym samym autorzy wskazują także na istotną rolę krajowej działalności B+R w przyspieszaniu procesu dyfuzji innowacji z zagranicy⁷⁸.

Tabela 3. **Podstawowe determinanty procesów rozwojowych w wybranych teoriach wzrostu gospodarczego**

Czas	Grupa teorii	Przedstawiciele	Podstawowe determinanty wzrostu	
XIX w.	Klasyczne	Smith	specjalizacja produkcji	
		Ricardo	nakłady pracy i kapitału	
1 poł. XX w.	Schumpeter		Innowacje	
	Kalecki		innowacje, liczba ludności, oszczędności	
XX w.	Neoklasyczne	Ramsey, Cass, Koopmans	stopa oszczędności	
		Solow, Swan, Uzawa	stopa oszczędności, nakłady kapitału i pracy - krótki okres	postęp techniczny – długi okres
XX w.	Kaynesowskie	Kuznets	populacja, popyt, technologia	
		Abramowicz	Produktywność	
		Harrod, Domar	stopa oszczędności, nakłady kapitału, stopa wzrostu ludności	
2. poł. XX w.	Endogeniczne - I generacja	Arrow	akumulacja wiedzy	
		Nelson, Phelps	edukacja (wykształcenie ludności)	
		Lucas, Rebelo	kapitał ludzki	
		Romer	nakłady kapitału (w tym kapitału ludzkiego) i pracy – krótki okres	wiedza technologiczna - długi okres
lata 90. XX w. - teraz	Endogeniczne - II generacja (nowa teoria wzrostu)	Aghion, Howitt, Grossman, Helpman, Segerstrom i inni	działalność B+R	

Źródło: opracowanie własne.

W ostatnich latach wielu badaczy podejmuje temat istotności innowacji i działalności B+R dla procesów takich jak wzrost gospodarczy, rozwój gospodarczy, czy też wzrost produktywności. Pozytywny wpływ działalności B+R na wzrost i rozwój gospodarczy został potwierdzony w XXI wieku wieloma badaniami. Z uwagi na ograniczone ramy fizyczne niniejszej pracy nie sposób wymienić wszystkich badań mających niebagatelne znaczenie dla dociekań nad rolą działalności B+R dla wzrostu i rozwoju. Na istotne znaczenie tego czynnika, oprócz wymienionych wyżej autorów, wskazali w swoich modelach również m. in.

⁷⁸ J. B. Ang, J. B. Madsen, op.cit., s. 1523-1541.

Luisa Blanco i inni⁷⁹, Francesco Cinnirella i Jochen Streb⁸⁰, Elias Dinopoulos i Constantinos Syropoulos⁸¹, Hiro Izushi⁸², Antonio Minniti i Francesco Venturini⁸³ oraz Fuat Sener⁸⁴.

Teoria wzrostu gospodarczego zmieniała się w znacznym stopniu przez ostatnie 250 lat (Tabela 3). Różni ekonomiści wskazywali na wiele determinant procesów wzrostowych i rozwojowych. Ekonomiści klasyczni przyczyn wzrostu dopatrywali się w akumulacji czynników produkcji i jej specjalizacji. Schumpeter jako przyczynę wskazywał innowacje. Neoklasyczne i keynesowskie modele wzrostu uzupełniły teorię klasyczną o istotne czynniki, takie jak stopa oszczędności i postęp techniczny, który był traktowany egzogenicznie. W ramach endogenicznych teorii wzrostu gospodarczego podjęto próby zendogenizowania postępu technicznego, wskazując jego przyczyny w procesach takich jak akumulacja wiedzy i kapitału ludzkiego. Praktykowana obecnie nowa teoria wzrostu gospodarczego stara się z kolei połączyć schumpeterowską teorię twórczej destrukcji oraz wcześniejsze dokonania w ramach teorii endogenicznych. Przy czym zdecydowana większość badaczy przyjmuje działalność B+R jako istotną determinantę wzrostu gospodarczego w długim okresie. Według nowej teorii wzrostu to dzięki prowadzeniu zorganizowanej działalności B+R przedsiębiorstwa wprowadzają na rynek innowacje. Działalność B+R wpływa również na proces akumulacji wiedzy potrzebnej zarówno do wprowadzania innowacji, jak i ich imitowania. Znaczenie działalności badawczo-rozwojowej dla procesów wzrostu i rozwoju gospodarczego jest zatem niepodważalne w świetle współczesnych dokonań teorii ekonomii. Sprawą nierozwiązaną pozostaje jednak wpływ polityk publicznych na tę działalność oraz ich efektywność.

1.3. niesprawności mechanizmu rynkowego w sektorze badawczo-rozwojowym

Problem kompletności rynków i interwencji państwa jest również kwestią nad którą debatuje ekonomia na całym świecie od czasu ukształtowania się współczesnej ekonomii. Zagadnienie kompletności rynków może przyjąć formę pytania: Czy siły popytu i podaży są w stanie samoistnie zapewnić społeczeństwu maksymalny poziom dobrobytu społecznego

⁷⁹ L. R. Blanco, J. Gu, J. E. Prieger, op.cit., s. 314-334.

⁸⁰ F. Cinnirella, J. Streb, *The role of human capital and innovation in economic development: evidence from post-Malthusian Prussia*, „Journal of Economic Growth”, Vol. 22, Iss. 2, 2017, s. 193–227.

⁸¹ E. Dinopoulos, C. Syropoulos, *Rent protection as a barrier to innovation and growth*, „Economic Theory”, vol. 32, iss. 2, 2007, s. 309-332.

⁸² H. Izushi, op. cit., s. 947–960.

⁸³ A. Minniti, F. Venturini, op.cit., s. 316-326.

⁸⁴ F. Sener, op. cit., s. 3895-3916.

(który może być mierzony np. ilością i podziałem wyprodukowanych dóbr, wysokością i rozkładem dochodów itd.)? Z kolei kwestię interwencji państwa w mechanizm rynkowy można ująć w formie pytania: Czy agendy państwowe zmieniając „pierwotny wynik” działania sił popytu i podaży (lub wpływając na działanie tych sił) są w stanie doprowadzić do zwiększenia dobrobytu społecznego? Należy zaznaczyć że oba zagadnienia dotyczą odrębnych kwestii. W niniejszej części pracy zostanie przeanalizowane pierwsze z pytań. Zatem skupię się na przedstawieniu poglądów ekonomistów na temat kompletności rynków, a szczególnie rynku badawczo-rozwojowego. Istnienia jakichkolwiek niesprawności nie można jednak uznać za dowód efektywnej interwencji państwa na tym rynku, ponieważ taka teza wymagałaby również odpowiedzi na drugie pytanie, które zostanie rozwinięte w kolejnej części pracy.

Kwestię kompletności rynków podnosili już ekonomiści klasyczni. Adam Smith i David Ricardo wyznawali zasadę „niewidzialnej ręki rynku”⁸⁵. W myśl tej doktryny każdy uczestnik życia gospodarczego dążąc do maksymalizacji swojego dobrobytu przyczynia się do wzrostu dobrobytu wszystkich członków społeczności w której funkcjonuje. Dlatego można wysnuć wniosek, że wszelkie korekty ze strony państwa są w tym wypadku niepożądane, ponieważ mogłyby to zaburzyć funkcjonowanie optymalnego mechanizmu. Warto tutaj zaznaczyć, że obaj ci ekonomiści jako miarę dobrobytu społecznego wykorzystywali utylitarystyczną koncepcję Jeremy’ego Benthama, w myśl której jako miarę dobrobytu społecznego należy przyjąć arytmetyczną sumę dobrobytów wszystkich członków społeczności⁸⁶. Takie myślenie stało się podstawą negatywnego spojrzenia na interwencję państwa w ekonomii klasycznej.

W kontekście badania samowystarczalności rynków w tworzeniu dobrobytu należy również wspomnieć o kryterium optymalnej alokacji zasobów wyłożonym w 1906 r. przez włoskiego ekonomistę Vilfredo Pareto w *Podręczniku ekonomii politycznej*. Jest to stan w którym niemożliwa jest taka zmiana alokacji czynników produkcji, która spowodowałaby wzrost dobrobytu jakiegokolwiek podmiotu bez uszczerbku w dobrobycie innego podmiotu (bądź podmiotów). Innymi słowy, gospodarka (bądź rynek) znajdująca się w optymalnym stanie w sensie pareto wskazuje na granicy możliwości produkcyjnych. Osiągnięty więc został maksymalny w danym czasie dobrobyt, mierzony sumą

⁸⁵ A. Smith, op. cit., s. 456.

⁸⁶ J. Bentham, *A Fragment on Government* [w:] *The Works of Jeremy Bentham, vol. 1 (Principles of Morals and Legislation, Fragment on Government, Civil Code, Penal Law)*, The Online Library of Liberty, September 2011, s. 443.

bezwzględnych dobrobytów pojedynczych podmiotów⁸⁷. Podstawową wadą tego kryterium jest jednak jego indywidualistyczny charakter. Optimum Pareto można bowiem stosować jedynie do oceny bezwzględnego dobrobytu każdej jednostki (a następnie zsumować te dobrobyty), a nie do porównania względnego dobrobytu różnych jednostek⁸⁸. Optimum paretowskie doczekało się jednak rozwinięcia ze strony brytyjskich ekonomistów Nicholasa Kaldora i Johna Hicksa w 1939 r. Zmiana alokacji zasobów będzie efektywna w myśl zasady Kaldora-Hicksa jeżeli wzrost dobrobytu podmiotu (lub grupy podmiotów) zyskującego na tej zmianie będzie większy niż spadek dobrobytu podmiotu tracącego (lub grupy podmiotów)⁸⁹.

To właśnie na optimum Pareto opierają się dwa podstawowe twierdzenia ekonomii dobrobytu opisane po raz pierwszy w całości w 1963 r. przez noblistę Kennetha Arrowa⁹⁰. Pierwsze z nich mówi, że jeżeli w gospodarce istnieje rynkowa konkurencja, to jest ona efektywna w sensie paretowskim. Drugie twierdzenie stanowi, że każda zmiana wyjściowego podziału dochodów będzie efektywna w sensie paretowskim w gospodarce, w której istnieje konkurencja rynkowa. Wynika z tego istotny wniosek odnoszący się do interwencjonizmu państwowego. Jedynym skutecznym narzędziem pierwotnej alokacji zasobów jest zdecentralizowany mechanizm rynkowy. Państwo może natomiast jedynie dokonać redystrybucji dóbr wytworzonych na rynku nie zmieniając przy tym wysokości dobrobytu społecznego w ujęciu utylitarystycznym⁹¹. W myśl twierdzeń ekonomii dobrobytu wszelka interwencja państwa na jakimkolwiek rynku zakłócająca pierwotną rynkową alokację zasobów jest niepożądana, ponieważ wytrąca ona gospodarkę ze stanu optymalnego w sensie Pareto.

Rynki na których działa mechanizm rynkowej konkurencji są więc zawsze efektywne w sensie paretowskim i nie potrzebują jakiegokolwiek interwencji. Jak wskazuje sam Arrow, prawdziwość tego twierdzenia wymaga jednak spełnienia trzech warunków. Po pierwsze, rynki muszą być w stanie równowagi, czyli musi być zapewniona efektywność wymiany, produkcji i struktury produkcji. Po drugie, wszystkie towary, korzyści i koszty muszą być zbywalne i możliwe do wycenienia, czyli rynki muszą być kompletne. Po trzecie, musi istnieć konkurencja doskonała z nierosnącymi korzyściami skali⁹². Jak wskazuje noblista Joseph

⁸⁷ T. Włudyka, M. Smaga (red.), *Instytucje gospodarki rynkowej*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2012, s. 45-47.

⁸⁸ J. E. Stiglitz, *Ekonomia sektora publicznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013, s. 72.

⁸⁹ J. R. Hicks, *The Foundations of Welfare Economics*, „The Economic Journal”, vol. 49, no. 196, 1939, s. 696-712; N. Kaldor, *Welfare Propositions of Economics and Interpersonal Comparisons of Utility*, „The Economic Journal”, vol. 49, no. 195, s. 549-552.

⁹⁰ M. Blaug, *The Fundamental Theorems of Modern Welfare Economics, Historically Contemplated*, „History of Political Economy”, vol 39, iss. 2, 2007, s. 185.

⁹¹ J. E. Stiglitz, op. cit., s. 72-74.

⁹² K. J. Arrow, *Uncertainty and the welfare economics of medical care*, „The American Economic Review”, vol. 53, iss. 5, 1963, s. 941-948.

Stiglitz istnieje sześć głównych sytuacji które mogą świadczyć o tym, że na danym rynku nie jest spełniony jeden z trzech powyższych warunków, a co za tym idzie, rynek nie jest efektywny w rozumieniu paretowskim. W ekonomii dobrobytu są one określane mianem zawodności mechanizmu rynkowego. Są to niedoskonałość konkurencji, istnienie dóbr publicznych, występowanie efektów zewnętrznych, niekompletność rynków, niedoskonałość informacji, zakłócenia makroekonomiczne (np. bezrobocie)⁹³. Wystąpienie którejkolwiek z zawodności na danym rynku świadczy o tym, że rynkowa alokacja zasobów może nie być efektywna w rozumieniu paretowskim. Taka sytuacja może prowadzić do strat w dobrobycie społecznym. Warto zatem przyjrzeć się rynkowi działalności badawczo-rozwojowej pod kątem występowania tych zawodności.

Pierwsza z zawodności dotyczy rodzaju konkurencji. Trzeci warunek działania twierdzeń ekonomii dobrobytu zakłada bowiem istnienie na rynku doskonałej konkurencji. Taki rynek powinien spełniać jednocześnie co najmniej pięć założeń: przedmiotem obrotu jest dobro homogeniczne; istnieje tak wielu producentów i konsumentów, że nie mają oni wpływu na cenę tego dobra; nie występują bariery wejścia na rynek i wyjścia z rynku; ceny pełnią rolę doskonałego nośnika informacji⁹⁴. W praktyce nie występują jednak rynki spełniające jednocześnie te wszystkie założenia, a konkurencja przyjmuje jedną z form konkurencji niedoskonałej, czyli konkurencji monopolistycznej, oligopolu, bądź monopolu⁹⁵. W przypadku działalności badawczo-rozwojowej można zaobserwować nie wypełnienie przynajmniej dwóch warunków. Po pierwsze, wiedza będąca końcowym efektem tej działalności jest produktem heterogenicznym, więc oferujące ją przedsiębiorstwa nie konkurują jedynie przy pomocy ceny, lecz również (a nawet przede wszystkim) przy pomocy jakości wytworzonej wiedzy. Po drugie, do prowadzenia działalności B+R potrzebny jest specjalistyczny kapitał trwały, wykwalifikowany personel badawczy oraz wstępny poziom wiedzy pozwalający na rozpoczęcie prac B+R. Dlatego z całą pewnością można stwierdzić, że istnieją bariery wejścia na ten rynek. Nie można więc uznać, że na rynku działalności badawczo-rozwojowej istnieje konkurencja doskonała.

Drugą z najczęściej wymienianych zawodności mechanizmu rynkowego jest istnienie dóbr publicznych. Zgodnie z definicją nakreśloną w 1954 r. przez autora tego pojęcia Paula Samuelsona są to dobra, które mogą być konsumowane przez jedną osobę bez uszczerbku

⁹³ Ibidem, s. s. 92-107.

⁹⁴ *Konkurencja doskonała*, Encyklopedia PWN, źródło elektroniczne: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/konkurencja-doskonala;3925093.html> (dostęp 9.08.2019).

⁹⁵ J. E. Stiglitz, op. cit., s. 91-94.

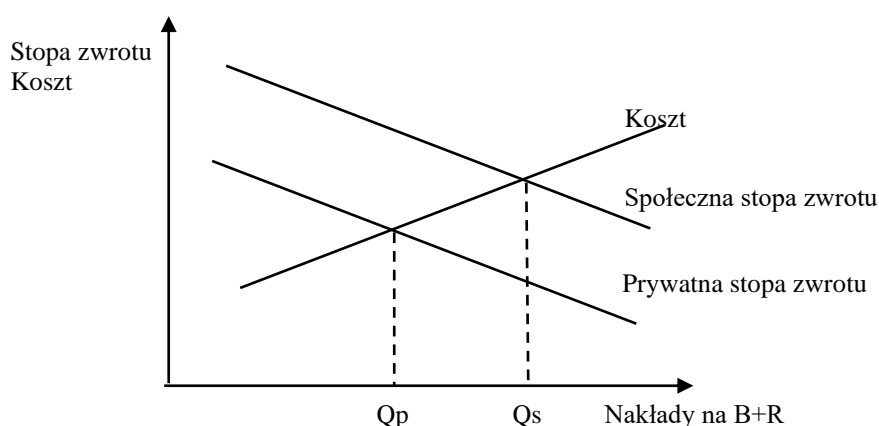
na konsumpcji tego dobra przez inne osoby (czyli są nierywalizacyjne w konsumpcji)⁹⁶. Współcześnie do tej definicji dodaje się również kryterium niewykluczalności z konsumpcji⁹⁷. Zawodność związana z istnieniem dóbr publicznych jest bezpośrednio powiązana z drugim warunkiem działania twierdzeń ekonomii dobrobytu, czyli kompletności rynków. Rynki są kompletne, gdy wszystkie korzyści i koszty związane z produkcją określonych dóbr są mierzalne i zbywalne. W związku z tym każde dobro zaspokajające jakiegokolwiek potrzeby znajdzie swoich producentów i konsumentów. Problem pojawia się wtedy, gdy istnieją dobra, w przypadku których nie sposób ustalić kosztu zwiększenia konsumpcji o dodatkową jednostkę (nierywalizacyjność) oraz mechanizm rynkowy nie zapewnia możliwości wyceny konsumpcji tej dodatkowej jednostki, przez co w warunkach rynkowych niemożliwe jest wyłączenie z konsumpcji kogokolwiek przy pomocy cen. Ustaliłem wcześniej że dobrem będącym efektem działalności badawczo-rozwojowej jest wiedza. Warto więc zastanowić się czy jest to dobro prywatne, czy dobro publiczne. Z wiedzy wytworzonej w ramach danego projektu B+R może korzystać nieograniczona liczba osób i odbędzie się to bez uszczerbku na ilości konsumpcji przez inne podmioty. Dlatego w myśl kryterium postawionego przez Samuelsona można ją uznać za dobro publiczne. Jeżeli chodzi o drugie kryterium, czyli niewykluczalność z konsumpcji, problem wydaje się bardziej skomplikowany. Odpowiednie zdefiniowanie i przestrzeganie praw własności na rynku B+R (najczęściej poprzez system patentowy/ochrony własności intelektualnej) powinno bowiem zapewnić możliwość wykluczenia z konsumpcji i sprzedaży wytworzonej wiedzy w warunkach rynkowych. Sam niematerialny i pośredni charakter (wiedza technologiczna jest najczęściej wykorzystywana do produkcji i dostarczania innych dóbr) tego dobra ułatwia jednak wejście w posiadanie danej wiedzy bez konieczności jej zakupu. Nabywając dobro które zostało wytworzone dzięki wykorzystaniu nowej wiedzy można bowiem pośrednio nabyć również tę wiedzę. Nie ma zatem pewności czy wiedzę można uznać za czyste dobro publiczne. Z całą pewnością, nie można jej również uznać za czyste dobro prywatne z uwagi na wypełnienie podstawowego kryterium klasyfikacji do dóbr publicznych postawionego przez Samuelsona⁹⁸.

⁹⁶ P. A. Samuelson, *The Pure Theory of Public Expenditure*, „The Review of Economics and Statistics”, vol. 36, iss. 4, 1954, s. 387.

⁹⁷ J. E. Stiglitz, op. cit., s. 94-95.

⁹⁸ P. A. Samuelson, op. cit., s. 387.

Rysunek 10. Społeczna i prywatna stopa zwrotu z działalności B+R



Źródło: A. Adamczyk, *Teoretyczne podstawy podatkowej stymulacji działalności B+R przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 632, 2010, s. 130.

Pozostając przy kwestii kompletności rynków w kontekście sektora B+R warto zastanowić się nad kolejną z zawodności podważającą ten warunek, czyli występowaniem efektów zewnętrznych. Efekty zewnętrzne występują gdy działania jednego podmiotu gospodarczego wywierają pozytywny (korzyści zewnętrzne) lub negatywny (koszty zewnętrzne) wpływ na sytuację innych podmiotów gospodarczych i nie są w całości rekompensowane⁹⁹. Zdaniem ekonomistów takich jak Bronwyn Hall¹⁰⁰, Charles Jones i John Williams¹⁰¹, Adam Adamczyk¹⁰² oraz David Corderi i Cynthia Lin¹⁰³ w przypadku działalności B+R można zauważyć wysoką różnicę pomiędzy prywatną i społeczną stopą zwrotu, co świadczy o występowaniu pozytywnych efektów zewnętrznych. W wyniku prowadzenia działalności B+R przez przedsiębiorstwa powstaje nowa wiedza, którą mogą imitować inne przedsiębiorstwa. Dodatkowo, wiedza wytworzona w komercyjnym projekcie B+R jest często wykorzystywana w innych społecznie pożądanym projektach służących poprawieniu stanu środowiska naturalnego, jakości dóbr i usług publicznych, jakości i dostępności ochrony zdrowia, warunków życia ludności, jakości i dostępu do edukacji, poziomu bezpieczeństwa publicznego i obrony narodowej¹⁰⁴. W związku z występowaniem tych pozytywnych efektów zewnętrznych, społeczna stopa zwrotu z działalności B+R jest wyższa od prywatnej stopy

⁹⁹ Ibidem, s. 95-96.

¹⁰⁰ B. H. Hall, op.cit., s. 140-162.

¹⁰¹ C. I. Jones, J. C. Williams, *Measuring the Social Return to R&D*, „The Quarterly Journal of Economics”, vol. 113, iss. 4, 1998, s. 1119-1135.

¹⁰² A. Adamczyk, *Teoretyczne podstawy podatkowej stymulacji działalności B+R przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 632, 2010, s. 123-134.

¹⁰³ D. Corderi, C. Lin, *Measuring the social rate of return to R&D in coal, petroleum and nuclear manufacturing: A study of the OECD countries*, „Energy Policy”, vol. 39, iss. 5, 2011, s. 2780-2785.

¹⁰⁴ Department for Business, Energy & Industrial Strategy, *Non-market impacts of investment in research and development*, BEIS Research Paper, United Kingdom, 2018, s. 24-59.

zwrotu (Rysunek 10). Należy więc stwierdzić, że nakłady na tę działalność w warunkach rynkowych (Q_p) są niższe od optymalnej, społecznie pożądanej (Q_s) wysokości. Dlatego rynek działalności B+R jest rynkiem niekompletnym.

O niekompletności rynku działalności B+R świadczy również wysoka asymetria informacji pomiędzy biorcami i dawcami kapitału na tym rynku. Projekty B+R wiążą się z pozyskaniem i przetworzeniem dużej ilości specjalistycznych informacji. Dlatego ich efekt, zgodnie z definicją działalności B+R, jest niepewny. To z kolei sprawia, że dawcy kapitału tacy jak banki, instytucje kredytowe, inwestorzy prywatni, fundusze venture capital, przypisują wysokie ryzyko finansowaniu tego typu projektów. Nie są więc skłonni do finansowania takich projektów lub oczekują ponadnormatywnie wysokiej stopy zwrotu. Powstaje więc problem niedoinwestowania tej działalności. Nakłady na tę działalność kształtują się zatem poniżej optymalnej, społecznie pożądanej wysokości, tak jak to zostało przedstawione na Rysunku 10.

1.4. Istota i narzędzia interwencjonizmu fiskalnego

Według austriackiego ekonomisty Ludwiga von Misesa gospodarki narodowe można opisywać zaliczając je do jednej z trzech grup: gospodarki kapitalistycznej (rynkowej), gospodarki socjalistycznej (centralnie planowanej) lub gospodarki interwencjonistycznej¹⁰⁵. Gospodarka rynkowa jest systemem w którym środki produkcji są we władaniu osób fizycznych lub grup osób fizycznych (jak np. przedsiębiorstwa). To prywatni właściciele środków produkcji decydują co produkować, ile produkować, jak produkować i dla kogo produkować. Mises definiuje jednak kapitalizm jako „demokrację konsumentką”, tłumacząc takie właśnie określenie tym, że przedsiębiorcy wszystkie swoje decyzje podejmują w celu sprzedaży wytwarzanych dóbr konsumentom. Z kolei konsumenci są skłonni nabywać tylko te dobra, które zaspokajają ich potrzeby. Zatem w ostatecznym rozrachunku to konsumenci pośrednio decydują co produkować i w jakiej ilości. Dlatego powszechnie przyjmuje się, że w gospodarce rynkowej alokacja czynników produkcji dokonywana jest przez rynek w wyniku działania sił popytu (konsumenci) i podaży (producenci). Przy czym Mises wyraźnie wskazuje, że jeżeli w gospodarce rynkowej państwo posiada środki produkcji i używa ich w celu zapewnienia stabilnego działania mechanizmu rynkowego (np. dostarczając dobra publiczne, zapewniając administrację, sądownictwo, porządek publiczny, obronę narodową), fakt ten nie

¹⁰⁵ L. von Mises, *Interventionism: An Economic Analysis*, The Foundation for Economic Education Inc., New York 1998, s. 2-12.

czyni z takiej gospodarki systemu mieszanego łączącego socjalizm z kapitalizmem. Podobnie rzecz się ma w przypadku pobierania podatków i przeznaczania ich na redystrybucję dochodu narodowego w postaci transferów socjalnych. Państwo zmienia w tym wypadku jedynie warunki wyjściowe działania mechanizmu rynkowego. O tym, kto ponosi ekonomiczny ciężar podatku oraz kto jest ostatecznym odbiorcą transferów, decydują natomiast siły popytu i podaży¹⁰⁶. Co ciekawe, jest to podejście dość spójne z twierdzeniami ekonomii dobrobytu Kennetha Arrowa, pomimo tego że Mises opublikował swoje dzieło *Interwencjonizm: analiza ekonomiczna* ponad 20 lat przed ich formalnym wyłożeniem.

Natomiast w gospodarce socjalistycznej czynniki produkcji są w posiadaniu całego społeczeństwa jednocześnie. O tym co produkować, ile produkować, jak produkować i dla kogo produkować decyduje rząd w imieniu wszystkich członków społeczności. Przy czym Mises akcentuje, że socjalizm może występować w dwóch formach: bezpośredniej¹⁰⁷ i pośredniej¹⁰⁸. W formie bezpośredniej wszystkie przedsiębiorstwa są własnością państwa i są traktowane jako część systemu administracyjnego, jak agendy rządowe. Wszelkie decyzje o alokacji czynników produkcji, cenach i płacach są centralnie ustalane przez rząd. W socjalizmie pośrednim środki produkcji pozostają w znacznej części nominalnie w rękach prywatnych. Istnieje również oficjalna wymiana rynkowa. Wszelkie decyzje o alokacji czynników produkcji, cenach i płacach są jednak realnie ustalane przez rząd i przekazywane przedsiębiorcom w formie nakazowej. Mises wyraźnie podkreśla, że wyróżnienie pośredniej formy socjalizmu jest niezbędne w analizie systemów gospodarczych w celu uniknięcia pomieszania go z interwencjonizmem, który jest kompletnie odmiennym systemem gospodarowania¹⁰⁹.

Interwencjonizmem¹¹⁰ należy określić system gospodarczy, w którym dominuje prywatna własność czynników produkcji, a o ich alokacji decydują siły popytu i podaży, czyli mamy do czynienia z gospodarką rynkową. Państwo wpływa na rynkowy mechanizm alokacji czynników produkcji poprzez świadomą interwencję. Interwencją Mises nazywa celowe wymuszenie przez rząd na właścicielach czynników produkcji alokację inną niż miałyby miejsce w warunkach rynkowych (bez ingerencji państwa). Przy czym interwencja ta może przyjąć formę bezpośrednią lub pośrednią. Interwencją bezpośrednią Mises nazywa nakazy

¹⁰⁶ Ibidem, s. 2-5.

¹⁰⁷ Mises używa w stosunku do socjalizmu bezpośredniego również kategorii takich jak: system biurokratyczny, marksistowski, rosyjski, gospodarka planowana. Jako przykład stosowania tego systemu gospodarczego można wskazać Związek Radziecki oraz Koreę Północną.

¹⁰⁸ Mises określa tę formę również mianem systemu niemieckiego lub „socjalizmu z zewnętrznym wyglądem kapitalizmu”. Jako przykład tej formy socjalizmu można wskazać nazistowskie Niemcy.

¹⁰⁹ Ibidem, s. 6-8.

¹¹⁰ Mises używa również określenia „skrępowana gospodarka rynkowa”. W literaturze przedmiotu można także spotkać pojęcia takie jak: gospodarka mieszana, kapitalizm kontrolowany.

i zakazy ze strony państwa regulujące produkcję i konsumpcję. Interwencją pośrednią jest z kolei ingerencja państwa w strukturę cen, która również wpływa na produkcję i konsumpcję. Do tej grupy można zaliczyć zarówno bezpośrednią kontrolę cen, jak i ingerencję poprzez podatki, subsydia lub płacę minimalną, które mogą przyczyniać się do wzrostu i spadku cen na różnych rynkach¹¹¹.

Interwencjonizmem są więc działania państwa które powodują zmiany w funkcjonowaniu gospodarki rynkowej danym kraju. Należy jednak zwrócić uwagę, że każde działanie państwa może potencjalnie przyczynić się do zmian na rynku. W tej sytuacji można by uznać, że sam fakt istnienia państwa powoduje występowanie systemu interwencjonistycznego w każdej gospodarce. W mojej opinii jest to jednak podejście błędne. Wspólna analiza trzech powyższych definicji różnych systemów gospodarczych pozwala na ustalenie dwóch podstawowych warunków, które umożliwiają zakwalifikowanie danego działania państwa jako interwencji. Po pierwsze, aby móc mówić o interwencji w mechanizm rynkowy, podstawowym narzędziem alokacji środków produkcji w danej gospodarce musi być właśnie mechanizm rynkowy. Jeżeli w danej gospodarce alokacja czynników produkcji dokonuje się głównie za sprawą „centralnego planisty” – żadnego działania państwa nie można uznać za interwencję w mechanizm rynkowy. W tym wypadku wszelkie działania państwa, nawet na rynkach z działaniem sił popytu i podaży, należy nazwać częścią systemu planowania w gospodarce socjalistycznej. Po drugie, interwencja w działanie sił popytu i podaży musi być świadoma i celowa. Należy przez to rozumieć sytuację, w której zmiany na rynku są spowodowane działaniami państwa, których celem było właśnie dokonanie konkretnych modyfikacji w produkcji, konsumpcji i cenach. Dopóki działania państwa nie noszą znamion świadomości i celowości, dopóty nie można nazwać ich interwencją w mechanizm rynkowy. Nieświadome naruszenie rynkowego mechanizmu alokacji w wyniku działań zapewniających stabilne funkcjonowanie mechanizmu rynkowego, takich jak np. system dostarczania dóbr publicznych lub system redystrybucji dochodów, nie jest więc interwencją.

Interwencja państwa w mechanizm rynkowy, jak już wcześniej wskazano, może przyjąć formę bezpośrednią lub pośrednią. Podział ten został dokonany przez Misesa w oparciu o to, czy państwo bezpośrednio reguluje strukturę i wielkość produkcji i konsumpcji, czy też robi to w sposób pośredni poprzez wpływanie na ceny produktów. Podział ten, chociaż jest niezwykle przydatnym narzędziem różnicowania systemów gospodarczych, został jednak dokonany do celów analizy interwencjonizmu w ramach ekonomii politycznej i jest dość ogólnikowy.

¹¹¹ L. von Mises, *A Critique of Interventionsm*, Mises Institute, 2011, s. 1-12.

W tak rozbudowanej dyscyplinie naukowej, jaką niewątpliwie jest współczesna ekonomia, istnieje specjalny dział zajmujący się badaniem form, celów, narzędzi i sposobów oddziaływania państwa na proces gospodarczy, który nazywany jest nauką, bądź teorią polityki ekonomicznej¹¹². Bolesław Winiarski definiuje przedmiot badań tej nauki jako „świadome oddziaływanie władz państwowych oraz instytucji i organizacji międzynarodowych na gospodarkę – jej dynamikę, strukturę, funkcjonowanie i stosunki ekonomiczne¹¹³”. Odnosząc tą definicję do definicji systemów gospodarczych Misesa można stwierdzić, że polityka ekonomiczna może przyjąć dwa oblicza: interwencjonizmu – w mieszanej gospodarce rynkowej, bądź centralnego planowania – w gospodarce socjalistycznej. Z uwagi na brak oddziaływania państwa na gospodarkę lub jego niecelowy (nieświadomy) charakter w czystej gospodarce rynkowej, można stwierdzić, że w tym systemie gospodarczym państwo powstrzymuje się od prowadzenia polityki gospodarczej. W tym wypadku państwo pełni jedynie rolę „nocnego stróża” czuwającego nad stabilnym i niezakłóconym funkcjonowaniem mechanizmu rynkowego.

Narzędziem dokonywania interwencji w mechanizm rynkowy w systemie kapitalizmu kontrolowanego jest więc polityka ekonomiczna. Politykę gospodarczą można analizować zarówno w skali makroekonomicznej, jak i mikroekonomicznej (Rysunek 11). Badanie polityki ekonomicznej w skali mikro przyjmuje w praktyce formę analizy poszczególnych działań jakich dokonuje państwo interweniując na rynku. Dlatego katalog działań jest otwarty i niemożliwe jest wymienienie wszystkich rodzajów aktywności państwa w sferze gospodarczej. Może to być np. produkcja dóbr i usług publicznych w państwowych przedsiębiorstwach, regulacja struktury gospodarki poprzez prywatyzację, nacjonalizację oraz stanowienie prawa gospodarczego i handlowego, ingerencja w ceny poprzez płacę minimalną i stopy procentowe, finansowanie publicznych zamówień, dotacje i subsydia oraz kształtowanie obciążeń podatkowych poprzez nakładanie nowych podatków, zmiany stawek podatkowych i wprowadzanie ulg podatkowych.

W skali makroekonomicznej można wyróżnić dwie metody analizy polityki gospodarczej. Pierwszą z metod jest ujęcie sektorowe. Należy przez to rozumieć analizę działań państwa w odniesieniu do sektorów gospodarki, w których dokonywana jest interwencja. W tym wypadku katalog działań ma również charakter otwarty, z uwagi na mnogość sektorów,

¹¹² B. Winiarski (red.), *Polityka gospodarcza*, Wydanie III – zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 19. B. Winiarski używa zamiennie terminów polityka ekonomiczna, polityka gospodarcza, polityka społeczno-ekonomiczna. W niniejszej pracy te pojęcia również będą używane synonimicznie.

¹¹³ Ibidem, s. 18.

które można wyróżnić we współczesnych gospodarkach. Może to być polityka rolna, inwestycyjna, przemysłowa, handlowa, czy też innowacyjna.

Rysunek 11. Podział polityki gospodarczej w skali makroekonomicznej i mikroekonomicznej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: B. Winiarski (red.), *Polityka gospodarcza*, Wydanie III – zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 60-64; H. Ćwikliński (red.), *Polityka gospodarcza*, Wydanie czwarte, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004, s. 32-34.

Najbardziej jednoznaczną metodą analizy polityki ekonomicznej jest według mnie kryterium instrumentalne. W tym wypadku podział jest dokonywany w oparciu o instrumenty, za pomocą których dokonywana jest interwencja. Należy tutaj wyróżnić dwie podstawowe kategorie polityki gospodarczej: politykę monetarną i politykę fiskalną¹¹⁴. Polityka monetarna

¹¹⁴ Niektórzy autorzy w ramach literatury przedmiotu (m. in. Henryk Ćwikliński) definiują rozbieżnie pojęcia polityka fiskalna (skarbową) i polityka budżetowa, przypisując pierwszemu terminowi kwestie związane z

polega na regulacji ilości pieniądza w gospodarce oraz jego wartości. Podmiotami realizującymi politykę monetarną są niezależne banki centralne. We współczesnych gospodarkach rynkowych regulacja ta jest dokonywana głównie za pomocą skupu i sprzedaży papierów wartościowych przez bank centralny danego kraju i emisji pieniądza oraz regulacji wysokości stóp procentowych (polityka emisyjna i kredytowa), a także regulacji kursu walutowego lub oddziaływania na niego (polityka kursu walutowego)¹¹⁵. Warto zauważyć, że w Strefie Euro wraz z wprowadzeniem wspólnej waluty polityka monetarna stała się domeną Europejskiego Banku Centralnego. Dlatego, w mojej opinii, wraz z postępującymi procesami integracji międzynarodowej polityka pieniężna będzie zapewne tracić na znaczeniu jako instrument oddziaływania rządów konkretnych państw na ich gospodarkę narodową.

Polityka fiskalna według definicji Zdzisława Fedorowicza jest to „dobór źródeł i metod gromadzenia dochodów publicznych, jak też kierunków i sposobów realizacji wydatków publicznych dla osiągnięcia celów społecznych i gospodarczych, ustalonych przez właściwe organy publiczne”¹¹⁶. Podmiotem realizującym politykę budżetową we współczesnych gospodarkach rynkowych jest rząd na poziomie centralnym oraz samorządy na poziomie lokalnym. Instrumentem realizacji polityki fiskalnej jest z kolei budżet państwa na poziomie centralnym oraz budżety samorządowe na poziomie lokalnym. Politykę fiskalną można podzielić na politykę dochodową (głównie podatkowa i celna) oraz politykę wydatkową. Należy jednak mieć na uwadze, że we współczesnych gospodarkach nie można wyraźnie rozgraniczyć zbierania dochodów publicznych i ich wydatkowania w procesie kształtowania polityki fiskalnej. Części wydatkowa i dochodowa budżetów są najczęściej tworzone jednocześnie. Wysokość konkretnych wydatków pociąga za sobą decyzje w kwestii zbierania konkretnych dochodów i odwrotnie. Następuje więc wiele sprzężeń zwrotnych, przez które ciężko jest oddzielić etap zbierania dochodów od ich wydatkowania. Dodatkowo należy zwrócić uwagę, że współczesny system polityki fiskalnej zawiera w sobie takie narzędzia interwencji, które trudno jest jednoznacznie zaliczyć do polityki dochodowej lub wydatkowej.

nakładaniem obciążeń fiskalnych, a drugiemu pojęciu kwestie związane z wydatkowaniem środków publicznych (H. Ćwikliński (red.), op. cit., s. 32). Obie polityki razem nazywają z kolei polityką fiskalno-budżetową. Według innego stanowiska, reprezentowanego między innymi przez Bolesława Winiarskiego (B. Winiarski (red.), op. cit., s. 62), Zdzisława Fedorowicza (Z. Fedorowicz, op. cit., s. 7) i Stanisława Owsiaka (S. Owsiak, *Finanse publiczne. Współczesne ujęcie*, PWN, Warszawa 2017, s. 489), pojęcia takie jak polityka fiskalna, polityka budżetowa i polityka skarbową powinny być używane zamiennie. Wszystkie bowiem odnoszą się historycznie do gospodarowania skarbem państwa i innymi budżetami publicznymi, zarówno w kwestii nakładania danin publicznych, jak i kształtowania wydatków publicznych. W niniejszej pracy będzie realizowane drugie podejście, które w mojej opinii lepiej oddaje sens pojęcia polityka fiskalna.

¹¹⁵ H. Ćwikliński (red.), *Polityka gospodarcza*, Wydanie czwarte, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004, s. 73-81.

¹¹⁶ Z. Fedorowicz, *Polityka fiskalna*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 1998, s. 7.

Dobrym przykładem są tutaj instrumenty typu *tax expenditures*. Są to specyficzne preferencje podatkowe, które polegają na realizacji świadomego finansowego wsparcia określonych grup podatników w celu realizacji określonych funkcji społecznych i gospodarczych. W tym wypadku wydatkiem publicznym jest wybiórcze powstrzymanie się od zbierania dochodów, które nie jest częścią standardu podatkowego w danym kraju. Ich podstawową cechą jest możliwość zastąpienia preferencji podatkowej przez program bezpośredniego wydatkowania środków budżetowych¹¹⁷. Taki instrument, będący ulgą podatkową, jest więc teoretycznie częścią polityki dochodowej, lecz z uwagi na możliwość realizacji wydatków publicznych skierowanych do konkretnych grup podmiotów gospodarczych przy pomocy *tax expenditures*, równie dobrze może być zakwalifikowany jako część polityki wydatkowej.

Interwencjonizmem fiskalnym należy więc nazwać świadomą i celową interwencję państwa w funkcjonowanie mechanizmu rynkowego w danej gospodarce, która jest dokonywana przez struktury rządowe przy pomocy budżetu państwa (ewentualnie budżetów samorządowych) w ramach polityki fiskalnej. Interwencja fiskalna może być dokonywana poprzez kształtowanie systemu zbierania dochodów publicznych (wprowadzanie i likwidowanie podatków i paropodatków, zmianę stawek podatkowych, modyfikacje bazy podatkowej, wprowadzanie i likwidowanie ulg podatkowych) oraz kształtowanie wydatków publicznych (subsytia i dotacje, transfery, przedsiębiorstwa państwowe, zamówienia publiczne itd.).

1.5. Interwencjonizm fiskalny jako narzędzie ograniczania niesprawności mechanizmu rynkowego w działalności badawczo-rozwojowej

W podrozdziale 1.3 wskazałem na niesprawności mechanizmu rynkowego powodujące niekompletność rynku badawczo-rozwojowego. Są to: wysokie bariery wejścia na rynek B+R, brak możliwości uznania wiedzy za dobro prywatne, występowanie pozytywnych efektów zewnętrznych w wyniku prowadzenia działalności B+R oraz wysoka asymetria informacji pomiędzy dawcami i biorcami kapitału. W rezultacie wszystkie te zawodności prowadzą wspólnie do powstania wysokiej różnicy pomiędzy prywatną i społeczną stopą zwrotu z działalności B+R, na korzyść stopy społecznej. Gospodarczym odzwierciedleniem tej zależności jest wysokość inwestycji w działalność B+R, która kształtuje się poniżej społecznie pożądanego poziomu (zależność zilustrowana na Rysunku 10 w podrozdziale 1.3). Można więc

¹¹⁷ R. Dziemianowicz, op.cit., s. 35-37.

stwierdzić, że działalność B+R jest w warunkach rynkowych niedoinwestowana. Głównym celem interwencji państwa na rynku działalności B+R powinno być zatem podniesienie nakładów na tę działalność do społecznie pożądanego poziomu. Państwo ma w tym wypadku kilka możliwości działania:

- regulacja rynku: w zakresie ochrony własności intelektualnej; zmniejszająca asymetrię informacji podczas procesu inwestycyjnego,
- prowadzenie publicznej działalności B+R,
- zachęty fiskalne: granty, dotacje, subsydiowanie kredytu, zachęty podatkowe.

Pierwszą opcją ograniczania niesprawności na rynku B+R jest regulacja. W tym wypadku możliwe jest potencjalne zredukowanie efektów dwóch zawodności rynku. Żeby przedsiębiorcy byli zainteresowani prowadzeniem działalności B+R, muszą widzieć perspektywę skutecznego egzekwowania korzyści z wytworzonej wiedzy. Zasada ta ma zastosowanie zarówno w przypadku wytwarzania i ulepszania własnych produktów i usług, co skutkować będzie zdobyciem przewagi rynkowej, jak i sprzedaży wytworzonej wiedzy na zewnątrz przedsiębiorstwa. Należy zatem uznać, że istnienie odpowiedniego prawa ochrony własności intelektualnej jest elementem niezbędnym do powstania prywatnego sektora B+R. Prawo ochrony własności intelektualnej skutecznie zapobiegające niezamierzonemu wpływowi informacji o realizowanych projektach na zewnątrz przedsiębiorstwa powinno być skuteczną zachętą do inwestowania w tę działalność.

Jednak, z drugiej strony, działalność B+R wymaga wysokich nakładów związanych z realizacją poszczególnych projektów, takich jak zakup i utrzymanie odpowiedniej aparatury badawczej i specjalistycznego sprzętu oraz zatrudnienie wysoko wykwalifikowanego personelu badawczego. Dlatego w przypadku tego typu działalności kwestią nad wyraz istotną jest dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania. Z kwestią projektów wymagających zewnętrznego finansowania nierozzerwalnie powiązany jest problem asymetrii informacji. Problem polega na tym, że dawcy kapitału dysponują znacznie mniejszą ilością informacji na temat realizowanego przedsięwzięcia niż jego biorcy. Jednocześnie podmioty realizujące projekty B+R nie są skłonne ujawniać szczegółów na temat planowanych projektów, nawet podmiotom finansującym. Jest to spowodowane ryzykiem jednoczesnego ujawnienia informacji konkurentom, co mogłoby narazić przedsiębiorstwo na znaczne dodatkowe koszty, a nawet zagrozić realizacji całego przedsięwzięcia¹¹⁸. Z powodu niskiego poziomu posiadanych

¹¹⁸ J. J. Anton, D. A. Yao, *The Sale of Ideas: Strategic Disclosure, Property Rights, and Contracting*, *The Review of Economic Studies*, vol. 69, iss. 3, 2002, s. 513-531; S. Bhattacharya, J. R. Ritter, *Innovation and*

informacji podmioty finansujące przypisują takim projektom ponadprzeciętny poziom ryzyka. W związku z tym, koszt finansowania zewnętrznego jest znacznie wyższy. Jak wskazują Hayne Leland i David Pyle, poziom asymetrii informacji pomiędzy dawcami i biorcami kapitału, a przez to również koszt finansowania zewnętrznego, wzrasta również wraz z długością realizowanego przedsięwzięcia¹¹⁹. Projekty B+R są w zdecydowanej większości przedsięwzięciami długoterminowymi – trwającymi od kilku do kilkudziesięciu lat. Dlatego też poziom asymetrii informacji przy finansowaniu zewnętrznym działalności B+R jest znacznie wyższy niż na innych rynkach. Jak wskazuje Bronwyn Hall, zbyt wysoki poziom asymetrii informacji przy finansowaniu projektów może doprowadzić nawet do całkowitego zaniku rynku B+R¹²⁰.

Rozwiązaniem problemu asymetrii informacji może być interwencja państwa poprzez regulację wymuszającą na przedsiębiorcach zapewnienie podmiotom finansującym przejrzystej informacji na temat realizowanych projektów B+R. Takie rozwiązanie zapewne doprowadziłoby do zredukowania luki informacyjnej, a przez to zmniejszyłoby również koszt finansowania zewnętrznego i zwiększyło dostęp do kapitału na rynku B+R. Tego typu interwencja może się jednak okazać zupełnie nieskuteczna ze względu na ułatwienie konkurentom kopiowania nowej wiedzy i naśladownictwa innowacyjnych pomysłów¹²¹. W rezultacie, przedsiębiorcy mogą kompletnie utracić impuls do prowadzenia działalności B+R.

Jak można zauważyć, niedoskonałości mechanizmu rynkowego związane z przepływem informacji z działalności B+R mają dwustronny charakter (Rysunek 12). Rozwiązanie poprzez regulację problemu skutecznego egzekwowania korzyści z wytworzonej wiedzy nasila problem asymetrii informacji. Z kolei interwencja regulacyjna obniżająca lukę informacyjną w finansowaniu działalności B+R znacznie zwiększa ryzyko nieskuteczności ochrony wytworzonej własności intelektualnej. Dlatego regulacja nie wydaje się być dobrym rozwiązaniem problemu niedoinwestowania działalności B+R w warunkach rynkowych. Nie należy jednak rozumieć tego stwierdzenia jako krytykę jakiegokolwiek regulacji rynku B+R. W mojej opinii, prawodawstwo umożliwiające skuteczną ochronę własności intelektualnej jest elementem niezbędnym do zaistnienia rynku B+R. Mamy tutaj więc do czynienia

Communication: Signalling with Partial Disclosure, „The Review of Economic Studies”, vol 50, iss. 2, 1983, s. 331-346.

¹¹⁹ H. E. Leland, D. H. Pyle, *Informational Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation*, „The Journal of Finance”, vol 32, no. 2, 1977, 371-372.

¹²⁰ B. R. Hall, *The Financing of Research and Development*, „Oxford Review of Economic Policy”, vol. 18, iss. 1, s. 38.

¹²¹ Ibidem.

z dwustronnym charakterem efektów interwencjonizmu państwowego. Regulacja w postaci prawa ochrony własności intelektualnej jest niezbędna do skutecznego funkcjonowania rynku B+R, lecz nasila inny problem w postaci wysokiego poziomu asymetrii informacji. Organy państwowe muszą więc szukać innych niż regulacyjne narzędzi ograniczania luki informacyjnej, z uwagi na ich destrukcyjny charakter w odniesieniu do działalności B+R.

Rysunek 12. Dwustronny charakter efektów regulacji rynku B+R



Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym sposobem, który potencjalnie może rozwiązać problem zbyt niskich nakładów na B+R w warunkach rynkowych jest prowadzenie publicznej działalności B+R. Jak wskazano wcześniej, wiedza będąca efektem tej działalności jest dobrem publicznym, w przypadku którego społeczna stopa zwrotu jest znacznie wyższa od prywatnej. Takie dobra są najczęściej dostarczane przez rynek w zbyt małej ilości, lub nie są dostarczane wcale. Nicola Acocella wymienia dwa rozwiązania tego problemu w postaci interwencji państwa: publiczną produkcję dobra lub publiczne dofinansowanie produkcji dobra przez przedsiębiorców prywatnych¹²². Skupmy się przez chwilę na państwowej „produkcji” wiedzy technologicznej i publicznym sektorze B+R. Państwo ma możliwość dostarczenia ilości wiedzy, która nie została zapewniona przez przedsiębiorstwa prywatne w ramach publicznego sektora B+R, chociażby pod postacią

¹²² N. Acocella, *Zasady polityki gospodarczej. Wartości i metody analizy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 271.

projektów badawczo-rozwojowych realizowanych na uczelniach wyższych. Pierwszym z problemów, na które napotyka takie rozwiązanie jest heterogeniczny charakter wiedzy jako dobra. Oznacza to, że jakość i charakter wytwarzanej wiedzy może znacząco różnić się pomiędzy prywatnymi i publicznymi projektami B+R. O ile w produkcji dóbr takich jak usługi komunalne możliwe jest dostarczenie przez sektor publiczny dobra zbliżonego jakościowo do prywatnych usług o tym charakterze, to w przypadku wytwarzania wiedzy problem jest bardziej skomplikowany. Prywatne projekty B+R są najczęściej nastawione na komercjalizację wyników prowadzonych badań poprzez wprowadzanie innowacji lub sprzedaż wytworzonej wiedzy. Uczelnie publiczne nie są jednak podmiotami, których głównym celem jest uzyskiwanie zysku, dlatego publiczne projekty B+R najczęściej nie mają komercyjnego charakteru.

Powyższe wnioski są poparte wieloma badaniami naukowymi. Autorzy najbardziej znanych endogenicznych modeli wzrostu gospodarczego opartych o przyrost wiedzy technologicznej i działalność B+R, tacy jak Arrow, Romer, Aghion i Howitt, Grossman i Helpman, zgodnie akcentują, że poprzez nową wiedzę technologiczną rozumieją efekty komercyjnych badań prowadzonych w sektorze prywatnym. W badaniach empirycznych porównujących efektywność prywatnego i publicznego sektora B+R w kreowaniu nowej wiedzy¹²³ oraz jej patentowaniu i wprowadzaniu innowacji¹²⁴ również wskazuje się na zdecydowanie wyższą efektywność prywatnego sektora B+R. Oczywiście nie oznacza to, że publiczna działalność B+R nie ma pozytywnego wpływu na gospodarkę i społeczeństwo. Wiedza dostarczana w wyniku prowadzenia publicznej działalności B+R przyczynia się do poprawy jakości życia społeczeństwa w dziedzinach, które często nie są przedmiotem zainteresowania komercyjnych projektów B+R, jak np. stan środowiska naturalnego¹²⁵ lub choroby cywilizacyjne¹²⁶. W badaniach analizujących wpływ działalności B+R w podziale sektorowym na wzrost i rozwój zarówno całych gospodarek¹²⁷, jak i pojedynczych regionów¹²⁸, również wskazuje się na pozytywny efekt publicznej działalności B+R. Siła tego wpływu jest jednak uzależniona od natężenia prywatnej działalności B+R oraz uprzemysłowienia

¹²³ D. Greganić, *Public R&D expenditure efficiency and knowledge creation in the CEE region*, „Studies of Socio-Economics & Humanities”, vol. 8, iss. 2, 2018, s. 73-86.

¹²⁴ M. Haapanen, H. Lenihan, A. Tokila, *Innovation Expectations and Patenting in Private and Public R&D Projects*, „Growth and Change”, vol. 48, iss. 4, s. 744-768.

¹²⁵ F. Khan, R. Salim, H. Bloch, N. Islam, *The public R&D and productivity growth in Australia's broadacre agriculture: is there a link?*, „Australian Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 61, 2017, s. 285.

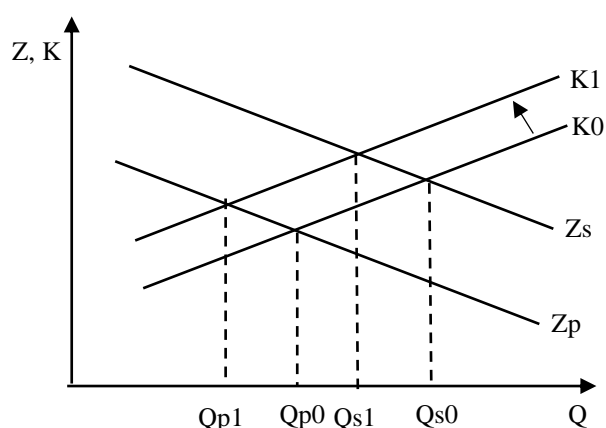
¹²⁶ J. M. Alston, J. P. MacEwan, A. M. Okrent, *Effects of U.S. Public Agricultural R&D on U.S. Obesity and its Social Costs*, *Applied Economic Perspectives and Policy*, vol. 38, nr 3, 2016, s. 492.

¹²⁷ D. Guellec, B. van Pottelsberge de la Potterie, op. cit., s. 4-5.

¹²⁸ A. Eickelpasch, *Private R&D not necessarily drawn to areas with high public R&D*, *DIW Economic Bulletin*, vol. 6, iss. 45, 2016, s. 526.

gospodarki lub regionu. Takie wyniki świadczą o tym, że końcowym podmiotem nadającym nowej wiedzy technologicznej realne znaczenie dla procesów wzrostowych i rozwojowych jest komercjalizacja tej wiedzy w prywatnych przedsiębiorstwach. Publiczny sektor B+R może z kolei służyć jako dodatkowe źródło nowej wiedzy dla przedsiębiorstw, lecz nie może skutecznie zastąpić prywatnej działalności B+R jako podstawowego źródła dostarczania nowej wiedzy technologicznej w gospodarce.

Rysunek 13. Efekt wypychania w działalności B+R



Źródło: opracowanie własne na podstawie A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna bodźców podatkowych wspierających działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw*, Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin 2013, s. 123-124.

Warto również zwrócić uwagę, że próba załatwienia luki inwestycyjnej na rynku B+R poprzez prowadzenie działalności publicznej może wywołać efekt wypychania (wypierania) sektora prywatnego przez sektor publiczny (Rysunek 13)¹²⁹. Efekt zachodzi, gdy państwo próbując zapełnić różnicę pomiędzy nakładami prywatnymi i nakładami społecznie pożądanymi ($Q_{s0} - Q_{p0}$) zdecyduje się na prowadzenie publicznej działalności B+R. W wyniku wzrostu rozmiaru sektora publicznego zwiększa się wtedy popyt na czynniki produkcji potrzebne do prowadzenia działalności B+R, np. personel badaczy i aparaturę badawczą. Z tego powodu, przy względnie stałej podaży tych czynników, wzrasta ich cena i koszt ich zatrudnienia (K). Część przedsiębiorców traci zainteresowanie prowadzeniem działalności z powodu spadku jej rentowności. Nakłady sektora prywatnego spadają więc do poziomu Q_{p1} . Sektor publiczny może wtedy inwestować w tej samej wysokości – co doprowadzi do spadku społecznego (prywatnego i publicznego) poziomu nakładów do wysokości Q_{s1} . Państwo może jednak spróbować wypełnić nową lukę inwestycyjną ($Q_{p0} - Q_{p1}$) nakładami publicznymi, przez

¹²⁹ A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna bodźców podatkowych wspierających działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw*, Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin 2013, s. 123-124.

co nakłady społeczne pozostaną dalej na poziomie Qs_0 . Należy jednak mieć na uwadze, że kolejny rozrost sektora publicznego może doprowadzić do powiększenia skali efektu wypychania. To z kolei może doprowadzić do sytuacji lawinowego występowania efektu wypierania, która może skutkować nawet całkowitym wyparciem prywatnych inwestycji przez nakłady publiczne.

Należy więc stwierdzić, że publiczny sektor B+R pełni istotną rolę dla rozwoju społecznego i gospodarczego oraz jest niezbędnym dopełnieniem sektora prywatnego. Lecz z uwagi na rozbieżny charakter prywatnych i publicznych projektów badawczo-rozwojowych, sektor publiczny nie jest w stanie zastąpić sektora prywatnego dostarczaniu nowej wiedzy technologicznej. Zbytni rozrost sektora publicznego może również doprowadzić do wypierania inwestycji prywatnych przez nakłady publiczne. Dlatego też wypełnienie luki pomiędzy społecznie pożądaną wysokością nakładów na B+R, a wysokością nakładów w warunkach rynkowych poprzez publiczną działalność B+R nie może być uznane za skuteczne narzędzie ograniczania zawodności rynku.

Formą interwencji państwa na rynku B+R mogą potencjalnie ograniczyć najwięcej negatywnych efektów niesprawności tego rynku w tym samym czasie są zachęty fiskalne, które mogą występować w postaci bezpośredniej (granty, dotacje, dofinansowanie kredytu) lub pośredniej (ulgi i zwolnienia podatkowe, paropodatkowe). Publiczne dofinansowanie produkcji dóbr publicznych może być skutecznym narzędziem zwiększania ich poziomu do społecznie pożądanego poziomu¹³⁰. Finansowe wsparcie publiczne może być również skutecznym narzędziem ograniczania niesprawności związanych z dostępem do kapitału na rynkach niekompletnych, takich jak asymetria informacji i wysokie bariery wejścia¹³¹. Z kolei w kwestii pozytywnych efektów zewnętrznych, według prekursora badań nad tym zjawiskiem Arthura Pigou, najlepszym rozwiązaniem tego problemu wydaje się być ujemny podatek od generowanej korzyści zewnętrznej, występujący w tym wypadku pod postacią dotacji lub ulgi podatkowej w tej samej wysokości¹³².

Działanie fiskalnych zachęt na działalność B+R, podobnie jak w przypadku publicznej działalności B+R, również oparte jest o podniesienie nakładów na tę działalność do społecznie pożądanego poziomu. W tym wypadku luka inwestycyjna nie jest jednak wypełniana sektorem publicznym, a dodatkowymi nakładami sektora prywatnego, których źródłem jest, w całości

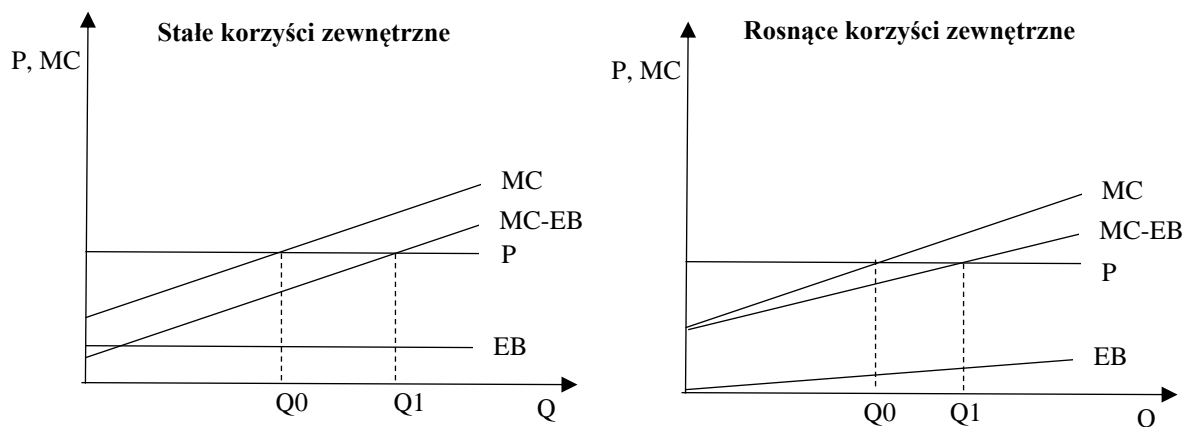
¹³⁰ N. Acocella, op. cit., s. 271.

¹³¹ B. R. Hall, *The Financing...*, op. cit., s. 35-51.

¹³² W. T. Baumol, *On Taxation and the Control of Externalities*, „The American Economic Review”, vol. 62, no. 3, s. 307-322.

lub części, budżet państwa. Środki publiczne pełnią więc rolę stymulatora sektora prywatnego do inwestowania w wyższej wysokości poprzez podwyższenie prywatnej stopy zwrotu z działalności B+R do poziomu społecznej stopy zwrotu.

Rysunek 14. **Kompensowanie korzyści zewnętrznych przy pomocy zachęt fiskalnych na B+R**

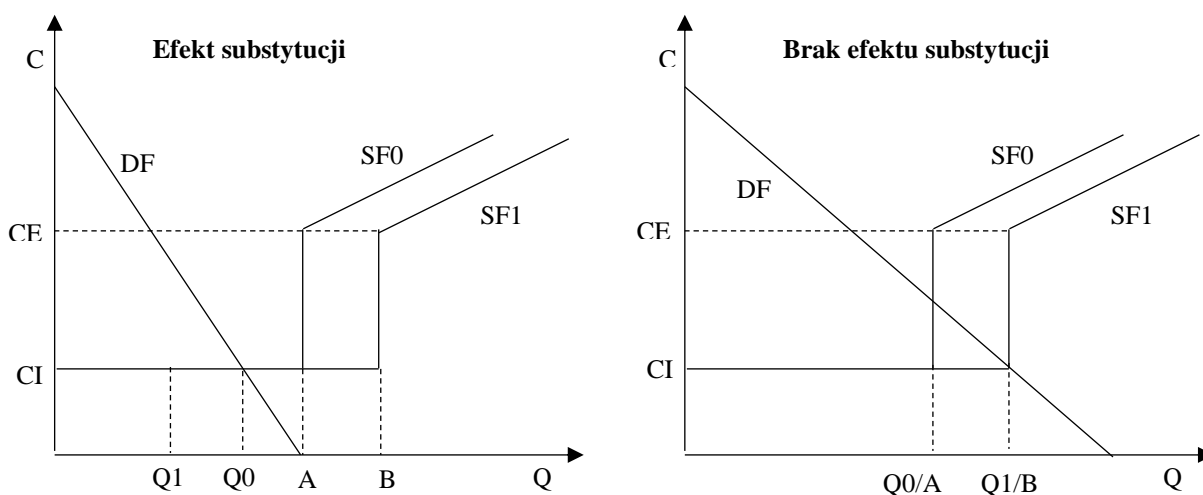


Źródło: opracowanie własne na podstawie N. Acocella, op. cit., s. 255-256.

Mechanizm działania instrumentów fiskalnych polega na kompensacji korzyści zewnętrznych, które generuje podmiot prowadzący działalność B+R w postaci ujemnego podatku (Rysunek 14). W warunkach rynkowych przedsiębiorstwo prowadzące działalność B+R ustali wielkość produkcji na poziomie Q_0 , czyli wysokości przy której koszt krańcowy (MC) zrównuje się z korzyścią krańcową (P) z wytworzenia dodatkowej jednostki wiedzy. Prowadzeniu działalności B+R towarzyszą jednak stałe efekty zewnętrzne EB. Z tego powodu społeczna stopa zwrotu z tej działalności jest wyższa niż prywatna stopa zwrotu. Nałożenie na ten podmiot ujemnego podatku w wysokości korzyści zewnętrznych generowanych przez przedsiębiorstwo skutkować będzie obniżeniem kosztów krańcowych wytwarzania nowej wiedzy do poziomu MC-EB. To z kolei spowoduje wzrost rozmiarów działalności B+R tego przedsiębiorstwa do społecznie pożądanego poziomu Q_1 . Korzyści krańcowe z wytwarzania nowej wiedzy nie muszą jednak mieć charakteru stałego. Mogą mieć one również charakter rosnący (liniowo lub nieliniowo). Wtedy rozwiązanie w postaci kwotowego podatku ujemnego może okazać się nieskuteczne. W przypadku korzyści zewnętrznych rosnących liniowo optymalnym rozwiązaniem wydają się być ulgi podatkowe i subsydia uzależnione procentowo od rozmiarów działalności B+R. W przypadku nieliniowego charakteru narastania korzyści zewnętrznych rozwiązanie wydaje się być bardziej skomplikowane. Wymagało by ono

zastosowania stawki podatku lub dotacji uzależnionej nieliniowo od nakładów na działalność B+R¹³³.

Rysunek 15. Występowanie efektu substytucji przy finansowaniu prywatnej działalności B+R ze środków publicznych



Źródło: opracowanie własne na podstawie B. R. Hall, op. cit., s. 42-43.

Zachęty fiskalne na B+R nie są jednak idealnym narzędziem ograniczania zawodności rynku B+R. Najczęściej zarzucaną w literaturze wadą tego typu rozwiązania jest możliwość wystąpienia efektu substytucji po otrzymaniu publicznego finansowania, zarówno w formie bezpośredniej, jak i pośredniej¹³⁴. Efekt występuje, gdy środki publiczne przeznaczone do finansowania prywatnego projektu B+R przekazane przedsiębiorstwu w formie dotacji lub ulgi podatkowej zastępują środki własne przedsiębiorstwa zamiast być ich dopełnieniem (Rysunek 15 – część lewa). W warunkach rynkowych przedsiębiorstwo realizujące działalność B+R ustali wartość nakładów na poziomie Q_0 , który wyznaczony jest przez punkt przecięcia ujemnie zależnej od kosztu kapitału (C) krzywej popytu na środki finansowe (DF) oraz krzywej

¹³³ Nieliniowe konstrukcje stawek podatkowych były teoretycznie rozważane już przez Jamesa Mirrleesa w 1971 r. i Josepha Stiglitz w 1982 r. Obaj ekonomiści uznali nieliniowe konstrukcje za optymalne pod kątem zmniejszania zbędnej straty społecznej. Taki sposób analizy można przenieść również na grunt podatku ujemnego od korzyści zewnętrznych, który przy zastosowaniu nieliniowej stawki byłby znacznie bardziej dopasowany do efektów zewnętrznych narastających nieliniowo. Pod względem praktycznym jest to jednak rozwiązanie mało realistyczne z powodu trudności w korzystaniu przez społeczeństwo ze stawek podatkowych (w tym podatku ujemnego) wyrażonych funkcją nieliniową. Dlatego też nieliniowe konstrukcje podatkowe nie znalazły do tej pory szerokiego zastosowania w polityce fiskalnej. Zarówno w przypadku stawek podatków dochodowych, jak i stawek ulg podatkowych, rozwiązaniem teoretycznie nieoptymalnym, lecz bardziej realistycznym, są stosowane na szeroką skalę konstrukcje progresywne (lub regresywne) o płaskich stawkach. J. A. Mirrlees, *An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation*, *The Review of Economic Studies*, vol. 38, 1971, s. 175–208; J. E. Stiglitz, *Self-selection and Pareto efficient taxation*, *Journal of Public Economics*, vol. 17, 1982, s. 213–240.

¹³⁴ P. A. David, B. H. Hall, A. A. Toole, *Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence*, „*Research Policy*”, vol. 29, 2000, s. 497-529.

podażą środków finansowych¹³⁵ (SF0). Jeżeli wartość nakładów w warunkach rynkowych w danym przedsiębiorstwie jest niższa niż A, finansowanie publiczne w wysokości B-A spowoduje jedynie zastąpienie środków własnych przedsiębiorstwa w tej samej wysokości ($Q1-Q = B-A$). Przez co nakłady własne netto przedsiębiorstwa spadną do poziomu Q1, a ogólna wartość inwestycji w działalność B+R w tym przedsiębiorstwie nie zmieni się i dalej będzie wynosić Q. W sytuacji, gdy efekt ten wystąpi w znacznej części przedsiębiorstw korzystających z pomocy publicznej, nie zostanie osiągnięty główny cel interwencji fiskalnej na rynku B+R, czyli wzrost nakładów na tę działalność do społecznie pożądanej wysokości.

Aby efekt substytucji nie wystąpił, przedsiębiorstwo musi w warunkach rynkowych wykazywać zapotrzebowanie na środki finansowe przekraczające dostępny kapitał własny (Rysunek 15 – część prawa). W tej sytuacji przedsiębiorstwa napotykają „sufit finansowy” przy wysokości nakładów $A/Q0$. Publiczne finansowanie (np. dotacja, ulga podatkowa, dofinansowanie kredytu) w wysokości B-A obniża koszt kapitału zewnętrznego w tym przedziale do poziomu CI. W wyniku czego poziom nakładów przedsiębiorstwa na działalność B+R wzrasta o wysokość finansowania publicznego do poziomu $Q1/B$ ¹³⁶.

Kwestią zasadniczą w efektywnym korzystaniu z zachęt fiskalnych jako narzędzia eliminacji negatywnych efektów zawodności mechanizmu rynkowego jest więc odpowiednia selekcja beneficjentów pomocy publicznej. Konstrukcja zachęt fiskalnych umożliwiająca korzystanie ze środków publicznych jedynie podmiotom napotykającym ograniczenia finansowe w prowadzeniu działalności B+R powinna przyczynić się do zmniejszenia skali efektu substytucji lub nawet jego wyeliminowania. Rzeczywistość gospodarcza pokazuje jednak, że nie jest to łatwe zadanie. Przedsiębiorcy, widząc możliwość znacznej redukcji

¹³⁵ Przedstawiony na rysunku kształt krzywej podaży środków finansowych wynika z dwóch przyjętych założeń. Po pierwsze, kapitał wewnętrzny potrzebny do finansowania działalności B+R jest dostępny po stałym koszcie CI do wyczerpania przy poziomie nakładów A, po przekroczeniu którego możliwe jest dodatkowe finansowanie działalności B+R jedynie przy wykorzystaniu kapitału zewnętrznego. Po drugie, minimalny koszt kapitału zewnętrznego wynosi CE i wzrasta wraz z zapotrzebowaniem na środki finansowe, przez co ogólny koszt kapitału wzrasta skokowo o wysokość CE-CI przy poziomie nakładów A. Przyjęcie takich założeń reprezentuje występującą na rynku B+R asymetrię informacji. Dawcy kapitału oceniają projekty B+R jako ponadprzeciętnie ryzykowne, przez co nie są skłonni pożyczać kapitału po koszcie niższym niż CE. Z tego powodu przedsiębiorstwa wykazujące zapotrzebowanie na kapitał obcy napotykają sufit finansowy przy wysokości nakładów A. W rezultacie przedsiębiorstwa nie wykazujące popytu na środki finansowe na poziomie, przy którym byłyby skłonne wykorzystać kapitał obcy po cenie nie niższej niż CE, nie decydują się na zwiększanie nakładów na B+R powyżej wysokości dostępnego kapitału własnego (A).

¹³⁶ Na Rysunku 15. zostały przedstawione sytuacje skrajne, czyli wystąpienie efektu substytucji w całości oraz nie wystąpienie tego efektu wcale. W badaniach empirycznych często wskazuje się na częściową substytucję środków prywatnych i publicznych. W literaturze przedmiotu wskazuje się również na przypadki wzrostu nakładów prywatnych netto w wysokości wyższej niż finansowe wsparcie publiczne przy niektórych zachętach fiskalnych na B+R. Zależność ta jest nazywana efektem komplementarności (zachęty).

kosztów prowadzenia działalności B+R, mogą bowiem celowo zniekształcać informacje o swoich potrzebach finansowych.

Agendy państwowe w gospodarkach rynkowych mają kilka możliwości interwencji fiskalnej w celu eliminowania niesprawności mechanizmu rynkowego w prywatnym sektorze B+R. Każdy z rodzajów interwencji wiąże się jednak z ryzykiem destabilizacji rynku B+R oraz marnotrawstwa środków publicznych. Należy jednak wyraźnie wskazać, że zachęty fiskalne na B+R wyróżniają się na tle innych narzędzi interwencjonizmu, czyli instrumentów regulacyjnych oraz publicznej działalności B+R. Zachęty fiskalne mogą potencjalnie zniwelować negatywne efekty największej części niesprawności tego rynku. Wiązą się one jednocześnie z najmniejszym ryzykiem wystąpienia negatywnych efektów interwencji, które przy odpowiedniej konstrukcji zachęt może zostać zredukowane nawet do zera.

ROZDZIAŁ 2.

Fiskalne instrumenty wspierające działalność badawczo-rozwojową

2.1. Miejsce fiskalnego wsparcia działalności B+R w polityce innowacyjnej państwa

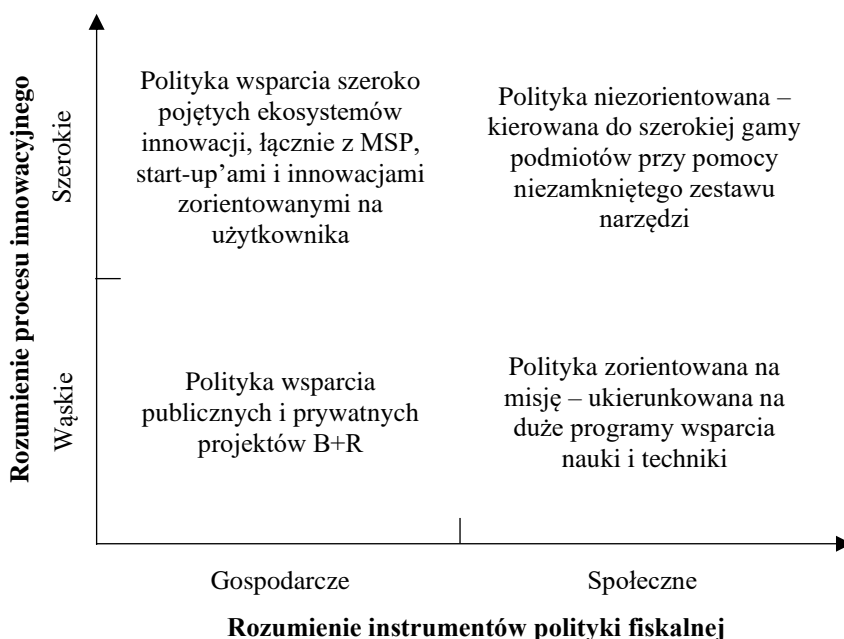
Znając definicje innowacji i polityki gospodarczej przytoczone w poprzednim rozdziale można podjąć próbę zdefiniowania terminu polityka innowacyjna, który coraz częściej pojawia się w wieloletnich strategiach polityk gospodarczych krajów i organizacji międzynarodowych na całym świecie. Najkrócej mówiąc, polityką innowacyjną należy nazwać celową i świadomą interwencję państwa w gospodarkę, której efektem ma być zwiększenie ilości i jakości innowacji w tej gospodarce. Jednak przypisanie konkretnego zestawu narzędzi interwencji do tej definicji może okazać się trudnym zadaniem.

Jak wskazują Gijs Diercks i inni¹³⁷ w publikacjach naukowych na temat polityki innowacyjnej istnieje istotna rozbieżność w zakresie jej definiowania oraz zaliczania konkretnych narzędzi interwencji jako instrumentów polityki innowacyjnej. Autorzy uważają, że rozbieżności te można przedstawić w prostej macierzy o dwóch wymiarach: odmiennego rozumienia procesu innowacyjnego i odmiennego rozumienia instrumentów polityki fiskalnej (Rysunek 16). Proces innowacyjny może być rozumiany wąsko i szeroko. W wąskim rozumieniu innowacje są mocno powiązane z działalnością B+R oraz wynalazkami i odkryciami naukowymi, mieszcząc się najczęściej w kategoriach innowacji produktowych i procesowych. W szerokim ujęciu proces innowacyjny jest rozciągnięty poza granice przedsiębiorstwa lub podmiotu badawczego i obejmuje również ich otoczenie rynkowe i instytucjonalne. W tym rozumieniu zwraca się również większą uwagę na innowacje marketingowe i organizacyjne. Z kolei polityka fiskalna może być definiowana w sposób gospodarczy lub społeczny. Opierając się na gospodarczych skutkach polityki fiskalnej

¹³⁷ G. Diercks, H. Larsen, F. Steward, *Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm*, „Research Policy”, vol. 48, 2019, s. 880-894.

do polityki innowacyjnej zalicza się instrumenty, które mogą przynieść wymierny gospodarczy efekt ich zastosowania – najczęściej są to bezpośrednie i pośrednie wsparcie finansowe oraz wydatki infrastrukturalne. Z kolei społeczne rozumienie narzędzi polityki fiskalnej kładzie nacisk na zmiany społeczne, kulturowe i instytucjonalne wywołane określonymi działaniami rządu.

Rysunek 16. **Macierz ramowa do porównywania zakresu definicyjnego polityki innowacyjnej**

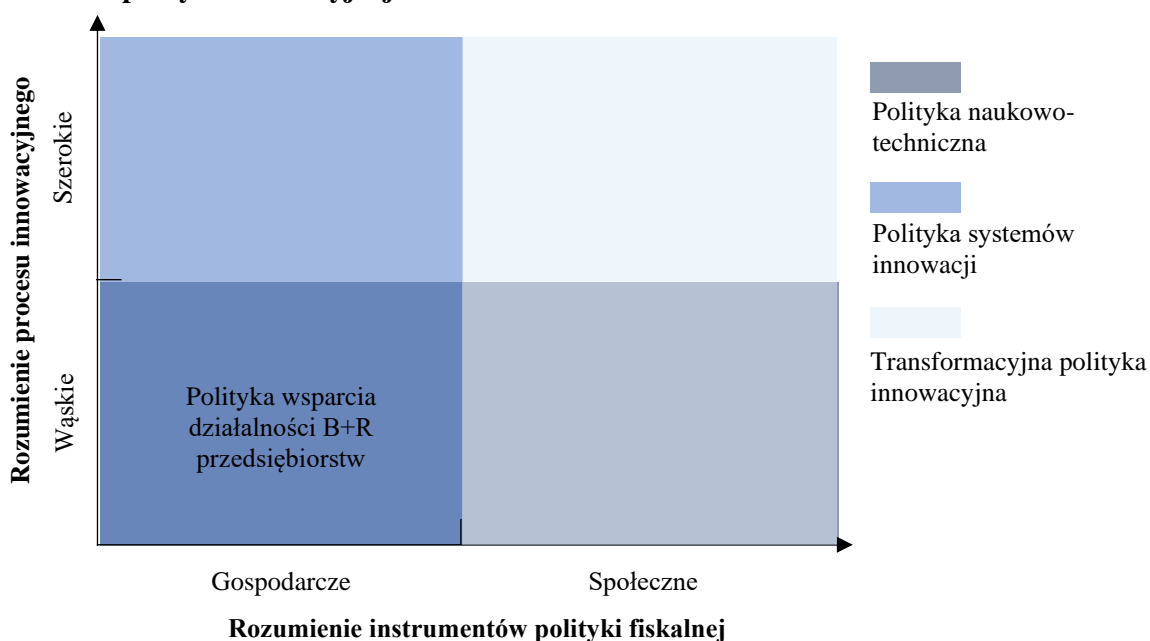


Źródło: G. Diercks, H. Larsen, F. Steward, *Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm*, „Research Policy”, vol. 48, 2019, s. 883.

Przy pomocy tej matrycy można wydzielić trzy rodzaje paradygmatów polityki innowacyjnej, które dominują w literaturze przedmiotu. Każdy z paradygmatów można umiejscowić w dwóch komórkach macierzy ramowej (Rysunek 17). Pierwszy z nich, czyli polityka naukowo-techniczna, opiera się na wąskim rozumieniu procesu innowacyjnego, lecz zwraca uwagę zarówno na gospodarcze, jak i społeczne narzędzia polityki fiskalnej. Dlatego w ramach polityki naukowo-technicznej w centrum zainteresowania znajdują się wsparcie prywatnych projektów B+R, publiczna działalność B+R oraz duże, ukierunkowane na misję, programy naukowo techniczne, często łączące środki prywatne i publiczne na poziomie krajowym i międzynarodowym. Drugi z paradygmatów, czyli polityka systemów innowacji przywiązuje wagę jedynie do gospodarczych skutków polityki fiskalnej, lecz uwzględnia szerokie ujęcie procesu innowacyjnego. Dlatego do polityki innowacyjnej zalicza się wsparcie finansowe prywatnych projektów B+R oraz kształtowanie szeroko pojętych gospodarczych ekosystemów innowacji poprzez tworzenie i finansowanie inkubatorów przedsiębiorczości,

funduszy start-up'owych, klastrów itd. Z kolei w ostatnim z paradygmatów, czyli transformacyjnej polityce innowacyjnej największą wagę przywiązuje się do społecznych celów i narzędzi polityki fiskalnej, przy szerokim rozumieniu polityki innowacyjnej. Dlatego w ramach transformacyjnej polityki innowacyjnej stawia się na ukierunkowane na konkretne cele społeczne, duże programy naukowo-techniczne oraz kształtowanie innowacyjnych i przedsiębiorczych postaw w społeczeństwie poprzez programy szkoleniowe i edukacyjne, kształtowanie prawa itd.

Rysunek 17. Miejsce fiskalnego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw w paradygmatach polityki innowacyjnej

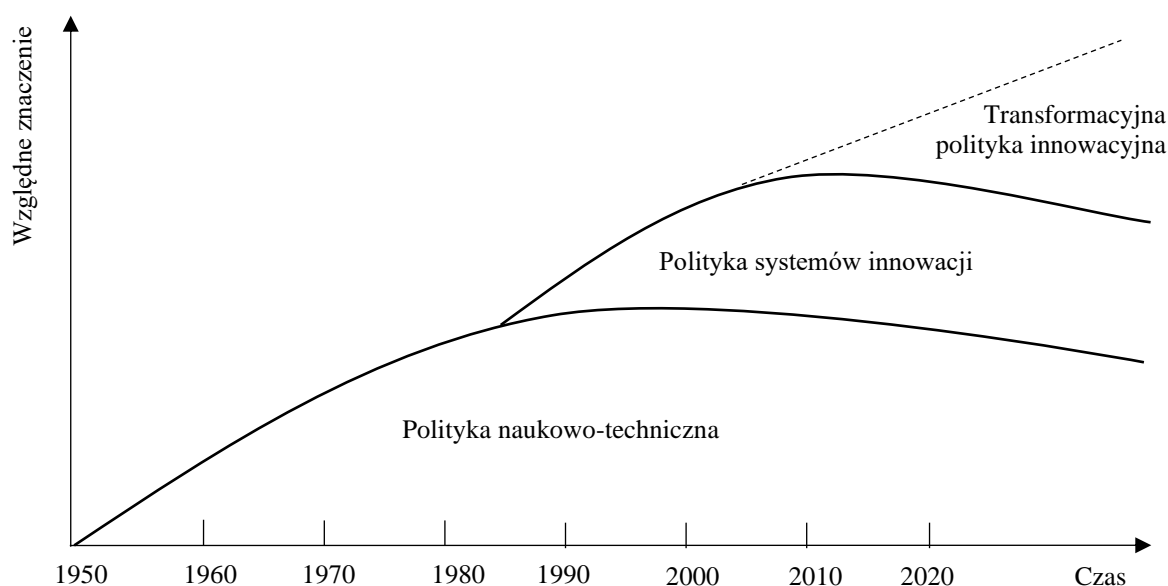


Źródło: opracowanie własne na podstawie G. Diercks, H. Larsen, F. Steward, *Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm*, „Research Policy”, vol. 48, 2019, s. 885.

Warto zwrócić uwagę, że fiskalne instrumenty wsparcia finansowego prywatnej działalności B+R są podstawowym elementem zarówno polityki naukowo-technicznej, jak i polityki systemów innowacji. Transformacyjna polityka innowacyjna, choć nie wyklucza zachęt fiskalnych jako narzędzi polityki innowacyjnej, to największą wagę przywiązuje do innych instrumentów. Zatem każdy z paradygmatów, w większym lub mniejszym stopniu, wymienia wspieranie działalności B+R wśród instrumentów polityki innowacyjnej. Można wręcz stwierdzić, że polityka innowacyjna w najwęższym możliwym rozumieniu odnosi się jedynie do wspierania finansowego działalności B+R, jako elementu wspólnego dla wszystkich paradygmatów polityki innowacyjnej.

Zastanawiając się nad zakresem definicyjnym polityki innowacyjnej warto również zwrócić uwagę na to, że ten termin zaczął się systematycznie pojawiać w literaturze ekonomicznej oraz raportach i programach gospodarczych w połowie lat 90. XX wieku¹³⁸. W tej sytuacji odpowiedzi wymaga pytanie: Czy to oznacza, że polityka innowacyjna nie istniała wcześniej? Jakob Edler i Jan Fagerberg uważają, że zarówno odpowiedź tak, jak i nie – jest w tym wypadku poprawna. Wszystko zależy od tego, co rozumiemy poprzez termin polityka innowacyjna. Jeżeli poprzez politykę innowacyjną rozumiemy świadome działania rządu dążące do zwiększenia potencjału innowacyjnego gospodarki ujęte w systemie/programie wskazującym ten efekt jako główny cel, np. Narodowym Systemie Innowacji – należałoby odpowiedzieć: tak, polityka innowacyjna nie istniała wcześniej. Lecz jeżeli zdefiniujemy politykę innowacyjną jako działania rządu mające wpływ na poziom innowacyjności, nawet jeżeli taki cel nie jest bezpośrednio wskazany – odpowiedź będzie brzmiała: polityka innowacyjna istniała wcześniej.

Rysunek 18. Zmiana paradygmatów polityki innowacyjnej w czasie



Źródło: opracowanie własne na podstawie G. Diercks, H. Larsen, F. Steward, *Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm*, „Research Policy”, vol. 48, 2019, s. 881.

Większość krajów rozwiniętych zaczęła prowadzenie polityki innowacyjnej w postaci polityki naukowo-technicznej w latach 50. XX wieku. Jak wskazują Edler i Fagerberg, polityka naukowo-techniczna do lat 90. teoretycznie była oparta na podejściu związanym z niwelowaniem skutków zawodności rynku. W praktyce jej podstawą były trzy typy

¹³⁸ J. Edler, J. Fagerberg, *Innovation policy: what, why and how*, Oxford Review of Economic Policy, Vol. 33, Nu. 1, 2017, s. 3.

instrumentów fiskalnych: publiczna produkcja wiedzy w postaci projektów B+R na uczelniach wyższych i państwowych jednostkach badawczych (szczególnie w odniesieniu do badań podstawowych), subsydiowanie działalności B+R w prywatnych przedsiębiorstwach oraz rozwijanie i wzmacnianie systemów ochrony własności intelektualnej¹³⁹. Warto również zwrócić uwagę, że polityka naukowo-techniczna nie była jednolita na przestrzeni czasu. Władysław Janasz i Katarzyna Koziół-Nadolna podkreślają, że podejście do jej prowadzenia konsekwentnie się zmieniało. W latach 50. i 60. elementy składowe polityki naukowo-technicznej były najczęściej prowadzone odrębnie w postaci polityki naukowej, przemysłowej i polityki przedsiębiorstw. Od lat 70 można już mówić o łączeniu polityki naukowej i przemysłowej we wspólną politykę techniczną, coraz bardziej wspierającą duże projekty angażujące wspólnie zasoby publicznych i prywatnych jednostek B+R. W latach 80. następowała również konsolidacja wsparcia rozwoju przedsiębiorstw i przedsiębiorczości do nauki technicznej, co skutkowało całkowitym zacieraniem granic pomiędzy elementami składowymi polityki naukowo-technicznej¹⁴⁰.

W rezultacie tych zmian w latach 90. pojawił się nowy paradygmat polityki innowacyjnej oparty o podejście związane z systemami innowacji¹⁴¹. W tym podejściu zaczęto zwracać również uwagę na otoczenie instytucjonalne przedsiębiorstw jako potencjalne źródło lub barierę wzrostu poziomu innowacyjności gospodarki. Nie oznacza to jednak, że zrezygnowano z trzech podstawowych instrumentów polityki innowacyjnej występujących w ramach polityki naukowo-technicznej. Nadal były one uważane za podstawowy element polityki innowacyjnej¹⁴².

Od około dziesięciu lat na znaczeniu zaczyna przybierać paradygmat transformacyjnej polityki innowacyjnej, rozszerzający kwestię innowacji i innowacyjności poza sferę gospodarczą, kładąc nacisk na narzędzia stymulowania innowacyjności i przedsiębiorczości społeczeństwa jako całości. Jak podkreślają Diercks i inni, analizy paradygmatów polityki innowacyjnej na przestrzeni czasu nie należy jednak interpretować w ten sposób, że młodsze

¹³⁹ Ibidem, s. 6-8.

¹⁴⁰ W. Janasz, K. Koziół-Nadolna, *Innowacje w organizacji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011, s. 135-141.

¹⁴¹ Chociaż terminy „system innowacji” lub „narodowy system innowacji” pojawiały się już wcześniej w pracach C. Freemana (1987), B. A. Lundvalla (1988) i R. Nelsona (1988), to dopiero od połowy lat 90. można mówić o wzroście znaczenia tego podejścia w analizowaniu i prowadzeniu polityki innowacyjnej. C. Freeman, *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, Pinter, 1987; B. A. Lundvall, *Innovation as an Interactive Process: from User-Producer Interaction to the National System of Innovation*, [w:] G. Dosi i inni (red.), *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter, s. 349-369; R. R. Nelson, *Institutions Supporting Technical Change in the United States*, [w:] G. Dosi i inni (red.), *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter, s. 312-329.

¹⁴² J. Edler, J. Fagerberg, op. cit., s. 8-10.

podejścia wypierają starsze. Nowe paradygmaty poszerzają starsze podejścia, co w konsekwencji pozwala stwierdzić, że aktualnie polityka innowacyjna opiera się na wszystkich trzech paradygmatach. W dalszym ciągu podstawowym jej elementem jest jednak polityka naukowo-techniczna¹⁴³.

OECD sugeruje dwa podstawowe podziały narzędzi polityki innowacyjnej państwa. Pierwszy z nich odnosi się do rodzaju działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, na którą wpływa dany instrument. Można tu wyróżnić dwie podstawowe grupy: instrumenty wsparcia działalności B+R oraz instrumenty wsparcia działalności innowacyjnej niezwiązane z B+R (np. wsparcie finansowe start-up'ów i technologicznie zorientowanego biznesu, wsparcie w zakładaniu działalności gospodarczej, tworzenie centrów transferu technologii oraz inkubatorów przedsiębiorczości i technologii). Drugi z podziałów odnosi się do charakteru procesu innowacyjnego, na który ma oddziaływać dany instrument. W tym wypadku można wyróżnić instrumenty podażowe i popytowe. Instrumenty podażowe mają za zadanie zwiększanie podaży innowacji w gospodarce. Z kolei instrumenty popytowe mają za cel zwiększyć popyt na innowacje. Należy również pamiętać, że istotna część instrumentów polityki innowacyjnej może jednocześnie być instrumentami popytowymi i podażowymi, lub być powiązana zarówno ze wsparciem działalności B+R, jak i innych rodzajów działalności innowacyjnej, dlatego szczegółowe klasyfikacje mają najczęściej charakter umowny¹⁴⁴.

Edler i inni w swoim podręczniku ewaluacji polityki innowacyjnej przedstawiają szczegółową taksonomię instrumentów współczesnej polityki innowacyjnej, również zwracając uwagę na to, że nie wszystkie instrumenty można przypisać do orientacji podażowej lub popytowej, czy też do jednego celu polityki innowacyjnej. Dodatkowo wymienieni autorzy wskazują znaczenie każdego instrumentów w ramach innowacyjnego policy mix (Tabela 4.). Dla realizacji celu jakim jest wzrost nakładów na B+R główne znaczenie mają dwa instrumenty podażowe, czyli zachęty podatkowe na B+R i instrumenty bezpośredniego finansowania (subsydia i dotacje). Umiarkowane znaczenie mogą mieć tutaj również niektóre instrumenty popytowe i podażowo-popytowe, czyli zamówienia publiczne i przedkomercyjne oraz nagrody motywacyjne. W przypadku wzrostu umiejętności podstawowym instrumentem są szkolenia, chociaż autorzy klasyfikacji wymieniają w tej kategorii również zachęty podatkowe jako instrument o znaczeniu niewielkim. Instrumentami o najważniejszym znaczeniu jeżeli chodzi o poprawę dostępu do wiedzy są polityka przedsiębiorczości oraz usługi techniczne i doradcze. W przypadku usprawnienia współpracy różnych podmiotów we wprowadzaniu innowacji

¹⁴³ G. Diercks, H. Larsen, F. Steward, op. cit., s. 881-886.

¹⁴⁴ OECD, *Business Innovation Policies: Selected Country Comparisons*, OECD Publishing, 2011, s. 29-110.

główne znaczenie mają polityka klastrowa, usługi wspierające sieci współpracy i sieci innowacji. W stymulowaniu popytu na innowacje, największe znaczenie mają zamówienia publiczne i przedkomercyjne po stronie popytu publicznego oraz działania promujące popyt prywatny. W tej kategorii umiarkowane znaczenie mają również nagrody motywacyjne. W celu ciągłego usprawniania systemu innowacji najważniejszymi stosowanymi instrumentami są standardy i mierniki oraz regulacja rządowa. Z kolei instrumentem napędzającym dialog w zakresie innowacyjności gospodarki są działania typu technology foresight związane z prognozowaniem i modelowaniem poziomu innowacyjności oraz dyskusją nad jej stymulantami i destymulantami.

Tabela 4. Taksonomia instrumentów polityki innowacyjnej

Instrumenty polityki innowacyjnej	Orientacja		Cel polityki innowacyjnej						
	Podażowe	Popytowe	Wzrost nakładów na B+R	Umiejętności	Dostęp do wiedzy	Usprawnienie współpracy	Wzrost popytu na innowacje	Usprawnienie systemu innowacji	Usprawnienie dialogu
Zachęty podatkowe na B+R	•••		•••	•••					
Bezpośrednie finansowanie działalności B+R przedsiębiorstw	•••		•••						
Szkolenia	•••			•••					
Polityka przedsiębiorczości	•••				•••				
Usługi techniczne i doradcze	•••				•••				
Polityka klastrowa	•••					•••			
Wsparcie współpracy	•••		•••		•••	•••			
Sieci innowacji	•••					•••			
Stymulowanie prywatnego popytu na innowacje		•••					•••		
Zamówienia publiczne		•••	•••				•••		
Zamówienia przedkomercyjne	•••	•••	•••				•••		
Nagrody motywacyjne	•••	•••	•••				•••		
Standardy i mierniki	•••	•••					•••	•••	
Regulacja	•••	•••					•••	•••	
Technology foresight	•••	•••							•••

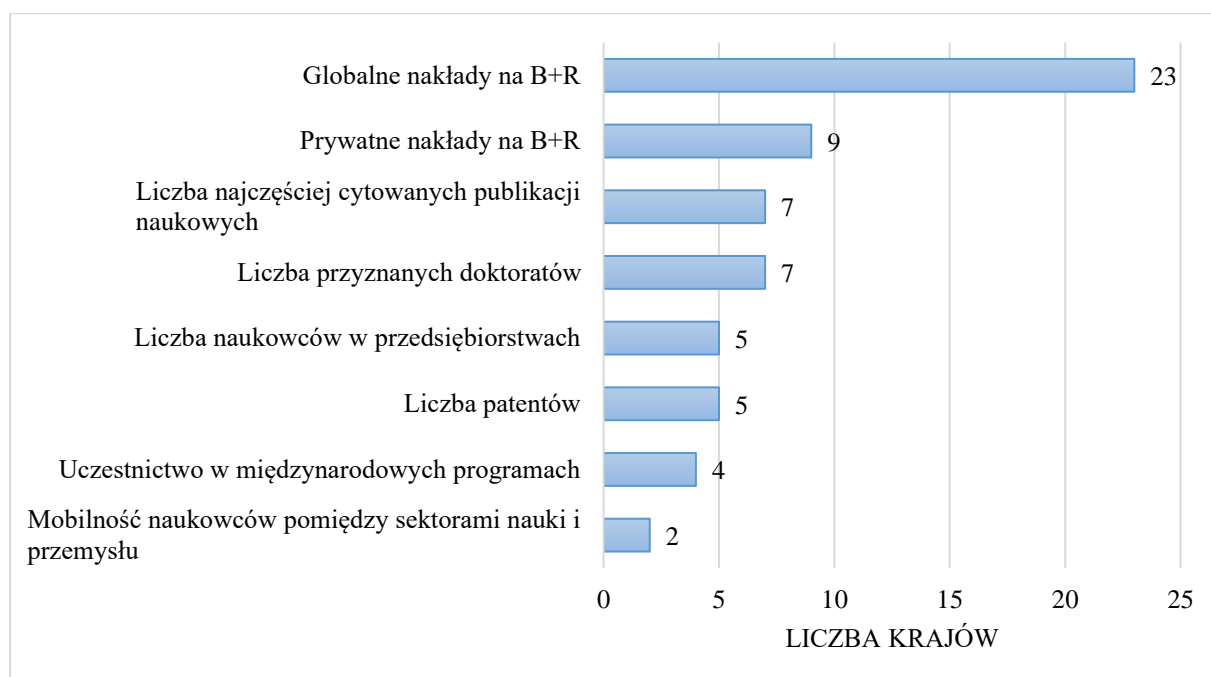
Legenda: ••• = główne znaczenie, ••• = umiarkowane znaczenie, ••• = niewielkie znaczenie – w zakresie ogólnej orientacji i realizacji określonych celów polityki innowacyjnej.

Źródło: J. Edler, A. Gök, P. Cunningham, P. Shapira, *Introduction: Making sense of innovation policy*, [w:], J. Edler, A. Gök, P. Cunningham, P. Shapira (red.), *Handbook of Innovation Policy Impact*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2016, s. 11.

Fiskalne instrumenty wsparcia działalności B+R są jednymi z wielu narzędzi oddziaływania państwa na poziom innowacyjności gospodarki w ramach innowacyjnego policy mix. Przez znaczną część czasu od kiedy polityka innowacyjna jest prowadzona w rozwiniętych

gospodarkach (lata 50. XX w.) były one wspólnie z systemem ochrony własności intelektualnej i publicznymi badaniami naukowymi jedynymi instrumentami polityki innowacyjnej. W ostatnich dwudziestu latach coraz większą popularność zdobywają podejścia do prowadzenia polityki innowacyjnej oparte o systemy innowacji i transformacyjną politykę innowacyjną, które przywiązują coraz większą wagę do instrumentów popytowych i narzędzi nieopartych o finansowe wsparcie działalności B+R¹⁴⁵.

Wykres 1. **Cele ilościowe umieszczone w narodowych strategiach innowacji w krajach OECD w 2018 roku**



Źródło: C. Paunov, M. Borowiecki, *Chapter 9. The governance of public research policy across OECD countries* [w:] OECD, *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018. Adapting to Technological and Societal Disruption*, OECD Publishing, Paris, Revised version, July 2019, OECD iLibrary.

Należy jednak stwierdzić, że w dalszym ciągu to wsparcie działalności B+R jest podstawową częścią polityki innowacyjnej, od której zaczyna się budowę policy mix w zakresie stymulowania innowacyjności współczesnych gospodarek (Wykres 1). Według badania przeprowadzonego przez OECD w 2018 roku 23 z 33 krajów OECD posiadających narodową strategię innowacji wśród najważniejszych celów ilościowych na potrzeby ewaluacji polityki innowacyjnej umieszczały poziom nakładów na B+R na poziomie całej gospodarki - GERD (najczęściej jako odsetek PKB). Na drugim miejscu wśród najczęściej formułowanych celów znajdowało się również wsparcie działalności B+R. Tyle, że w tym przypadku jako miernik

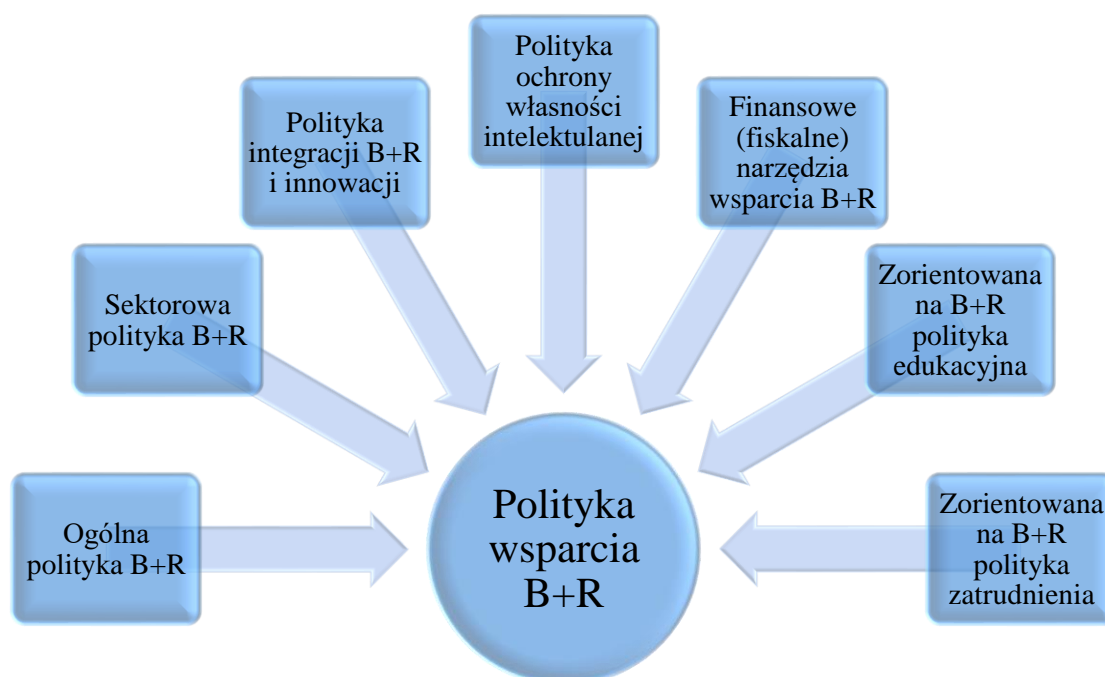
¹⁴⁵ OECD, *Business Innovation Policies...*, op. cit., s. 83-108.

przyjmowano nakłady na B+R w sektorze przedsiębiorstw – BERD. Mniejsza liczba krajów ujmowała w swoich strategiach również takie cele ilościowe, jak liczba patentów lub liczba naukowców zatrudnianych w prywatnych przedsiębiorstwach, które można pośrednio powiązać ze wsparciem działalności B+R.

2.2. Klasyfikacja instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo-rozwojową

Wsparcie działalności B+R w ramach polityki innowacyjnej może przybierać różne formy. Adam Adamczyk wymienia siedem elementów składowych domeny wsparcia B+R w innowacyjnym policy mix. Są to: ogólna polityka B+R, sektorowa polityka B+R, polityka integracji B+R i innowacji, polityka ochrony własności intelektualnej, finansowe (fiskalne) narzędzia wsparcia B+R, zorientowana na B+R polityka edukacyjna oraz zorientowana na B+R polityka zatrudnienia (Rysunek 19).

Rysunek 19. Części składowe polityki wsparcia działalności B+R



Źródło: opracowanie własne na podstawie A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna...*, op. cit., s. 113.

Adamczyk podkreśla również, że poszczególne elementy polityki wsparcia różnią się pod względem wielu czynników. W szczególności, różnice te dotyczą rynków, na które poszczególne instrumenty oddziałują i formy stosowanych bodźców. Tak duża rozbieżność

sprawia, że porównania efektywności instrumentów wsparcia należących do odmiennych części polityki wsparcia B+R stają się niemal niemożliwe do przeprowadzenia¹⁴⁶. Dla przykładu efekty i nakłady programu edukacyjnego zorientowanego na B+R przeprowadzonego na uczelniach wyższych będą mierzone w kompletnie inny sposób niż efekty i nakłady wprowadzenia ulgi na B+R w podatku CIT lub programu wsparcia kooperacji przedsiębiorstw i uczelni wyższych w prowadzeniu działalności B+R. Dlatego porównania efektywności są w literaturze przedmiotu prowadzone najczęściej w ramach jednej grupy, gdzie np. w grupie instrumentów finansowych porównuje się skuteczność stosowania dotacji i zachęt podatkowych. To właśnie finansowe instrumenty fiskalnego wsparcia B+R są tematem niniejszej pracy, dlatego kolejne części będą poświęcone jedynie tej części polityki wsparcia B+R.

Rysunek 20. **Podstawowa klasyfikacja finansowych narzędzi wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw**



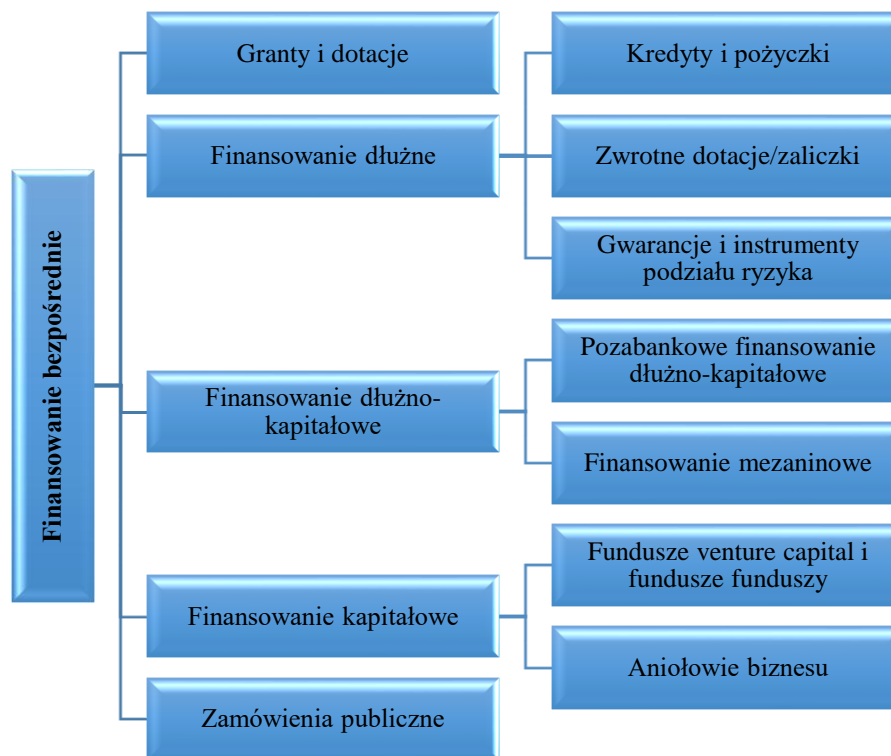
Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, *The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*, OECD Publishing, Paris 2015, s. 122-129.

Rząd może finansować prowadzenie działalności B+R w sektorze prywatnym za pomocą dwóch podstawowych kanałów: wydatków bezpośrednich i wydatków pośrednich (Rysunek 20). Wydatki bezpośrednie są zapisywane po stronie wydatkowej budżetu państwa i budżetów jednostek samorządu terytorialnego. Wydatki pośrednie są z kolei realizowane

¹⁴⁶ A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna...*, op. cit., s. 113-114.

za pomocą tax expenditures (wydatki podatkowe), czyli świadomie wprowadzanych i kierowanych do konkretnych grup podmiotów ulg i preferencji podatkowych. W drugim wypadku wsparcie państwa nie objawia się zatem w przekazywaniu środków finansowych, lecz w powstrzymaniu się od poboru części dochodów publicznych w stosunku do przedsiębiorstw prowadzących działalność B+R. Należy jednak pamiętać, że oba kanały finansowania, choć w celach statystycznych są najczęściej ujmowane jako całość, nie są tak naprawdę mechanizmami jednolitymi, a składają się na nie różne rodzaje instrumentów fiskalnych i finansowych. Dlatego warto przyjrzeć się szczegółowym klasyfikacjom instrumentów wsparcia przypisanych do poszczególnych kanałów finansowania.

Rysunek 21. **Taksonomia instrumentów bezpośredniego finansowania publicznego działalności B+R przedsiębiorstw**



Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, *The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*, OECD Publishing, Paris 2015, s. 124.

OECD klasyfikuje jako instrumenty bezpośredniego finansowania publicznego siedem rodzajów narzędzi (Rysunek 21). Podstawowymi instrumentami finansowania bezpośredniego są granty i dotacje. Według *Frascati Manual* są to instrumenty finansowania, w przypadku których rząd zapewnia fundusze na działalność B+R przedsiębiorstw nie wymagając zwrotu przyznanych środków, żadnych praw do wyników i rezultatów projektu oraz nie specyfikując produktu lub usługi jako wymogu otrzymania finansowania. Rząd może jednak wymagać

spełnienia określonych warunków na poszczególnych etapach projektu jako wymogu otrzymania kolejnych transz finansowania lub uzasadnienia zwrotu finansowania po ich niespełnieniu. Granty i dotacje są przyznawane zarówno na wydatki kapitałowe, jak i operacyjne¹⁴⁷. Granty i dotacje mogą finansować prywatne projekty B+R w całości lub wymagać wkładu własnego, czy też innego źródła finansowania zapewnionego przez przedsiębiorstwo aplikujące o finansowanie publiczne. Są to instrumenty dyskrecyjne, przyznawane najczęściej na zasadzie konkursowej¹⁴⁸.

Kolejną grupą instrumentów bezpośredniego finansowania są instrumenty dłużne. Do tej grupy można zaliczyć trzy rodzaje narzędzi: kredyty i pożyczki, zwrotne granty, dotacje i zaliczki oraz gwarancje i instrumenty podziału ryzyka. W przypadku instrumentów dłużnych beneficjent wsparcia publicznego zobowiązany jest najczęściej do zwrotu otrzymanego finansowania, lecz proces ten odbywa się na warunkach preferencyjnych w stosunku do realiów rynkowych. W tym wypadku rząd również nie wymaga praw do wyników i rezultatów projektu. Dofinansowane przez rząd kredyty i pożyczki są traktowane jako finansowanie rządowe tylko w tej części odsetek i rat kapitałowych, które nie są spłacone przez beneficjenta finansowania publicznego¹⁴⁹. Rząd może również wymagać określonych zabezpieczeń lub gwarancji w celu przyznania finansowania¹⁵⁰. Zwrotne granty, dotacje i zaliczki różnią się od grantów i dotacji w formie podstawowej wymagalnością częściowego lub całościowego zwrotu finansowania po zakończeniu realizacji projektu. W niektórych przypadkach zwrot ten powiązany jest z uzyskaniem dochodów z wytworzonej wiedzy i własności intelektualnej¹⁵¹. W przypadku gwarancji i mechanizmów podziału ryzyka, rząd nie udziela lub nie dofinansowuje kredytu, lecz jest gwarantem wypłacalności przedsiębiorstwa otrzymującego finansowanie publiczne, zobowiązując się do spłaty całości lub części kredytu w przypadku niewypłacalności beneficjenta. Ten instrument jest najczęściej stosowany jako narzędzie zmniejszania ograniczeń finansowych MSP i start-upów. Jest również często powiązany z zapewnieniem usług dopełniających (informacji, szkoleń, obsługi formalnej) w ramach całościowego programu wsparcia¹⁵².

Kolejną grupą narzędzi w ramach finansowania bezpośredniego są instrumenty dłużno-kapitałowe. OECD wymienia w tej grupie dwa rodzaje narzędzi: pozabankowe finansowanie

¹⁴⁷ OECD, *Frascati Manual 2015...*, op. cit., s. 327-328.

¹⁴⁸ OECD, *The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*, OECD Publishing, Paris 2015, s. 124.

¹⁴⁹ OECD, *Frascati Manual 2015...*, op. cit., s. 328-329.

¹⁵⁰ OECD, *The Innovation Imperative...*, op. cit. s. 124.

¹⁵¹ Ibidem.

¹⁵² Ibidem.

dłużno-kapitałowe oraz finansowanie mezaninowe. Jest to grupa narzędzi, które nie są powszechnie stosowane. Pozabankowe finansowanie dłużno-kapitałowe polega na tworzeniu rządowych platform pożyczkowych oraz funduszy dłużnych i kapitałowych poza rynkiem bankowym. Przy pomocy tych instytucji przedsiębiorstwa korzystające z finansowania mogą połączyć korzyści płynące z finansowania publicznego i prywatnego. Finansowanie mezaninowe polega z kolei na połączeniu kilku strumieni finansowania dłużnego i kapitałowego o różnych poziomach ryzyka i wymaganej stopie zwrotu w jeden mechanizm inwestycyjny. Jest ono najczęściej kierowane do większych przedsiębiorstw o silnej pozycji finansowej i inwestycyjnej, które nie kwalifikują się do podstawowych rodzajów instrumentów wsparcia B+R¹⁵³.

Grupą narzędzi wykorzystywaną nieco częściej niż instrumenty dłużno-kapitałowe, lecz nie tak często jak dotacje i instrumenty dłużne, jest finansowanie kapitałowe. Podstawową cechą instrumentów kapitałowych jest to, że instytucja publiczna zapewniająca finansowanie wymaga w tym wypadku udziału w kapitale. W ramach tej grupy OECD wyróżnia dwa rodzaje narzędzi: fundusze venture capital i fundusze funduszy oraz aniołów biznesu. Są to fundusze zapewniane przez inwestorów instytucjonalnych (np. banki i fundusze emerytalne), które są wykorzystywane najczęściej w końcowych, mniej ryzykownych fazach realizacji projektów. Wsparcie finansowe w formie aniołów biznesu jest z kolei udzielane najczęściej w pakiecie wraz z ekspertyzami i doradztwem. Jest najczęściej kierowane do start-upów na wczesnym etapie działalności¹⁵⁴.

Kolejnym narzędziem bezpośredniego finansowania są zamówienia publiczne. Jest to instrument popytowy, w którym rząd nabywa technologie i usługi B+R z sektora prywatnego. Zapewnia to gwarancję udanej komercjalizacji wyników działalności B+R mniejszym przedsiębiorstwom podejmującym się realizacji ryzykownych projektów¹⁵⁵.

W ramach finansowania pośredniego odbywającego się poprzez wprowadzanie zachęt podatkowych również istnieje wiele różnorodnych instrumentów. W tym wypadku stworzenie jednolitej klasyfikacji używanych narzędzi jest skomplikowane z uwagi na złożoność i różnorodność systemów podatkowych w różnych krajach. Z tego powodu stosowane zachęty mogą znacznie się od siebie różnić, nawet w przypadku powierzchownego podobieństwa. Podstawowym kryterium, jakiego można użyć do klasyfikacji zachęt podatkowych, jest rodzaj podatku w ramach którego funkcjonują (Rysunek 22). Komisja Europejska w swoim raporcie

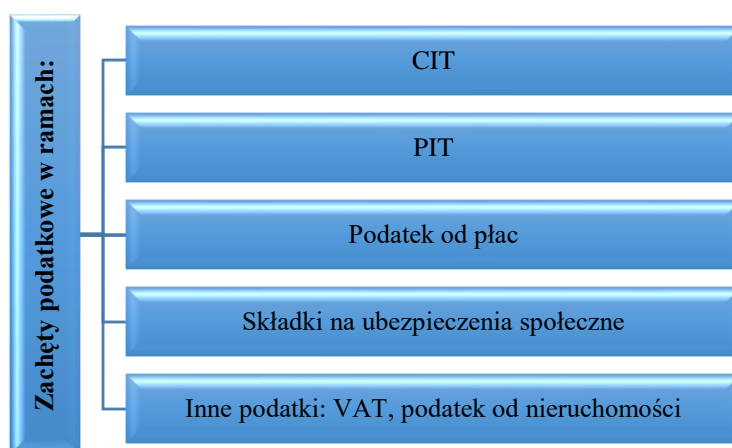
¹⁵³ Ibidem.

¹⁵⁴ Ibidem.

¹⁵⁵ Ibidem.

z 2014 roku na temat zachęt stosowanych zarówno wśród państw członkowskich UE, jak i w innych krajach, wymieniła cztery rodzaje podatków, w ramach których istnieją jakiegokolwiek zachęty podatkowe na B+R: CIT, PIT, podatek od płac oraz składki na ubezpieczenia społeczne¹⁵⁶. Należy jednak zauważyć, że systemy podatkowego wsparcia działalności B+R w wielu krajach istotnie ewoluowały od tego czasu. Według raportów EY i OECD niektóre pojedyncze kraje w ostatnim czasie wprowadziły preferencje podatkowe dotyczące inwestowania w działalność B+R także w innych podatkach, np. podatku VAT (Rosja, Kolumbia) lub podatku od nieruchomości (Rosja). Dlatego też, chociaż zachęty podatkowe w ramach tych podatków nie są powszechnie stosowanym instrumentem wsparcia działalności B+R, aktualną listę należy powiększyć również o te rozwiązania.

Rysunek 22. Podział zachęt podatkowych ze względu na podatek, w ramach którego funkcjonują

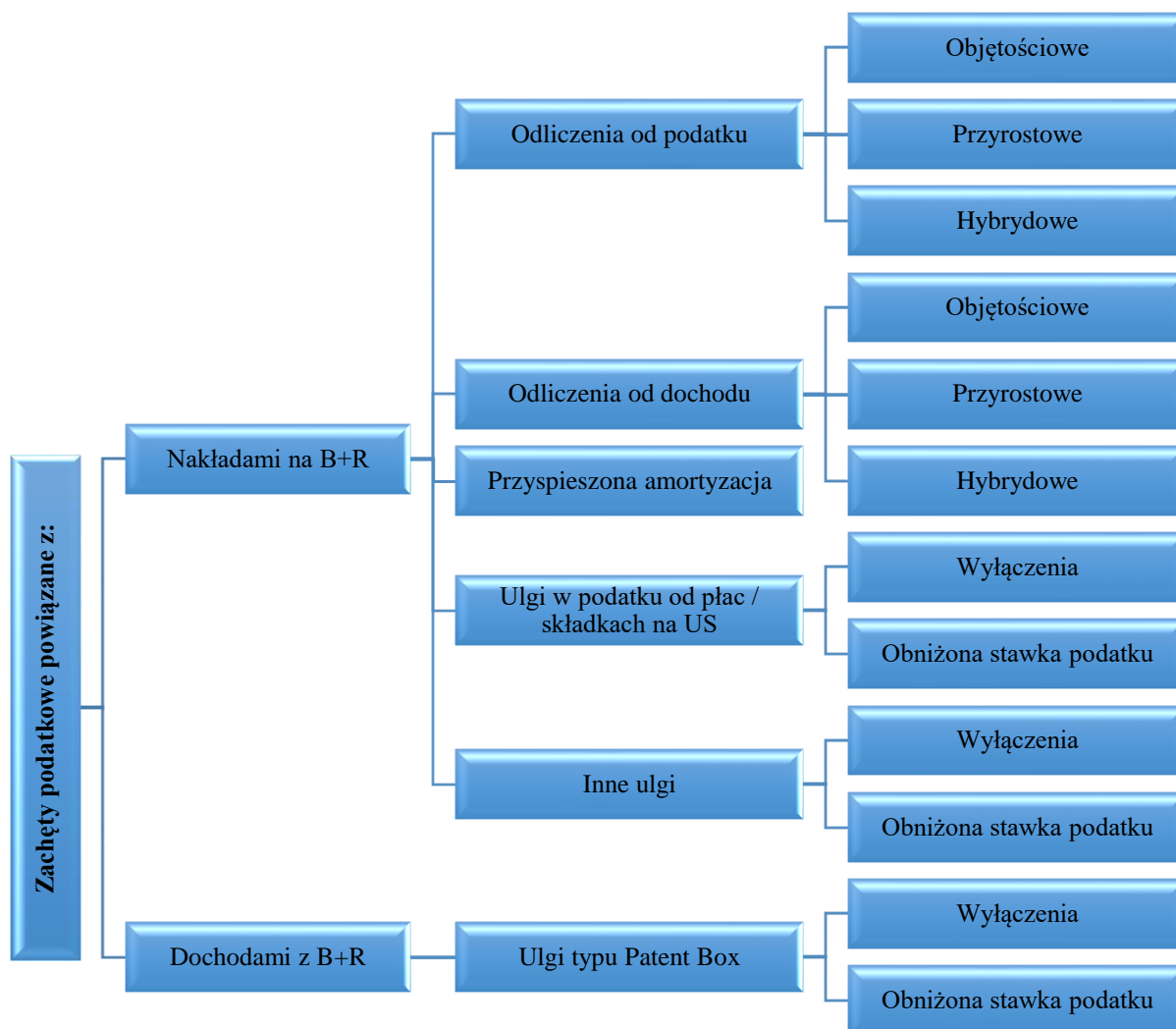


Źródło: opracowanie własne na podstawie Komisja Europejska, *A Study on R&D Tax Incentives. Final Report*, The Hague, 2014, s. 58; EY, *Worldwide R&D Incentives Reference Guide 2019*, 2019; OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives 2019*, 2020.

Kolejnym elementem, na podstawie którego można sklasyfikować zachęty podatkowe na B+R jest etap realizacji projektu B+R, którego dotyczą (Rysunek 23). Pod tym względem można wyróżnić zachęty powiązane z preferencyjnym traktowaniem łożenia nakładów na działalność B+R oraz zachęty powiązane z preferencyjnym traktowaniem dochodów, które są efektem działalności B+R. W ramach zachęt powiązanych z nakładami na B+R można aktualnie wyróżnić pięć rodzajów ulg: odliczenia od podatku, odliczenia od dochodu, przyspieszoną amortyzację, preferencje w podatku od płac lub składkach na ubezpieczenia społeczne oraz pozostałe ulgi.

¹⁵⁶ Komisja Europejska, *A Study on R&D Tax Incentives. Final Report*, The Hague, 2014, s. 58.

Rysunek 23. Podział zachęt podatkowych ze względu na budowę ulg i preferencji



Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives 2019, 2020*; EY, *Worldwide R&D Incentives Reference Guide 2019, 2019*.

Najpopularniejszymi zachętami na B+R są odliczenia od podatku i odliczenia od dochodu, które istnieją w wielu krajach w ramach podatku CIT, rzadziej również w ramach podatku PIT. Ulgi tego typu polegają na możliwości pomniejszenia dochodu do opodatkowania (odliczenia od dochodu) lub podatku do zapłaty (odliczenia od podatku) o określoną kwotę, ustalaną w oparciu o ilość nakładów na B+R w danym roku podatkowym. Różnica pomiędzy odliczeniem od dochodu i od podatku jest ogromna, ponieważ odliczenie tej samej kwoty skutkuje istotnie niższą preferencją podatkową w przypadku odliczenia od dochodu niż w przypadku odliczenia od podatku. Kwota przysługującego odliczenia może być ustalana na trzy sposoby: objętościowy, przyrostowy i hybrydowy. Ulgi objętościowe są najprostsze w budowie. Kwota odliczenia jest ustalana jako określony procent poniesionych kosztów kwalifikowanych. Ulgi przyrostowe polegają z kolei na bardziej skomplikowanym

mechanizmie. Kwota przysługującego odliczenia jest tutaj wyliczana jako nadwyżka kosztów kwalifikowanych poniesionych w danym roku podatkowym ponad kwotę bazową. Kwota bazowa może być z kolei ustalana na wiele sposobów, np. jako: kwota nakładów z roku poprzedniego (lub jej ułamek), czy też jako średnia kwota nakładów z kilku ostatnich lat (lub jej ułamek). Ulgi przyrostowe są zatem bardziej korzystne dla przedsiębiorstw zwiększających rokrocznie nakłady na działalność B+R. Trzecią formą wyliczenia przysługującego odliczenia są konstrukcje hybrydowe, które łączą w sobie cechy ulgi objętościowej i przyrostowej¹⁵⁷.

Warto również zwrócić uwagę, że istotną cechą, która wpływa na ostateczną wysokość udzielonych preferencji podatkowych jest traktowanie kwoty niewykorzystanego odliczenia (jeżeli przedsiębiorstwo nie odnotowało w danym roku podatkowym dochodu w wystarczającej wysokości). Ta kwestia jest w różnych krajach rozwiązywana na trzy sposoby. Po pierwsze niewykorzystana kwota może po prostu przepadać. Drugim, bardziej przyjaznym przedsiębiorcom rozwiązaniem, jest możliwość przeniesienia niewykorzystanego odliczenia na kolejne lata podatkowe (liczba lat może być ograniczona lub nie). Trzecim rozwiązaniem, stosowanym najczęściej w stosunku do przedsiębiorstw z sektora MSP, jest refundacja niewykorzystanego odliczenia w postaci płatności bezpośredniej.

Kolejnym rodzajem zachęt podatkowych powiązanych złożeniem nakładów na B+R stosowanym w ramach podatków PIT i CIT jest przyspieszona amortyzacja. W przypadku tego typu ulg aktywa trwale zakupione lub wytworzone na potrzeby prowadzenia własnej działalności B+R są na potrzeby amortyzacji traktowane preferencyjnie w stosunku do pozostałych środków trwałych. Może to się objawiać w postaci skrócenia czasu amortyzacji lub nawet możliwości ujęcia w kosztach ich całkowitej wartości bez konieczności amortyzowania. Tego typu instrument, co prawda nie zwiększa nominalnej wysokości kosztów uzyskania przychodu na przestrzeni całkowitego czasu trwania projektu B+R, co miało miejsce w przypadku odliczeń, lecz przyspiesza w czasie odpisy amortyzacyjne. Kwota podatku do zapłaty w danym roku podatkowym jest zatem niższa kosztem wyższego podatku do zapłaty w kolejnych latach podatkowych z powodu szybszego zamortyzowania środka trwałego.

Zachęty podatkowe powiązane złożeniem nakładów na B+R mogą również polegać na zmniejszeniu kosztów zatrudnienia pracowników badawczych. Ulgi tego typu są najczęściej wkomponowane w system składek na ubezpieczenia społeczne lub w podatek od płac w niektórych krajach. W ramach zachęt tego typu rządy proponują niższe stawki składek na ubezpieczenia społeczne (lub podatku od płac) pracowników zatrudnionych w działalności

¹⁵⁷ OECD, *OECD Data and Statistics on R&D Tax Incentives*, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: R&D Tax Incentives, s. 4-5.

B+R lub nawet całkowicie zwalniają z obowiązku odprowadzania składek/podatku od wynagrodzeń tych pracowników.

Zachęty podatkowe powiązane z nakładami na B+R mogą także występować w pojedynczych przypadkach w innych, mniej spotykanych formach. Jedną z nich są ulgi w ramach podatku VAT. Przyjmują one formę wyłączenia, zredukowanej stawki lub przyspieszenia zwrotu podatku VAT zapłaconego przy zakupie maszyn i urządzeń wykorzystywanych w działalności B+R, najczęściej pochodzących z importu. Pojedyncze kraje oferują również wyłączenia lub redukcję stawek podatku od nieruchomości dla wybranych przedsiębiorstw prowadzących działalność B+R¹⁵⁸.

Innym rodzajem często występujących zachęt podatkowych na B+R są ulgi powiązane z uzyskiwaniem dochodów z działalności B+R. Są one najczęściej wkomponowane w podatek CIT, rzadziej PIT. Występują one w formie konstrukcji określanych mianem Patent Box/Innovation Box. W ramach tego typu rozwiązania przedsiębiorstwo ma możliwość skorzystania z niższej stawki podatku lub wyłączenia z podatku w odniesieniu do dochodów z własności intelektualnej powstałej w wyniku prowadzenia działalności B+R. Dochody te mogą być różnie definiowane w różnych krajach. Mogą one dotyczyć dochodów z patentów, licencji, świadectw ochronnych, praw hodowców i uprawy odmian roślin, udostępniania danych, oprogramowania objętego prawem autorskim, wzorów użytkowych, produktów medycznych, know-how i innych umów dotyczących własności intelektualnej. Warto również nadmienić, że ten rodzaj zachęt podatkowych na B+R jest w ostatnim czasie krytykowany przez organizacje takie jak UE i OECD. Krytyka ma związek z podatnością tego typu konstrukcji na procesy powiązane z unikaniem i uchylaniem się od opodatkowania w skali międzynarodowej¹⁵⁹.

Przedstawione powyżej klasyfikacje nie wyczerpują wszystkich różnic pomiędzy systemami wsparcia finansowego działalności B+R przedsiębiorstw spotykanymi w wielu krajach. Zarówno w przypadku finansowania bezpośredniego, jak i zachęt podatkowych można wyróżnić kilka cech, które mogą powodować, że instrumenty ujęte w ramach jednej grupy mogą się znacząco od siebie różnić. Mogą to być: zakres kosztów kwalifikujących się do publicznego finansowania, różnice w traktowaniu przedsiębiorstw z różnych branż, sektorów i różnej wielkości, procentowe i kwotowe limity publicznego finansowania, opodatkowanie otrzymanego finansowania lub preferencji, reguły łączenia różnych źródeł bezpośredniego

¹⁵⁸ EY, *Worldwide R&D Incentives Reference Guide 2019*, 2019, s. 262-266.

¹⁵⁹ Komisja Europejska, *A Study on R&D Tax Incentives. Final Report*, The Hague, 2014, s. 45-46.

i pośredniego publicznego finansowania czy też traktowanie podwykonawstwa i współpracy przy realizacji finansowanych publicznie projektów.

2.3. Istota pomiaru efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw

Pomiar efektywności instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo-rozwojową jest procesem złożonym i nieoczywistym. Już samo ujęcie definicyjne tego problemu pokazuje, że tak naprawdę mamy tutaj do czynienia z trzema odrębnymi i skomplikowanymi pojęciami ekonomicznymi: efektywnością, instrumentami polityki fiskalnej wspierającymi jakiś przejaw aktywności gospodarczej (bądź inaczej do niej zachęcającymi) oraz działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw. Pojęcie działalności badawczo-rozwojowej zostało zdefiniowane w rozdziale pierwszym, a instrumenty polityki fiskalnej mającej za cel zachęcanie do działalności B+R – w poprzednim podrozdziale. Warto więc pochylić się również nad istotą pojęcia efektywność.

Z racji, że efektywność trudno jest rozpatrywać bez obiektu, do którego tę efektywność chcemy odnieść myślę, że odpowiednim podejściem będzie rozpoczęcie wywodu od krótkiego powrotu do istoty pojęć „instrument polityki fiskalnej” i „wsparcie”, właśnie w kontekście pomiaru ich efektywności. Co to znaczy fiskalne wsparcie działalności B+R? Zarówno raporty międzynarodowych organizacji, jak i prace naukowe przytoczone w poprzednim podrozdziale wydają się rozumieć pod tym pojęciem określone formy wydatkowania środków publicznych (w formie bezpośredniej lub pośredniej), które mają zachęcić przedsiębiorstwa do prowadzenia działalności B+R. Słowa „wsparcie”, „wsparcie publiczne”, „wsparcie rządowe” lub „instrument wsparcia” są w polskiej literaturze ekonomicznej i biznesowej używane często właśnie w kontekście zachęcania lub zniechęcania przedsiębiorców do określonych aktywności. Warto jednak pochylić się nad pytaniem: co oznaczają słowa wspierać lub wsparcie? *Słownik Języka Polskiego PWN* definiuje pojęcie wsparcie jako pomoc udzielaną komuś, zwłaszcza pomoc materialną¹⁶⁰. Natomiast słowa wspierać lub wesprzeć definiuje jako udzielenie komuś pomocy¹⁶¹. Według mnie, takie określenia w kontekście polityki fiskalnej

¹⁶⁰ Słownik Języka Polskiego PWN, *Wsparcie*, hasło w elektronicznych zbiorach Słownika Języka Polskiego PWN, źródło: <https://sjp.pwn.pl/sjp/wsparcie;2537960.html> (dostęp 4.11.2021).

¹⁶¹ Słownik Języka Polskiego PWN, *Wspierać*, hasło w elektronicznych zbiorach Słownika Języka Polskiego PWN, źródło: <https://sjp.pwn.pl/szukaj/wspiera%C4%87.html> (dostęp 4.11.2021).

mogą nakierować odbiorcę na funkcję redystrybucyjną budżetu państwa. Wspieramy coś/kogoś lub udzielamy mu pomocy, ponieważ jej potrzebuje – taki sposób postępowania sugerują sprawiedliwość i solidaryzm społeczny. Słowo wsparcie w kontekście udzielenia pomocy implikuje również brak zapłaty/świadczenia zwrotnego od strony wspieranej. Celem wspierania czegoś lub kogoś jest chęć udzielenia pomocy, czyli wsparcie samo w sobie. Dlatego, w mojej opinii, słowo wsparcie jest problematyczne w kontekście istoty pomiaru efektywności instrumentów fiskalnych skierowanych do przedsiębiorstw. Czy celem ich istnienia rzeczywiście jest redystrybucja?

Celem wprowadzania dotacji lub ulg podatkowych skierowanych do przedsiębiorstw prowadzących określony rodzaj działalności jest stymulacja – zachęcenie ich do zwiększenia rozmiarów tej działalności. Mamy więc tutaj do czynienia z realizacją stymulacyjnej funkcji polityki fiskalnej. W przypadku funkcji stymulacyjnej możemy również wyróżnić oczekiwany efekt wydatkowania środków publicznych. Dlatego też, moim zdaniem, pojęciem, które lepiej oddaje sens instrumentów stymulacyjnych skierowanych do przedsiębiorstw jest bezpośrednio tłumaczenie terminu *fiscal incentive* używanego w literaturze anglojęzycznej, czyli zachęta fiskalna. Wspomniany wcześniej *Słownik Języka Polskiego PWN* jako synonimy słowa zachęta podaje terminy bodziec lub impuls. Słowo zachęcać definiuje jako „pobudzać do działania”¹⁶². W tym wypadku mamy więc konkretną podbudowę do pomiaru efektów istnienia zachęty fiskalnej i celowości jej wprowadzenia lub zlikwidowania. Naczelnym jej celem jest zachęcanie do określonych działań, więc z punktu widzenia prakseologii, naczelnym celem naukowego badania zachęt fiskalnych jest określenie tego, czy spełniają swoją główną funkcję – czy zachęcają przedsiębiorstwa do określonej działalności. Mówiąc w sposób specyficzny, czy beneficjenci tychże zachęt podejmują dodatkowe wysiłki na rzecz realizacji działalności, do której instrument fiskalny miał ich zachęcać.

W tym miejscu warto przejść do zdefiniowania pojęcia efektywność. Co należy zatem rozumieć pod wyrażeniem „efektywność instrumentu polityki fiskalnej wspierającego działalność badawczo-rozwojową”, lub mówiąc krócej i dokładniej – „efektywność zachęty fiskalnej na działalność B+R”? Warto zacząć od omówienia znaczenia terminu efektywność. *Słownik Języka Polskiego PWN* nie definiuje pojęcia efektywność, lecz pojęcie efektywny, które tłumaczy jako dający dobre wyniki, wydajny¹⁶³. *Encyklopedia PWN* definiuje z kolei

¹⁶² *Słownik Języka Polskiego PWN*, *Zachęcać*, hasło w elektronicznych zbiorach *Słownika Języka Polskiego PWN*, źródło: <https://sjp.pwn.pl/szukaj/zach%C4%99ca%C4%87.html> (dostęp 4.11.2021).

¹⁶³ *Słownik Języka Polskiego PWN*, *Efektywny*, hasło w elektronicznych zbiorach *Słownika Języka Polskiego PWN*, źródło: <https://sjp.pwn.pl/szukaj/efektywny.html> (dostęp 4.11.2021).

efektywność jako skuteczność w kontekście prakseologicznym¹⁶⁴. Pomimo dość częstego wykorzystania pojęcia efektywność w literaturze ekonomicznej, trudno jest znaleźć jego spójną definicję. W tym wypadku również warto poszukać analogii do terminologii angielskiej. Słownik *Cambridge Dictionary* polskiemu słowu efektywność przyporządkowuje równorzędnie dwa terminy angielskie: *effectiveness* i *efficiency*¹⁶⁵.

Adrian Pyszka, w pracy podsumowującej różne metody definiowania efektywności w literaturze ekonomicznej, metaforyzuje proces poszukiwania spójnej definicji tego pojęcia do podróży Alicji w Krainie Czarów, która chcąc zrozumieć gdzie się udać próbuje dogonić białego króliczka, lecz jej się to nie udaje¹⁶⁶. Moim zdaniem tą metaforę można wręcz rozwinąć do wpadnięcia przez Alicję do króliczej nory, z której możemy już nigdy się nie wydostać, jeżeli spróbujemy znaleźć jedno spójne i niebudzące zastrzeżeń podejście do definiowania i pomiaru efektywności. Pyszka pisze, że w polskich tłumaczeniach literatury anglojęzycznej jako efektywność tłumaczone są najróżniejsze terminy, takie jak *effectiveness*, *efficiency*, *efficacy*, *performance*. Dalej możemy przeczytać, że efektywność to działanie gospodarcze wykonywane sprawnie, czyli efektywnie, tj. skutecznie i ekonomicznie. Efektywność w węższym kontekście utożsamiana jest z ekonomicznością, a w szerokim ze skutecznością, korzystnością i ekonomicznością. Efektywność bywa również utożsamiana nie tylko z wydajnością, ale także z produktywnością¹⁶⁷.

Wracając do spójności z terminologią angielską, Adrian Pyszka pisze, że angielski termin *effectiveness* powinniśmy rozumieć jako skuteczność, a termin *efficiency* jako wydajność, sprawność. Wydajność jest stosunkiem nakładu do efektu, a skuteczność jest najczęściej rozumiana jako stopień w jakim realizujemy postawione wcześniej cele¹⁶⁸. Jeden z prekursorów polskiej prakseologii, czyli Jan Zieleniewski, wskazuje, że pomiar efektywności procesów w kontekście ich sprawności ma tak naprawdę trzy wymiary: skuteczności działania (stopień osiągnięcia celu), korzystności (różnica pomiędzy wynikami a kosztami/nakładami) oraz ekonomiczności (stosunek wyników do kosztów/nakładów)¹⁶⁹. Efektywność może więc być analizowana z wielu perspektyw, a jednoznaczne określenie tego co mamy na myśli gdy

¹⁶⁴ Encyklopedia PWN, *Efektywność*, hasło w elektronicznych zbiorach Encyklopedii PWN, źródło: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/efektywnosc;4008119.html> (dostęp 4.11.2021).

¹⁶⁵ Cambridge Dictionary, *Efektywność*, hasło w elektronicznych zbiorach słownika Cambridge Dictionary, źródło: <https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/polish-english/efektywnosc> (dostęp 4.11.2021).

¹⁶⁶ A. Pyszka, *Istota efektywności. Definicje i wymiary*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 230, 2015, s. 13.

¹⁶⁷ Ibidem, s. 15-16.

¹⁶⁸ Ibidem, s. 16-19.

¹⁶⁹ J. Zieleniewski, op. cit., s. 223-242.

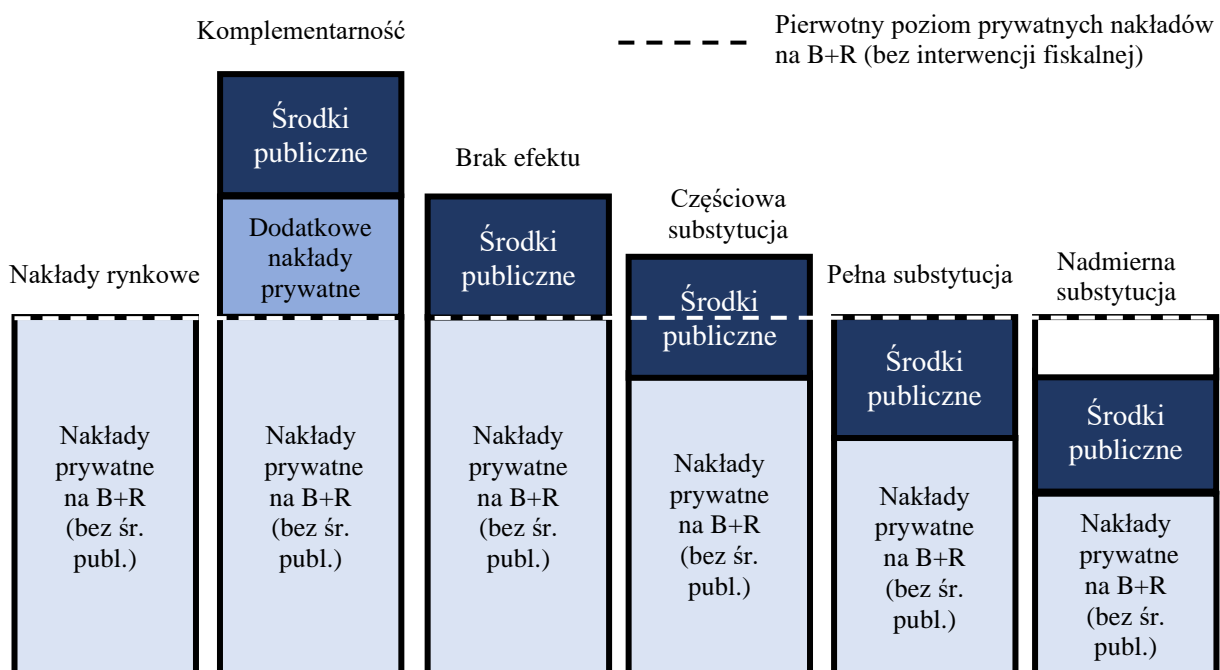
mówimy o pomiarze efektywności bez kontekstu, w jakim używamy tego terminu, jest niemal niewykonalne.

Przekładając te kwestie na efektywność zachęt fiskalnych na działalność B+R podstawową kwestią wydaje się być zdefiniowanie nakładu i efektu tychże instrumentów fiskalnych. Nakładem w przypadku instrumentów polityki fiskalnej polegających na wydatkowaniu środków publicznych jest właśnie ilość środków na ten cel przeznaczonych – w formie wydatków bezpośrednich lub pośrednich (preferencji podatkowych). Z kolei efekty finansowych (fiskalnych) instrumentów wsparcia działalności B+R są w literaturze ekonomicznej najczęściej określane na trzy podstawowe sposoby: jako wpływ finansowania publicznego na nakłady na działalność B+R, jako wpływ finansowania publicznego na wyniki działalności B+R (np. liczba patentów) oraz jako wpływ finansowania publicznego na zatrudnienie w sektorze B+R. Wszystkie sposoby pomiaru są dobrze ugruntowane, zarówno w teorii ekonomii, jak i w polityce gospodarczej. Jak zostało to pokazane w Rozdziale 1., to właśnie podniesienie poziomu nakładów na działalność B+R do społecznie pożądanego poziomu jest głównym celem interwencji fiskalnej na rynku B+R. Zwiększenie nakładów powinno w długim okresie pociągnąć za sobą również wzrost wyników prowadzenia działalności B+R, czyli przyrost wiedzy technologicznej. Wyniki są najczęściej mierzone przy pomocy liczby zarejestrowanych patentów, wzorów użytkowych i podobnych certyfikatów potwierdzających prawa do określonej własności intelektualnej, rzadziej jako wartość sprzedaży własności intelektualnej lub wyprodukowanych na jej podstawie towarów i usług. Przy pomiarze wyników działalności B+R należy zwrócić uwagę, że nie każda wiedza powstała w wyniku tej działalności jest patentowana oraz nie każdy patent jest wynikiem prowadzenia działalności B+R. Taka zależność może znacząco obniżyć dokładność szacunku efektów działalności B+R dokonanych na podstawie miar patentowych i im podobnych. Miary patentowe są jednak najlepszym z aktualnie dostępnych estymatorów tych efektów, dlatego też są najczęściej używane. Drugim z podstawowych kryterium podziału pomiaru efektywności publicznego finansowania działalności B+R jest poziom danych, na podstawie których dokonywane są szacunki efektywności. Można tutaj wyróżnić studia na poziomie mikro operujące danymi na szczeblu przedsiębiorstwa oraz studia na poziomie makro operujące danymi zagregowanymi na poziomie gospodarki, sektora lub regionu.

Przy mierzeniu wpływu finansowania publicznego na nakłady w działalności B+R, zarówno na poziomie mikro, jak i makro, wyróżnia się pięć efektów jakie to finansowanie może wywołać (Rysunek 24). Efektem najbardziej pożądanym i wskazującym na najwyższą efektywność fiskalnych instrumentów wsparcia jest komplementarność

(ang. *complementarity/additionality/crowding-in*) finansowania publicznego i nakładów prywatnych. Aby zaobserwować efekt komplementarności nakłady przedsiębiorstw na B+R muszą wzrosnąć w wyniku publicznego finansowania o kwotę wyższą niż wysokość finansowania publicznego. Gdy nakłady przedsiębiorstw wzrastają o wysokość równą finansowaniu publicznemu – nie obserwuje się wpływu wsparcia fiskalnego na nakłady prywatne. Jeżeli wysokość nakładów prywatnych netto (bez finansowania publicznego) spadnie poniżej rynkowego poziomu w wyniku finansowania publicznego, możliwe są do zaobserwowania trzy rodzaje efektów negatywnych. Gdy nakłady przedsiębiorstw wzrastają o wysokość niższą niż kwota finansowania publicznego mamy do czynienia z częściową substytucją/wypychaniem (ang. *substitution/crowding-out*) nakładów prywatnych środkami publicznymi. Jeżeli nakłady brutto przedsiębiorstw (wliczając środki publiczne) po otrzymaniu finansowania publicznego pozostają na niezmiennym poziomie zachodzi substytucja pełna. Z kolei jeżeli nakłady netto przedsiębiorstw na B+R w wyniku finansowania publicznego spadną o wysokość wyższą niż kwota tego finansowania mamy do czynienia z nadmierną substytucją (Rysunek 24).

Rysunek 24. Rodzaje efektów jakie publiczne finansowanie działalności B+R przedsiębiorstw może wywrzeć na prywatne nakłady na B+R



Źródło: Ch. Dimos, G. Pugh, *The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature*, „Research Policy”, vol. 45, iss. 4, 2016, s. 799.

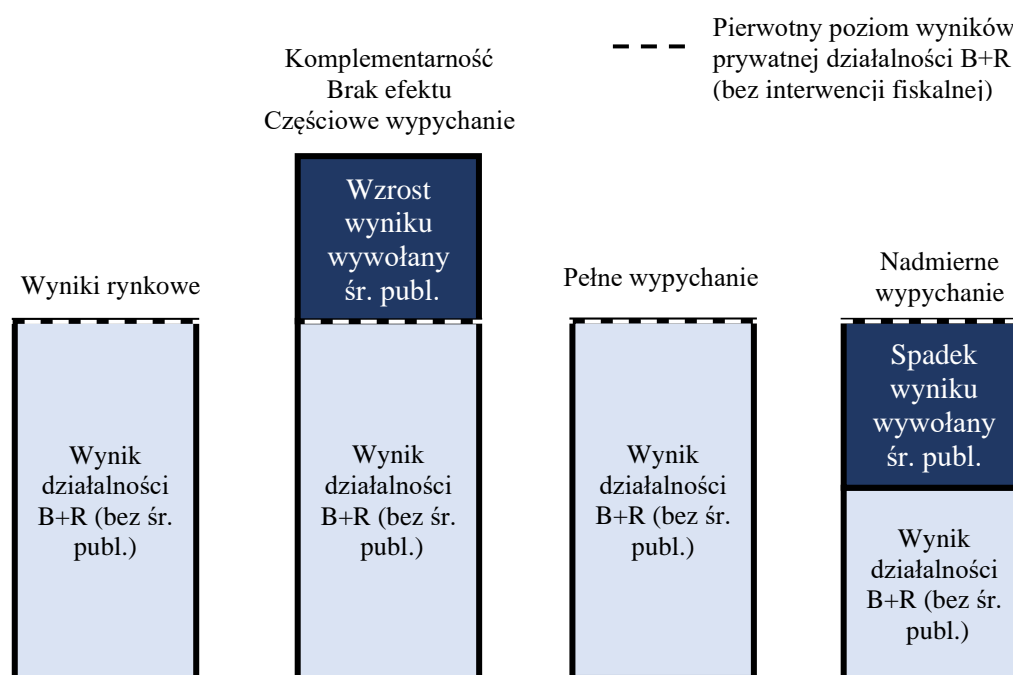
Należy jednak pamiętać, że rozróżnienie pięciu efektów jest możliwe tylko jeżeli znana jest kwota publicznego finansowania, niezależnie czy jest to badanie na poziomie mikro, czy makro. Chris Dimos i Geof Pugh w swojej meta-analizie literatury ekonomicznej z zakresu ewaluacji efektywności finansowania publicznego działalności B+R wskazują, że w części badań (szczególnie na poziomie mikro) autorzy używają zmiennej binarnej określającej jedynie fakt otrzymania finansowania publicznego. W przypadku tego typu zmiennej reprezentującej publiczne finansowanie możliwe jest rozróżnienie jedynie trzech rodzajów efektów. Jeżeli zmienną reprezentującą nakłady przedsiębiorstw na B+R są nakłady netto (bez finansowania publicznego) obserwowanymi efektami mogą być: komplementarność, brak efektu lub substytucja. W tym wypadku nie możliwe jest stopniowanie wypychania. Dzieje się tak ponieważ zaobserwowanie samego spadku nakładów netto wskazuje na substytucję, lecz brak znajomości kwoty publicznego finansowania nie pozwala na ocenę jej siły. Z kolei w przypadku przyjęcia nakładów brutto (zawierających środki publiczne) jako reprezentacji nakładów przedsiębiorstw na B+R trzy możliwe do zaobserwowania efekty to: nadmierna substytucja, pełna substytucja oraz efekt niezidentyfikowany (niepełna substytucja/brak efektu/komplementarność). Wynik pomiaru efektywności w postaci efektu niezidentyfikowanego jest uwarunkowany ujęciem środków publicznych w nakładach przedsiębiorstw na B+R. Przy stosowaniu tego podejścia oraz braku informacji na temat wysokości finansowania publicznego wzrost nakładów przedsiębiorstw gwarantuje jedynie brak pełnej lub nadmiernej substytucji. Stwierdzenie komplementarność może być w tym wypadku obarczone wysokim błędem¹⁷⁰.

Pomiar wpływu fiskalnego wsparcia działalności B+R na wyniki przedsiębiorstw z tej działalności jest bardziej skomplikowany. Podstawowym problemem jest tutaj brak bezpośredniego powiązania funduszy publicznych ze zmianami w wynikach z działalności B+R. W przypadku oceny efektywności finansowania publicznego pod kątem stymulacji nakładów na B+R możliwe jest zmierzenie nakładów netto i brutto przedsiębiorstw, co pozwala na wyodrębnienie zmiany w nakładach netto i przypisanie jej do określonych środków publicznych. Natomiast przy ocenie efektywności finansowania publicznego pod kątem stymulacji wyników z działalności B+R nie jest możliwe przypisanie konkretnego wzrostu lub spadku wyników w postaci patentów, licencji lub dochodów ze sprzedaży do określonych środków publicznych. Dlatego, nawet jeżeli znana jest dokładna wysokość dotacji, możliwe jest wyróżnienie jedynie trzech rodzajów efektów: nadmiernego wypychania, pełnego

¹⁷⁰ Ch. Dimos, G. Pugh, *The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature*, „Research Policy”, vol. 45, iss. 4, 2016, s. 799-801.

wypychania oraz braku pełnego wypychania (komplementarność/brak efektu/częściowe wypychanie). Nadmierne wypychanie zachodzi, gdy dochodzi do spadku wyników z działalności B+R wywołanego fiskalnym wsparciem tej działalności przez państwo (np. spadek liczby patentów). Pełne wypychanie ma miejsce, gdy po otrzymaniu finansowania publicznego nie obserwuje się zmian w wynikach przedsiębiorstw z działalności B+R. Z kolei wzrost wyników z tej działalności spowodowany wsparciem finansowym państwa może być jednocześnie oznaką komplementarności, braku efektu lub częściowego wypychania¹⁷¹.

Rysunek 25. Rodzaje efektów jakie publiczne finansowanie działalności B+R przedsiębiorstw może wywrzeć na wyniki prywatnej działalności B+R



Źródło: Ch. Dimos, G. Pugh, *The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature*, „Research Policy”, vol. 45, iss. 4, 2016, s. 799.

Trzecim z podstawowych sposobów oceny efektywności publicznego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw, lecz rzadziej stosowanym, jest pomiar wpływu finansowania publicznego na zatrudnienie w sektorze B+R. W tym wypadku, podobnie jak przy pomiarze wyników z działalności B+R, również nie jest możliwe wyodrębnienie zmian netto w zatrudnieniu bezpośrednio powiązanych z konkretnym finansowaniem publicznym. Dlatego do oceny efektywności stosuje się takie same zasady jak w przypadku oceny wyników tej działalności (Rysunek 25)¹⁷².

¹⁷¹ Ibidem.

¹⁷² Ibidem.

Istotnym problemem z przedstawionymi powyżej metodami ilościowej oceny efektywności instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność B+R przedsiębiorstw jest to, że większość ewaluacji tego typu ograniczona jest do oceny wpływu instrumentu na nakłady, wyniki lub zatrudnienie. Niewielu autorów podejmuje się próby wyjaśnienia przyczyn w różnicach efektywności występujących pomiędzy różnymi instrumentami wsparcia, gospodarkami, czy też beneficjentami wsparcia. Dlatego kwestią mającą niebagatelne znaczenie jest wskazanie różnic pomiędzy instrumentami bezpośrednimi i pośrednimi, które mają istotne znaczenie w kontekście osiągania celów postawionych przy wprowadzaniu konkretnych narzędzi wsparcia. Najistotniejsze różnice można przedstawić w dwóch obszarach: finansów publicznych oraz rynkowym (Tabela 5).

Istotną kwestią rozróżniającą instrumenty bezpośrednie od pośrednich w obszarze finansów publicznych jest charakter instrumentu w kontekście potencjalnych odbiorców wsparcia. Wsparcie w formie wydatków bezpośrednich ma najczęściej charakter kierowany. Programy dotacji i grantów są najczęściej ograniczone do przedsiębiorstw z danego sektora gospodarki o określonej charakterystyce (np. rozmiar przedsiębiorstwa)¹⁷³. Taki charakter finansowania pozwala na skupieniu funduszy publicznych na wspieraniu projektów mających największe znaczenie w bieżącej polityce danego państwa, np. ochronie środowiska naturalnego, medycynie, wojskowości, technologiach informacyjnych lub sztucznej inteligencji. Finansowanie podatkowe ma z kolei najczęściej charakter ogólny i nie jest kierowane do konkretnej grupy odbiorców, a do wszystkich przedsiębiorstw prowadzących działalność B+R. Zdarzają się jednak zachęty podatkowe kierowane do przedsiębiorstw o określonej wielkości (np. MSP) lub z określonego sektora gospodarki.

Kolejną istotną różnicą pod kątem zarządzania programami wsparcia w ramach finansów publicznych jest charakter decyzji o przyznaniu publicznego finansowania. Decyzja w zakresie udzielenia wsparcia bezpośredniego konkretnym projektom B+R ma charakter dyskrecjonalny¹⁷⁴. Urzędnicy dokonują selekcji projektów uzyskujących finansowanie w procesie konkursowym. Z kolei w przypadku zachęt podatkowych to przedsiębiorcy sami decydują czy skorzystać ze wsparcia publicznego funkcjonującego w ramach określonego systemu podatkowego. Skorzystanie z ulgi podatkowej nie wymaga najczęściej decyzji urzędniczej (poza nielicznymi wyjątkami), a przedsiębiorcy nie muszą aplikować o nie

¹⁷³ A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna...*, op. cit., s. 114-116.

¹⁷⁴ OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*, OECD Publishing, 2014, s. 156.

w procesie konkursowym¹⁷⁵. Te cechy sprawiają, że zachęty podatkowe można określić jako instrumenty zorientowane bardziej rynkowo.

Tabela 5. **Różnice pomiędzy bezpośrednimi i podatkowymi instrumentami wsparcia fiskalnego działalności B+R istotne w kontekście oceny ich efektywności**

Obszar	Kryterium	Finansowanie bezpośrednie	Zachęty podatkowe
Finansów publicznych	Odbiorcy wsparcia	Głównie kierowane / Rządziej ogólne	Głównie ogólne / Rządziej kierowane
	Decyzja o wsparciu	Dyskrecjonalna	Głównie rynkowa / Rządziej dyskrecjonalna
	Projektowanie	Relatywnie proste	Skomplikowane
	Koszty administracyjne	Wysokie	Niskie
	Pogoń za rentą / Korupcja	Prawdopodobna	Nieprawdopodobna
	Kontrola wydatków publicznych	Wysoka	Niska
	Przejrzystość / Raportowanie	Wysoka	Niska
	Ograniczenie przestrzeni fiskalną	Tak	Głównie nie / Rządziej tak
	Wpływ na system podatkowy	Niski	Wysoki
	Wpływ na konkurencję międzynarodową	Niski/Średni	Średni/Wysoki
	Akceptowalność wydatków	Trudna	Łatwa
Rynkowy	Działanie wsparcia	Redukcja kosztów krańcowych inwestycji w B+R / Stymulacja dochodów z działalności B+R	Redukcja kosztów krańcowych inwestycji w B+R / Redukcja opodatkowania dochodów z działalności B+R
	Wspierane projekty	Głównie długoterminowe / Rządziej krótkoterminowe	Krótkoterminowe / Długoterminowe
	Faworyzowana stopa zwrotu	Społeczna	Prywatna
	Faworyzowane innowacje	Przełomowe	Przyrostowe
	Inwazyjność w rynkowe decyzje przedsiębiorców	Wysoka	Niska
	Moment finansowania	Ex ante	Ex post
	Dyskryminacja	Wysoka	Niska
	Trwałość wsparcia	Niska	Wysoka

Źródło: opracowanie własne na podstawie: A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna bodźców podatkowych wspierających działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw*, Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin 2013, s. 114-125; OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*, OECD Publishing, 2014, s. 156-173; R. Dziemianowicz, M. Poniatowicz, *Tax expenditures a transparentność polityki fiskalnej*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia”, Vol. 51, Iss. 5, 2017, s. 80-85; A. Wyszowski, *Wydatki bezpośrednie vs tax expenditures w realizacji zadań polityki fiskalnej*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia”, Vol. 51, Iss. 5, 2017, s. 383-387; J. Michael, *Tax Expenditures vs. Direct Expenditures: A Primer*, Minnesota House Research Department, 2018, s. 5-16.

Dyskrecjonalny charakter decyzji w zakresie przyznawania wsparcia bezpośredniego pociąga za sobą również znacznie wyższe niż w przypadku zachęt podatkowych ryzyko powstania zjawiska pogoni za rentą oraz korupcji, a przez to defraudowania funduszy publicznych. Powszechny i niedyskrecjonalny charakter finansowania podatkowego sprawia,

¹⁷⁵ T. Famulska, B. Ciupek, *The Effects of Selected Tax Preferences on Public Finance*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu”, t. 70, nr 5, 2016, s. 38-40.

że instrumenty pośrednie są znacznie mniej narażone na te zjawiska. Nie można jednak całkowicie wyeliminować ryzyka pogoni za rentą, np. w postaci lobbingu na wprowadzenie danej ulgi lub zwiększenie hojności wsparcia pośredniego.

Dyskrecjonalny charakter przyznawania wsparcia w postaci instrumentów bezpośrednich pociąga za sobą również wysokie koszty administracyjne funkcjonowania systemu przyznawania publicznego finansowania oraz nadzoru nad wykorzystaniem środków publicznych. W przypadku zachęt podatkowych podatnik sam decyduje o korzystaniu ze wsparcia podczas samoobliczenia podatku. System kontroli zasadności korzystania z finansowania pośredniego jest najczęściej wbudowany w system kontroli podatkowej. Dlatego koszty nadzoru są niższe w przypadku zachęt podatkowych¹⁷⁶.

Kwestią powiązaną z kosztami administracyjnymi jest również proces projektowania poszczególnych instrumentów wsparcia. W tym wypadku instrumentami prostszymi do zaprojektowania i wprowadzenia wydają się być instrumenty bezpośrednie, które są częścią wydatków konkretnych instytucji publicznych (ministerstwa, fundusze celowe itd.). Z kolei wprowadzenie w życie zachęty podatkowej wymaga wkomponowania jej do systemu podatkowego. Taki proces jest najczęściej dużo dłuższy i bardziej skomplikowany ze względu na wzajemne powiązania pomiędzy poszczególnymi podatkami. Dlatego wprowadzenie odliczenia wydatków na B+R w ramach CIT może nierzadko pociągać za sobą zmiany kilku ustaw podatkowych.

Zmiany w ustawach podatkowych spowodowane wprowadzaniem zachęt podatkowych mogą również doprowadzić do rozchwiania całego systemu podatkowego. Jak podkreśla Teresa Famulska, podstawową funkcją podatków jest funkcja fiskalna, polegająca na pozyskiwaniu środków publicznych i jest ona nadrzędna w stosunku do pozostałych zadań społecznych lub gospodarczych, które również przypisywane są podatkowi¹⁷⁷. Wprowadzanie w życie kolejnych preferencji podatkowych, przy pomocy których realizowane są wydatki pośrednie w ramach polityki fiskalnej może doprowadzić do wypaczenia tej podstawowej funkcji. Wypaczenie funkcji fiskalnej poprzez preferencje skierowane do konkretnych grup podatników nierzadko pociąga za sobą również odejście od realizacji zasad neutralności i sprawiedliwości opodatkowania¹⁷⁸.

¹⁷⁶ OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*, op. cit., s. 164-169.

¹⁷⁷ T. Famulska, *Teoretyczne i praktyczne aspekty funkcjonowania podatku od wartości dodanej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice, 2007, s. 11.

¹⁷⁸ T. Famulska, *Sprawiedliwość podatkowa*, „Przegląd podatkowy”, nr 5 (61), 1996, s. 3-4.

Kolejnymi istotnymi różnicami pomiędzy bezpośrednimi i podatkowymi instrumentami wsparcia są kontrola wysokości wydatkowanych środków publicznych oraz wpływ na przejrzystość i transparentność wydatków publicznych. Wydatki bezpośrednie mają z góry ustalony budżet pozwalający na sprawne ustalanie limitów środków przeznaczanych na wsparcie B+R i kontrolowanie ich przestrzegania. W przypadku zachęt podatkowych ilość wydatkowych środków jest jedynie szacunkiem, a organy rządowe nie są w stanie przewidzieć ilu podatników skorzysta z preferencji i w jakiej wysokości. Dlatego kontrola wysokości wydatków pośrednich jest znacznie utrudniona. Wydatki bezpośrednie są zawarte w sprawozdaniach budżetowych instytucji publicznych ich dokonujących oraz w budżecie państwa. Zdecydowana większość instytucji publicznych ma prawny obowiązek publikowania raportów z dokonywanych wydatków bezpośrednich. W przypadku wydatków podatkowych (*tax expenditures* – TEs), jak wskazują Ryta Dziemianowicz i Marzanna Poniatowicz, obowiązek prawny publikowania raportów o ich wysokości istniał w 2015 roku w 14 z 28 krajów UE i dotyczył on zazwyczaj jedynie podatków centralnych¹⁷⁹. Z powodu braku powszechnego obowiązku raportowania, dokonywanie wydatków publicznych za pomocą TEs jest zatem metodą mniej przejrzystą i transparentną dla opinii publicznej.

Brak konieczności raportowania TEs powoduje również to, że instrumenty podatkowe są w mniejszym stopniu ograniczone dostępną przestrzenią fiskalną niż instrumenty bezpośrednie. Przekroczenie określonych limitów wydatków publicznych, długu publicznego i innych wskaźników mających ograniczyć nadmierne zadłużenie i ekspansję budżetów publicznych, często powoduje znaczne ograniczenia w realizacji uznaniowych (dyskrecjonalnych) wydatków bezpośrednich, do których należą programy wsparcia działalności B+R. Te ograniczenia nie dotyczą jednak bezpośrednio TEs, które nie są raportowane.

Z powodu braku raportowania i niskiej transparentności wydatki pośrednie wydają się również instrumentem łatwiejszym do wprowadzenia pod względem politycznym. Wprowadzanie kolejnych wydatków bezpośrednich może często wiązać się ze sprzeciwem części społeczeństwa z powodu obawy o nadmierny rozrost budżetów publicznych. Instrumenty bezpośrednie wymagają więc solidnego uzasadnienia ich wprowadzenia. Jak pokazują badania empiryczne, wprowadzanie preferencji podatkowych wiąże się ze sprzeciwem społecznym zdecydowanie rzadziej niż wprowadzanie nowych wydatków

¹⁷⁹ R. Dziemianowicz, M. Poniatowicz, *Tax expenditures a transparentność polityki fiskalnej*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia”, Vol. 51, Iss. 5, 2017, s. 83-85.

bezpośrednich¹⁸⁰. Zapewne jest to związane z niższą świadomości społeczną na temat wydatkowania środków publicznych drogą pośrednią przy pomocy systemu podatkowego. Dlatego instrumenty podatkowe, z jednej strony są łatwiejsze do wprowadzenia w kwestiach politycznych, z drugiej strony mogą łatwo stać się narzędziem obietnic wyborczych podczas kampanii wyborczych, których późniejsze wprowadzanie nie jest podyktowane solidną analizą kosztów i korzyści.

Zachęty podatkowe na B+R mogą stać się również przedmiotem międzynarodowej konkurencji podatkowej. Taki mechanizm może doprowadzić do światowej tendencji do zwiększania hojności wsparcia i zachwiać stabilnością finansów publicznych w wielu krajach. Niektóre zachęty podatkowe (szczególnie instrumenty typu Patent Box) mogą przyczyniać się również do nasilenia unikania i uchylania się od opodatkowania w skali międzynarodowej¹⁸¹.

W obszarze rynkowym jednymi z podstawowych podobieństw i różnic mających potencjalny wpływ na efektywność stosowanych instrumentów jest mechanizm oddziaływania wsparcia na sytuację ekonomiczną beneficjentów. Oba rodzaje instrumentów w podstawowej formie redukują koszt krańcowy inwestycji w działalność B+R. W ramach instrumentów bezpośrednich można jednak również wyróżnić zamówienia publiczne, których działanie opiera się o subsydiowanie dochodu z działalności B+R. Z kolei w ramach zachęt podatkowych instrumenty typu Patent Box zmniejszają podatkowe obciążenie dochodów z tej działalności, zwiększając jednocześnie stopę zysku przedsiębiorstw korzystających z preferencji w stosunku do warunków rynkowych.

Kolejną kwestią jest faworyzowanie określonego typu badań. Dzięki dyskrecjonalnemu charakterowi decydowania o przyznawaniu wsparcia, instrumenty bezpośrednio są bardziej skutecznym narzędziem w kontekście wspierania długoterminowych projektów o wysokiej różnicy pomiędzy społeczną i prywatną stopą zwrotu. Tego typu projekty B+R często nie przynoszą wymiernych korzyści finansowych w krótkim okresie, lecz w długim okresie mogą okazać się niezwykle istotne ze społecznego punktu widzenia. Dlatego zintensyfikowanie wsparcia na tego typu badaniach w ramach instrumentów bezpośrednich wydaje się być skuteczną zachętą. Z kolei ogólny charakter i niższa intensywność finansowania konkretnych projektów w ramach zachęt podatkowych skutkuje preferowaniem projektów krótko- i średnioterminowych o mniejszej różnicy pomiędzy społeczną i prywatną stopą zwrotu¹⁸².

¹⁸⁰ J. Haselwerdt, B. L. Bartels, *Public Opinion, Policy Tools, and the Status Quo: Evidence from a Survey Experiment*, „Political Research Quarterly”, vol. 63, iss. 3, 2015, s. 607-621.

¹⁸¹ Komisja Europejska, *A Study on...*, op. cit., s. 6.

¹⁸² A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna...*, op. cit., s. 114-122.

Warto również zwrócić uwagę, że z różnego charakteru preferowanych projektów B+R wynika również różny charakter preferowanych innowacji, które mogą być wynikiem prowadzonej działalności B+R. Instrumenty bezpośrednie preferują więc innowacje przełomowe, podczas gdy instrumenty podatkowe faworyzują innowacje przyrostowe¹⁸³.

Istotną różnicą pomiędzy instrumentami bezpośrednimi i podatkowymi jest również inwazyjność w rynkowy mechanizm alokacji zasobów na rynku B+R. Instrumenty bezpośrednie są w tym wypadku bardziej inwazyjne niż instrumenty pośrednie. Wytyczne i ograniczenia stawiane w procesach konkursowych wpływają w znacznym stopniu na decyzje przedsiębiorców o szczegółowych kierunkach i metodach inwestycji w B+R. Zachęty podatkowe są pod tym względem narzędziami interwencji, które są ukierunkowane rynkowo. Pozostawiają one szczegółowe decyzje alokacyjne w rękach przedsiębiorców, nie zakłócając tym samym mechanizmu rynkowego w znacznym stopniu.

Kolejną kwestią jest moment finansowania publicznego. Instrumenty bezpośrednie opierają się najczęściej na finansowaniu *ex ante*. Dzięki temu, przy odpowiedniej konstrukcji programu wsparcia (np. wysokość wymaganego wkładu własnego), istnieje wysokie prawdopodobieństwo, że środki publiczne będą narzędziem zwiększenia nakładów prywatnych, a nie ich substytutem. Z kolei w przypadku zachęt podatkowych finansowanie odbywa się *ex post*. Przedsiębiorcy najpierw dokonują inwestycji w działalność B+R, a następnie otrzymują finansowanie podatkowe. Tego typu mechanizm jest znacznie bardziej narażony na wystąpienie efektu substytucji środków prywatnych przez finansowanie publiczne¹⁸⁴.

Dyskrecjonalny charakter przyznawania wsparcia ma również istotny wpływ na dyskryminację i zaburzenia konkurencji rynku B+R. Wąsko kierowany program intensywnego wsparcia bezpośredniego może istotnie zaburzyć warunki uczciwej konkurencji na rynku B+R, znacznie poprawiając sytuację wybranych przedsiębiorstw. Ogólnie nakierowane zachęty podatkowe są najczęściej dostępne dla wszystkich przedsiębiorstw prowadzących działalność B+R w rozumieniu prawa podatkowego. Dlatego nie są instrumentem dyskryminującym.

Ostatnią różnicą w obszarze rynkowym jest trwałość i stabilność wsparcia publicznego. Zachęty podatkowe są najczęściej wprowadzane jako element prawa podatkowego na wiele lat oraz rzadko korygowane. Dzięki temu przedsiębiorcy mogą uwzględniać finansowanie podatkowe w długoterminowym planowaniu działalności B+R. Z kolei wsparcie bezpośrednie

¹⁸³ OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*, op. cit., s. 164-169.

¹⁸⁴ A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna...*, op. cit., s. 124.

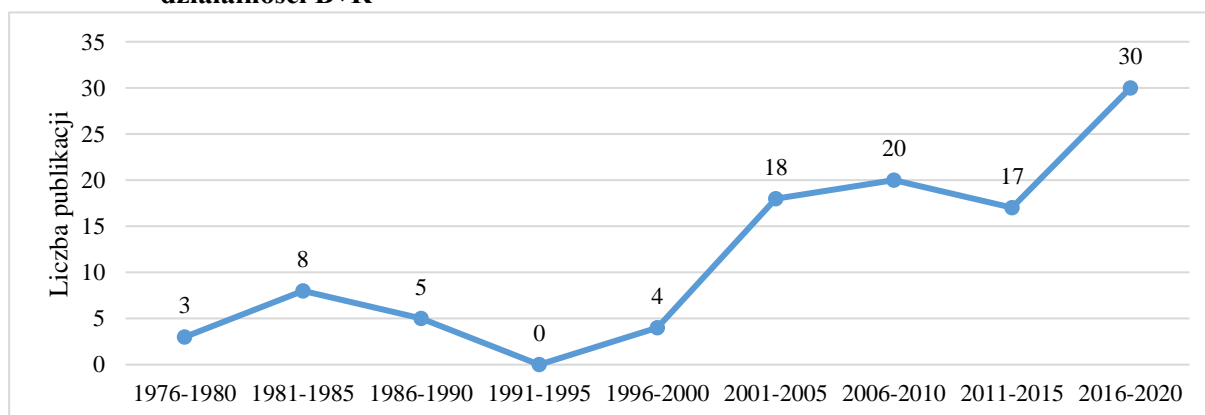
jest najczęściej dostarczane w formie wielu zróżnicowanych programów wsparcia, których warunki zmieniają się corocznie przy projektowaniu budżetów instytucji publicznych. Dlatego wsparcie bezpośrednie jest niestabilne i nietrwałe w relacji do zachęt podatkowych.

Istnieje zatem wiele różnic pomiędzy instrumentami bezpośredniego i pośredniego wsparcia działalności B+R. Różnice te mogą w istotny sposób wpłynąć na ostateczną skuteczność instrumentów finansowych w realizacji podstawowych celów polityki wsparcia B+R, takich jak wzrost nakładów na B+R, wzrost liczby patentów, czy też wzrost zatrudnienia w sektorze B+R.

2.4. Przegląd badań empirycznych nad efektywnością bezpośrednich narzędzi wsparcia działalności B+R

Literatura empiryczna na temat efektywności bezpośrednich narzędzi wsparcia działalności B+R jest stosunkowo bogata. W ramach przeglądu badań z tej dziedziny przeanalizowałem 105 publikacji z lat 1976-2020 dostępnych w międzynarodowych bazach publikacji naukowych, które operują danymi począwszy od 1949 do 2017 roku. Wszystkie publikacje zostały opisane pod kątem dziesięciu cech: rok publikacji, autorzy, gospodarka, poziom danych (agregacja), rodzaj danych, przedział czasowy, model (metoda estymacji), zmienna objaśniana, zmienna reprezentująca finansowanie bezpośrednie i/lub zachęty podatkowe na B+R, wynik. Szczegółowe zestawienie wszystkich przeanalizowanych publikacji znajduje się w Załączniku 1., zamieszczonym w Aneksie.

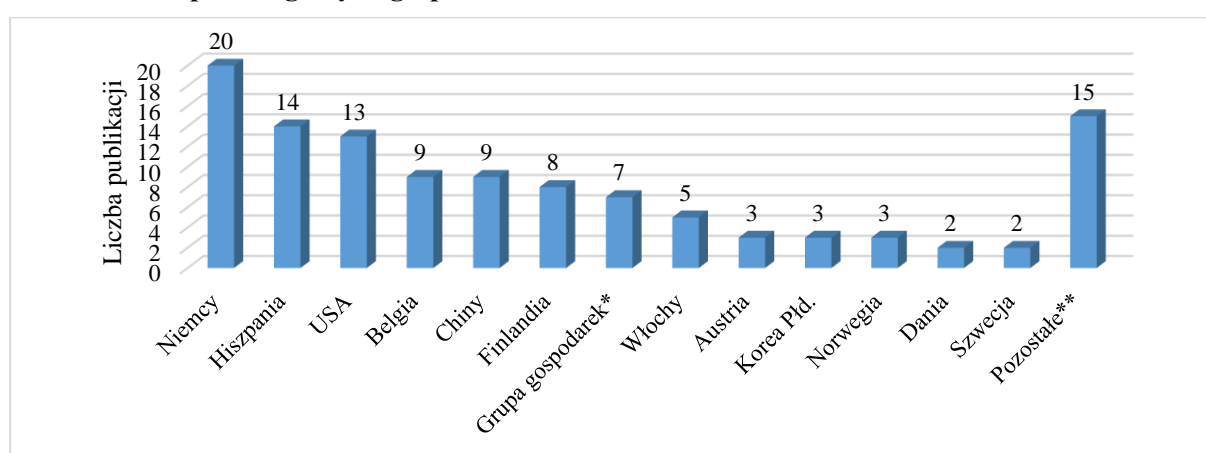
Wykres 2. Liczba publikacji z zakresu ewaluacji efektywności bezpośredniego wsparcia działalności B+R



Źródło: opracowanie własne.

Chociaż najstarsze badania nad efektywnością bezpośredniego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw pochodzą z 1976 roku¹⁸⁵, to o wzroście zainteresowania tym tematem można mówić dopiero w XXI wieku (Wykres 2). W dwudziestym wieku liczba publikacji poświęconych empirycznej weryfikacji efektywności bezpośredniego finansowania nie przekraczała 10 w ciągu pięciu lat. Poczynając od 2001-2005 liczba ewaluacji efektywności wsparcia publicznego działalności B+R znacznie wzrosła i wynosiła od 17 w latach 2011-2015 do 30 w latach 2016-2020.

Wykres 3. Liczba publikacji na temat efektywności bezpośrednich instrumentów wsparcia B+R w poszczególnych gospodarkach



* Do badań przeprowadzonych na grupie gospodarek zostały zaliczone jedynie te, które posiadały dane z więcej niż 3 gospodarek, w przypadku których estymacja wyników była dokonywana na całym zbiorze danych. Badania porównujące efektywność wsparcia bezpośredniego w zbiorach przedsiębiorstw z dwóch (lub więcej) różnych gospodarek nie były zaliczane do tej grupy.

** Gospodarki w których przeprowadzono jedno badanie efektywności wsparcia bezpośredniego B+R: Australia, Luksemburg, Francja, Holandia, Irlandia, Izrael, Japonia, Kanada, Portugalia, RPA, Słowenia, Szwajcaria, Tajwan, Turcja, Wielka Brytania.

Źródło: opracowanie własne.

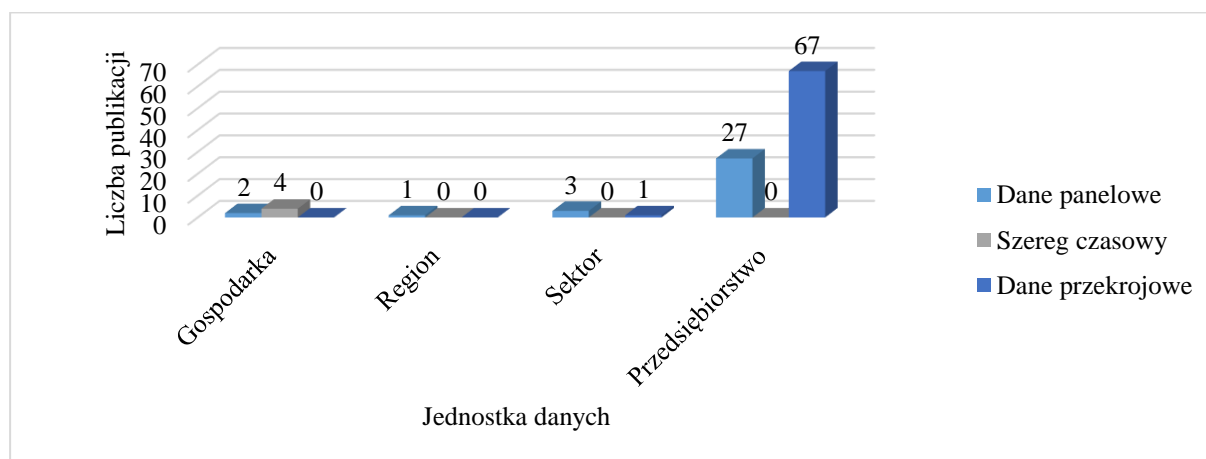
Gospodarkami, w których przeprowadzono najwięcej ewaluacji efektywności są Niemcy (20), Hiszpania (14) oraz Stany Zjednoczone (13) (Wykres 3). Zdecydowana większość badań poświęcona jest gospodarkom rozwiniętym. Jediną gospodarką rozwijającą się, w której

¹⁸⁵ Pragnę zwrócić uwagę, że w niektórych przeglądach literatury (np. B. Hall, J. Van Reenen, *How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence*, „Research Policy”, vol. 29, 2000, s. 449-469) wskazywane są również starsze publikacje empiryczne pochodzące z lat 60. XX wieku. Te prace badają jednak wpływ rządowych wydatków na B+R na prywatne nakłady na B+R, nie oddzielając wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw od kosztów działalności B+R w sektorze publicznym, dlatego zostały wykluczone. Najstarszymi badaniami poświęconymi konkretnie bezpośredniemu wsparciu B+R przedsiębiorstw, dostępnymi w międzynarodowych bazach literaturowych są: T.D. Howe., D.G. McFetridge, *The Determinants of R & D Expenditures*, „The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economie”, Vol. 9, No. 1, 1976, s. 57-71 – Kanada; J.B. Rosenberg, *Research and market share: a reappraisal of the Schumpeter hypothesis*, „Journal of Industrial Economics”, vol. 25, iss. 2, 1976, s. 101-112 – USA.

przeprowadzono więcej niż jedno badanie dotyczące efektywności bezpośredniego wsparcia B+R są Chiny. W siedmiu badaniach użyto danych pochodzących z wielu gospodarek (najczęściej rozwiniętych).

Dane wykorzystywane w badaniach również cechowały się różnorodnością (Wykres 4). 94 ze 105 ewaluacji efektywności (90%) było przeprowadzonych na poziomie mikro i dysponowało przedsiębiorstwem jako jednostką danych. Z tego, 67 publikacji (71%) było przeprowadzonych na danych przekrojowych (najczęściej jako przekrój zbiorczy z kilku lat), a jedynie 27 badań operowało danymi panelowymi. Badania w skali makro stanowiły łącznie jedynie 10% wszystkich publikacji i składały się na nie trzy poziomy zagregowania: sektor gospodarki – 3 publikacje na danych panelowych i jedna na danych przekrojowych, region kraju – 1 praca na danych panelowych, oraz gospodarka – 4 badania oparte na szeregach czasowych i 2 oparte na danych panelowych.

Wykres 4. Rodzaj i poziom zagregowania danych wykorzystywanych w badaniu efektywności bezpośredniego wsparcia B+R

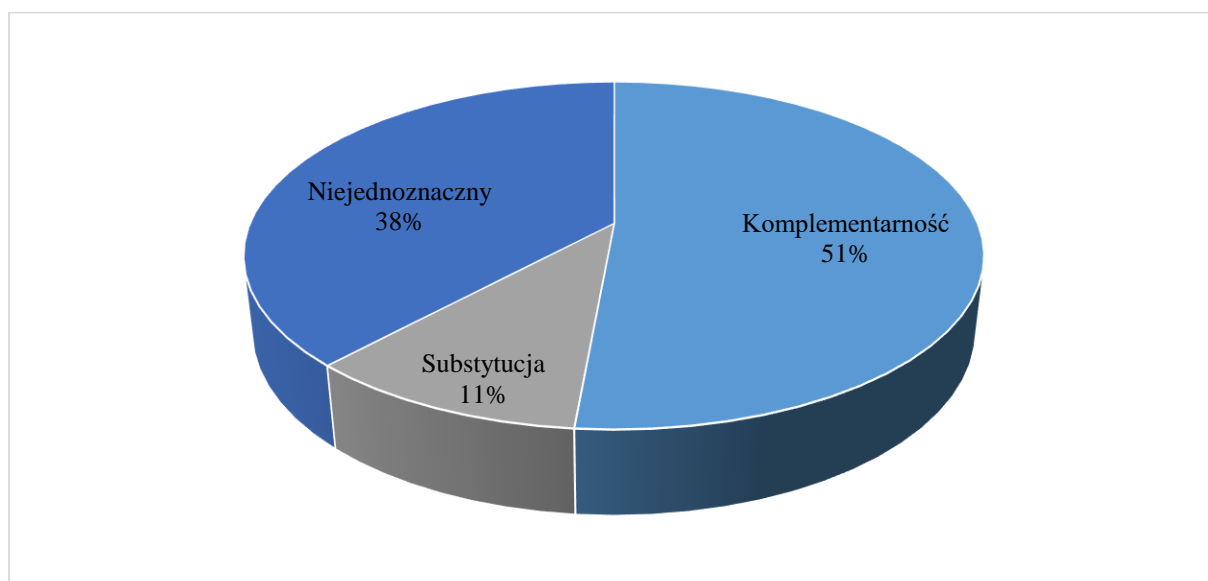


Źródło: opracowanie własne.

Wyników badań empirycznych nad efektywnością wsparcia bezpośredniego działalności B+R przedsiębiorstw nie można uznać za jednoznaczne (Wykres 5). Minimalnie ponad połowa (54 prace – 51%) przeanalizowanych badań wskazuje na komplementarność wsparcia publicznego i nakładów (ew. wyników) prywatnych. Jedynie 11% wyraźnie wskazuje na substytucję lub wypychanie środków prywatnych przez wsparcie publiczne. Z kolei prawie 2/5 badań nie wskazuje jednoznacznie ani na substytucję, ani na komplementarność, zwracając uwagę na to, że określone efekty są obserwowane tylko w części badanych przedsiębiorstw/gospodarek/sektorów. Przy analizie wyników badań empirycznych warto również zwrócić uwagę na to, że w 61 (czyli 65% wszystkich badań na poziomie mikro)

ewaluacjach efektywności na poziomie przedsiębiorstwa jako zmienną reprezentującą finansowanie bezpośrednio przyjęto zmienną binarną stwierdzającą jedynie fakt korzystania przez dane przedsiębiorstwo ze środków publicznych. Dlatego, zgodnie z istotą pomiaru efektywności publicznego wsparcia B+R przedstawioną w podrozdziale 2.3, wynik wskazujący na komplementarność w tych badaniach może być obarczony błędem. Dzieje się tak, ponieważ komplementarność w badaniach nie dysponujących wysokością finansowania publicznego jest najczęściej stwierdzana poprzez odrzucenie hipotezy o pełnej substytucji – dzięki zaobserwowaniu istotnego statystycznie wzrostu nakładów w przedsiębiorstwach otrzymujących środki publiczne. W rzeczywistości odrzucenie tej hipotezy może oznaczać również substytucję niepełną lub brak efektu. Dlatego należy stwierdzić, że istotna część badań na poziomie mikro może być obarczana błędem zbyt wysokiej oceny efektywności wsparcia bezpośredniego działalności B+R przedsiębiorstw.

Wykres 5. **Komplementarność i substytucja jako odsetek wyników empirycznych badań nad efektywnością bezpośredniego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw**



Źródło: opracowanie własne.

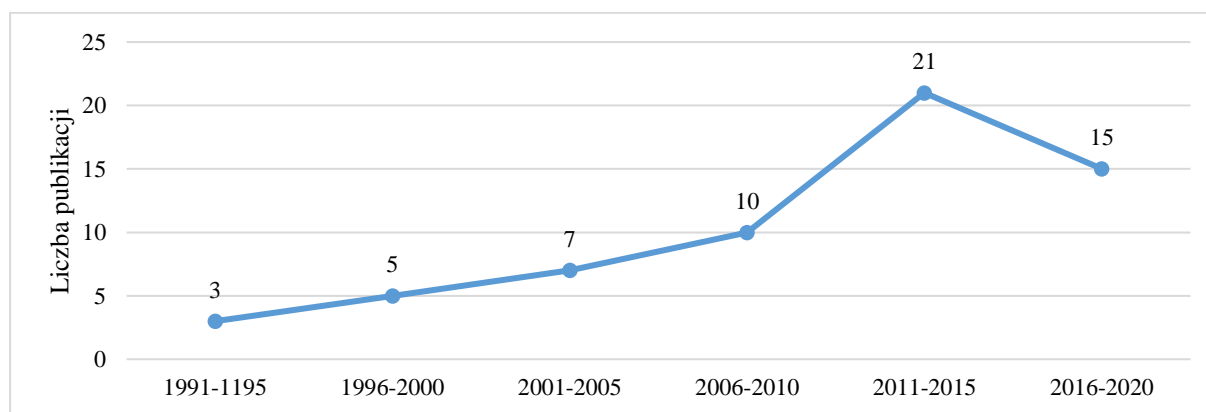
Z uwagi na ramy fizyczne niniejszej pracy niemożliwe i niepożądane jest szczegółowe omawianie wszystkich przeanalizowanych badań. Badanie empiryczne w niniejszej pracy będzie dotyczyło jednoczesnego porównania efektywności instrumentów wsparcia bezpośredniego i pośredniego. Dlatego w tym podrozdziale ograniczyłem się jedynie do zaprezentowania zbiorczych wyników badań nad efektywnością bezpośredniego wsparcia działalności B+R. Szczegółowy przegląd badań najbardziej zbliżonych do przedstawionego w

tej pracy pod kątem metod badawczych i wykorzystanych danych, zostanie zaprezentowany w rozdziale czwartym.

2.5. Przegląd badań empirycznych nad efektywnością podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R

Literatura empiryczna na temat efektywności podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R jest również stosunkowo bogata, lecz w międzynarodowych bazach naukowych znajduje się prawie dwukrotnie mniej publikacji w stosunku do prac badających efektywność finansowania bezpośredniego. W ramach przeglądu badań z tej dziedziny przeanalizowałem 60 publikacji z lat 1993-2020, które operują danymi począwszy od 1975 do 2014 roku. Wszystkie publikacje zostały opisane pod kątem dziesięciu cech: rok publikacji, autorzy, gospodarka, poziom danych (agregacja), rodzaj danych, przedział czasowy, model (metoda estymacji), zmienna objaśniana, zmienna reprezentująca finansowanie bezpośrednie i/lub zachęty podatkowe na B+R, wynik. Szczegółowe zestawienie wszystkich przeanalizowanych publikacji znajduje się w Załączniku 2.

Wykres 6. Liczba publikacji z zakresu ewaluacji efektywności podatkowego wsparcia działalności B+R

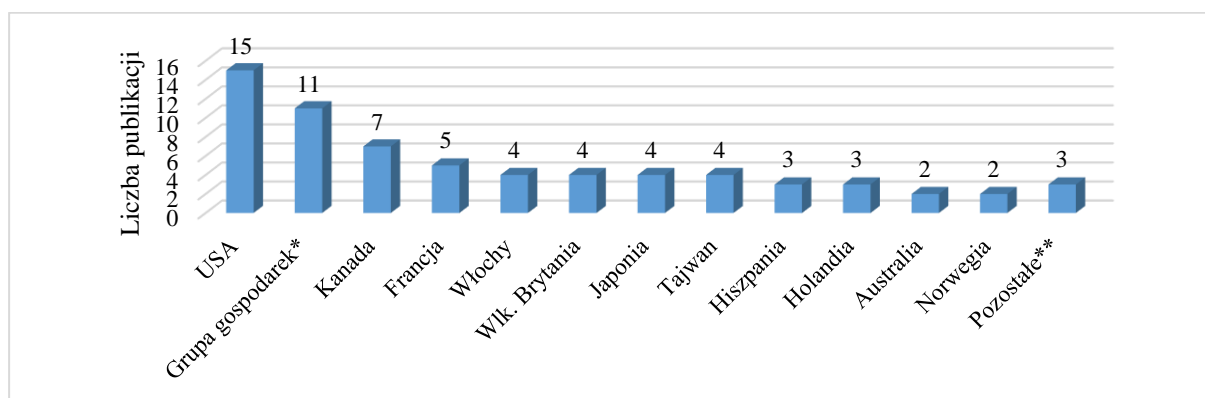


Źródło: opracowanie własne.

Badania nad efektywnością wsparcia podatkowego mają krótszą historię niż ewaluacje efektywności narzędzi bezpośrednich. Najstarsze badania nad efektywnością podatkowego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw pochodzą z 1993 roku i, podobnie jak w przypadku finansowania bezpośredniego, są to studia przeprowadzone na gospodarce amerykańskiej. W przypadku finansowania pośredniego zainteresowanie tematem ewaluacji efektywności tego typu narzędzi również znacznie wzrosło w ostatnich latach, zwłaszcza w stosunku do

pierwszych publikacji z lat 90. XX wieku (Wykres 6). Podczas, gdy w latach 1991-1995 opublikowano tylko 3 prace poświęcone empirycznej weryfikacji wsparcia podatkowego (wszystkie to badania mikro na przedsiębiorstwach amerykańskich), w latach 2011-2015 oraz 2016-2020 opublikowano odpowiednio 21 oraz 15 analiz.

Wykres 7. **Liczba publikacji na temat efektywności podatkowych instrumentów wsparcia B+R w poszczególnych gospodarkach**



* Do badań przeprowadzonych na grupie gospodarek zostały zaliczone jedynie te, które posiadały dane z więcej niż 3 gospodarek, w przypadku których estymacja wyników była dokonywana na całym zbiorze danych. Badania porównujące efektywność wsparcia bezpośredniego w zbiorach przedsiębiorstw z dwóch (lub więcej) różnych gospodarek nie były zaliczane do tej grupy.

** Gospodarki w których przeprowadzono jedno badanie efektywności wsparcia podatkowego B+R: Argentyna, Chiny, Kolumbia.

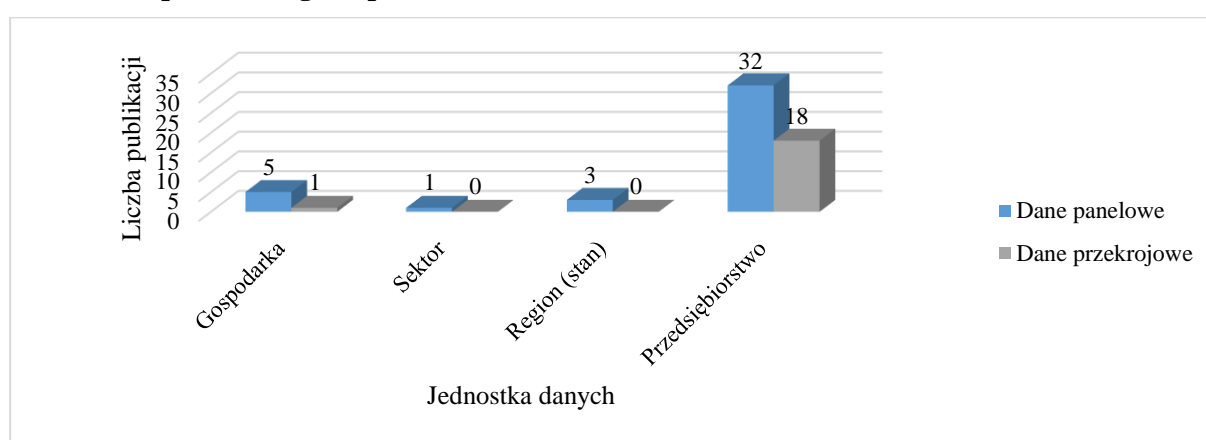
Źródło: opracowanie własne.

Badania nad empiryczną weryfikacją efektywności podatkowego wsparcia działalności B+R cechują się nierównym rozkładem gospodarek, których dotyczą (Wykres 7). Zdecydowanie najlepiej przeanalizowaną gospodarką pod tym względem wydają się być Stany Zjednoczone, które zostały ujęte w 15 publikacjach, czyli 25% wszystkich analizowanych prac. Podobnie jak w przypadku dotacji, efektywność wsparcia pośredniego jest badana głównie na gospodarkach rozwiniętych. Jedyną gospodarką rozwijającą się, w której przeprowadzono więcej niż jedno badanie efektywności wsparcia podatkowego jest Tajwan. Zauważalną różnicą pomiędzy badaniami nad wsparciem bezpośrednim i pośrednim jest udział analiz przeprowadzanych na grupie gospodarek, których w przypadku wsparcia pośredniego jest znacznie więcej (11 prac – 18% wszystkich publikacji).

Dane wykorzystywane w analizach efektywności podatkowego wsparcia działalności B+R różnią się od danych wykorzystywanych w ewaluacjach wsparcia bezpośredniego (Wykres 8). Przede wszystkim w każdej grupie, niezależnie od poziomu zagregowania, dominującym układem danych są dane panelowe, podczas gdy w przypadku wsparcia bezpośredniego w badaniach mikro zdecydowanie przeważały dane przekrojowe. Mniejszy

odsetek stanowią również badania na przedsiębiorstwach (50 prac – 83 % całości), chociaż w dalszym ciągu ewaluacje efektywności są najczęściej przeprowadzane na poziomie mikro. W całym analizowanym zbiorze publikacji pojawiły się 3 analizy regionalne, z których wszystkie były przeprowadzone na danych panelowych. Jedno badanie zostało przeprowadzone na panelu sektorów gospodarki. Sześć ewaluacji zostało przeprowadzonych na gospodarkach, z czego 5 prac operowało danymi panelowymi oraz jedna danymi przekrojowymi.

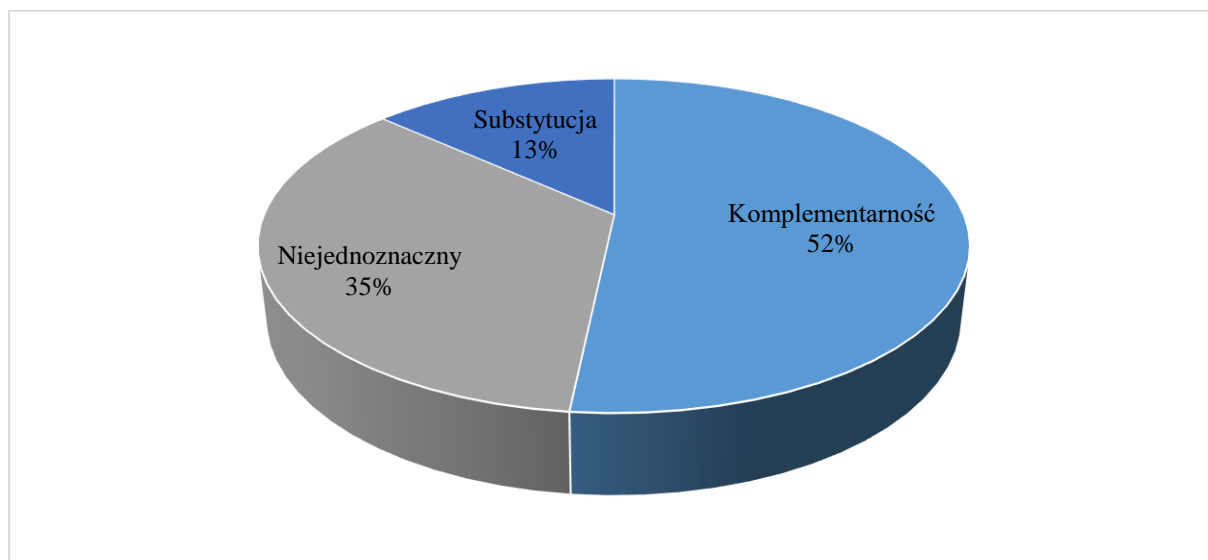
Wykres 8. Rodzaj i poziom zagregowania danych wykorzystywanych w badaniu efektywności podatkowego wsparcia B+R



Źródło: opracowanie własne.

Ponad połowa (31 analiz – 52%) przeanalizowanych badań wskazuje na komplementarność wsparcia podatkowego i nakładów (ew. wyników) prywatnych (Wykres 9). 13% prac wyraźnie wskazuje na substytucję lub wypychanie środków prywatnych przez wsparcie publiczne w postaci zachęt podatkowych. Ponad jedna trzecia (21 prac – 35%) nie wskazuje wyraźnie ani na substytucję, ani na komplementarność, przez co wynik tych analiz jest niejednoznaczny. W badaniach nad efektywnością wsparcia podatkowego zmienna binarna określająca jedynie fakt korzystania z zachęt podatkowych przez dane przedsiębiorstwo wystąpiła 23 razy, co stanowiło 38% wszystkich prac oraz 46% analiz na poziomie mikro. Jest to relatywnie mniejszy odsetek niż w przypadku wsparcia bezpośredniego. Należy jednak podkreślić, że w ewaluacjach efektywności zachęt podatkowych prawie połowa badań na poziomie przedsiębiorstwa nie dysponuje wysokością udzielonego wsparcia publicznego. Dlatego w tym wypadku również istnieje duże ryzyko zbyt wysokiego szacunku efektywności zachęt fiskalnych.

Wykres 9. **Komplementarność i substytucja jako odsetek wyników empirycznych badań nad efektywnością podatkowego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw**



Źródło: opracowanie własne.

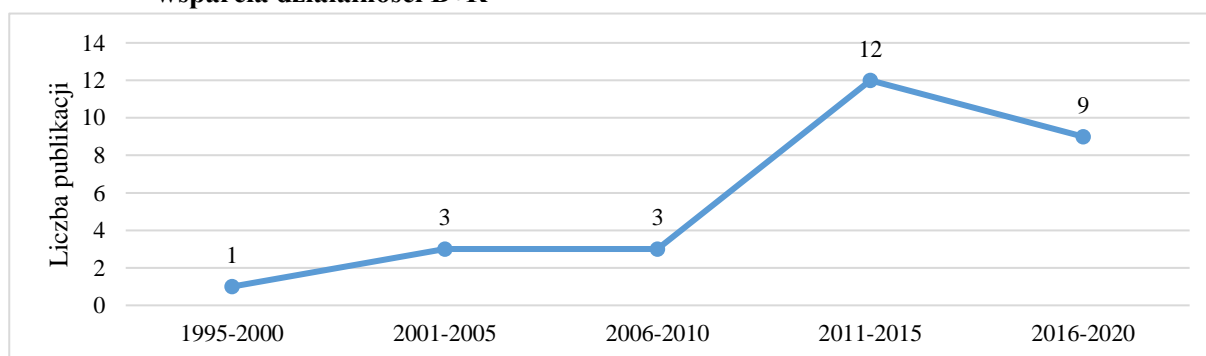
Z uwagi na ramy fizyczne niniejszej pracy niemożliwe i niepożądane jest również szczegółowe omawianie wszystkich przeanalizowanych badań efektywności wsparcia podatkowego. Badanie empiryczne w niniejszej pracy będzie dotyczyło jednoczesnego porównania efektywności instrumentów wsparcia bezpośredniego i pośredniego. Dlatego w tym podrozdziale także ograniczyłem się jedynie do zaprezentowania zbiorczych wyników badań nad efektywnością pośredniego wsparcia działalności B+R. Szczegółowy przegląd badań najbardziej zbliżonych do mojego po kątem metod badawczych i wykorzystanych danych zostanie zaprezentowany w rozdziale czwartym.

2.6. Przegląd badań empirycznych analizujących jednocześnie efektywność podatkowych i bezpośrednich narzędzi wsparcia działalności B+R

Względnie szybko, ponieważ zaledwie dwa lata po opublikowaniu pierwszej empirycznej ewaluacji efektywności podatkowego wsparcia działalności B+R (czyli w roku 1995), pojawiła się pierwsza praca, w której autorzy podjęli się porównania efektywności wsparcia bezpośredniego i pośredniego. Należy jednak zaznaczyć, że zbiór publikacji ujmujących w jednym badaniu oba rodzaje finansowego wsparcia działalności B+R jest względnie ubogi w relacji do badań oddzielnie oceniających efektywność instrumentów pośrednich i bezpośrednich. Na kolejną tego typu analizę trzeba było czekać aż do 2003 roku. W latach

1995-2020 opublikowano 28 ewaluacji empirycznych skupiających się na obu rodzajach instrumentów wsparcia jednocześnie (Wykres 10). Z tego 21 prac, czyli 75% całego zbioru, to artykuły naukowe z lat 2011-2020. Przeanalizowane badania są oparte na danych, które mieszczą się w przedziale od 1956 do 2012 roku. Wszystkie publikacje zostały, tak jak w przypadku poprzednich dwóch zbiorów, opisane pod kątem dziesięciu cech: rok publikacji, autorzy, gospodarka, poziom danych (agregacja), rodzaj danych, przedział czasowy, model (metoda estymacji), zmienna objaśniana, zmienna reprezentująca finansowanie bezpośrednie i/lub zachęty podatkowe na B+R, wynik. Szczegółowe zestawienie wszystkich przeanalizowanych publikacji znajduje się w Załączniku 3.

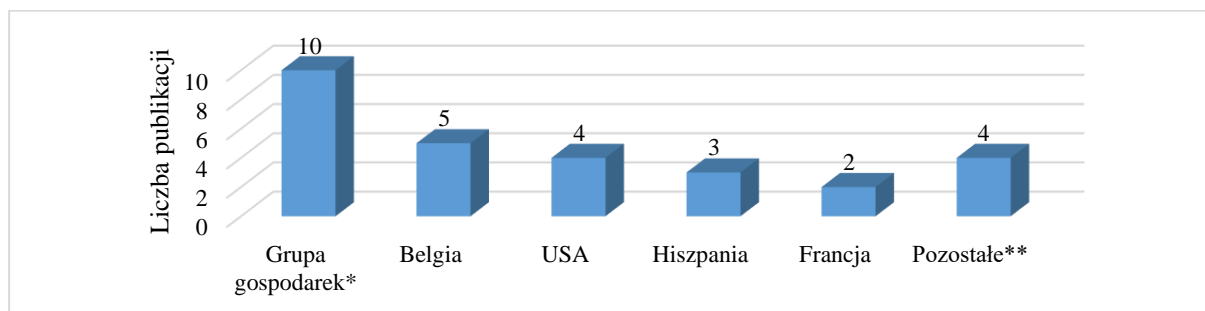
Wykres 10. Liczba publikacji z zakresu ewaluacji efektywności bezpośredniego i podatkowego wsparcia działalności B+R



Źródło: opracowanie własne.

Istotną kwestią odróżniającą badania podejmujące jednocześnie temat efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia działalności B+R od ewaluacji analizujących je oddzielnie jest rozkład badanych gospodarek (Wykres 11). Podczas gdy w poprzednich zbiorach publikacji, badania o charakterze międzynarodowym przeprowadzane na grupie gospodarek występowały rzadko, to wśród prac badających oba rodzaje instrumentów jednocześnie stanowią one zdecydowanie najliczniejszą grupę (10 prac – 36%). Podobnie jak w przypadku poprzednich zbiorów, tutaj również badania są prowadzone głównie na gospodarkach rozwiniętych. Jediną pracą poświęconą konkretnej gospodarce rozwijającej się jest publikacja z 2006 roku poświęcona gospodarce chińskiej.

Wykres 11. Liczba publikacji na temat efektywności podatkowych i bezpośrednich instrumentów wsparcia B+R w poszczególnych gospodarkach



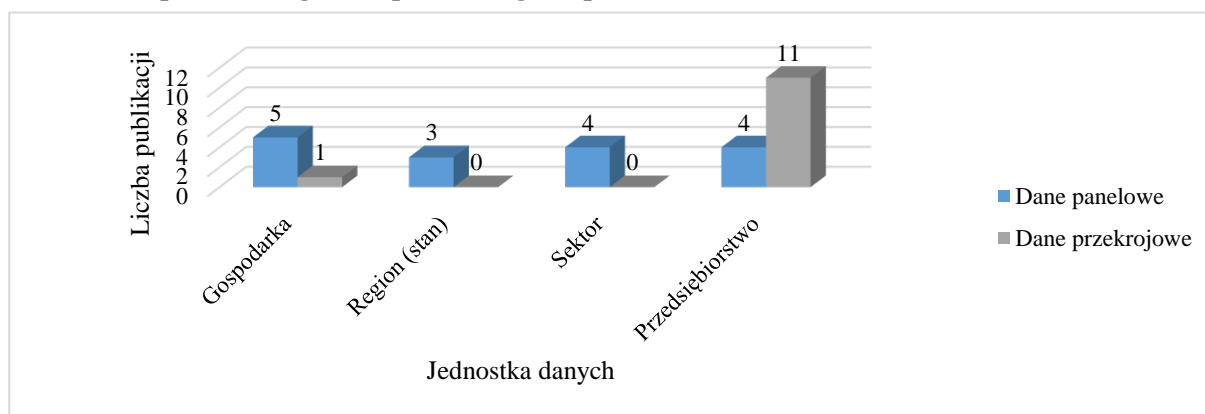
* Do badań przeprowadzonych na panelu gospodarek zostały zaliczone jedynie te, które posiadały dane z więcej niż 3 gospodarek, w przypadku których estymacja wyników była dokonywana na całym zbiorze danych. Badania porównujące efektywność wsparcia bezpośredniego w zbiorach przedsiębiorstw z dwóch (lub więcej) różnych gospodarek nie były zaliczane do tej grupy.

** Gospodarki w których przeprowadzono jedno badanie efektywności wsparcia podatkowego i bezpośredniego B+R: Chiny, Kanada, Wielka Brytania, Włochy.

Źródło: opracowanie własne.

Podobnie, jak w przypadku badań oceniających efektywność wsparcia bezpośredniego i pośredniego oddzielnie, tak i w przypadku publikacji porównujących oba rodzaje instrumentów, zdecydowanie największą grupę stanowią badania mikro na poziomie przedsiębiorstwa (15 prac – 54%, Wykres 12). Grupa ta wyróżnia się na tle pozostałych również tym, że jedynie w badaniach na poziomie mikro najczęściej wykorzystywanym rodzajem danych są dane przekrojowe (11 publikacji – 73% badań na poziomie przedsiębiorstwa). Wśród badań na poziomie gospodarki wystąpiła jedna publikacja operująca danymi przekrojowymi – przy pięciu pracach na danych panelowych. W analizowanym okresie opublikowano również 3 ewaluacje na danych zagregowanych na poziomie regionu oraz cztery na poziomie sektora gospodarki – wszystkie na danych panelowych (Wykres 12).

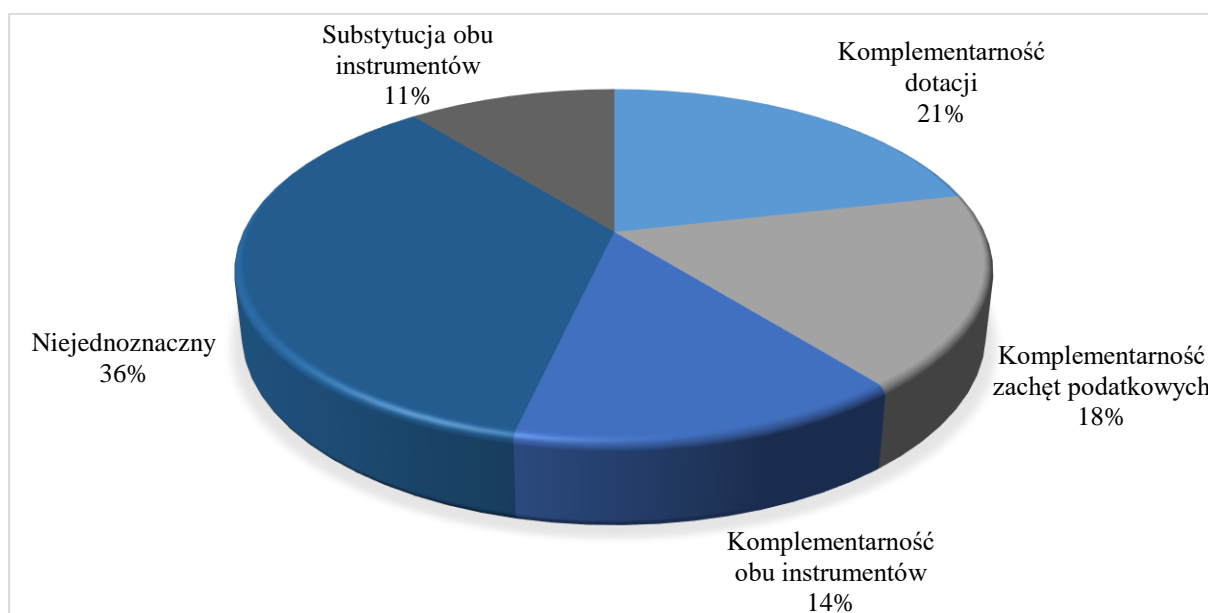
Wykres 12. Rodzaj i poziom zagregowania danych wykorzystywanych w badaniu efektywności podatkowego i bezpośredniego wsparcia B+R



Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badań analizujących efektywność obu rodzajów wsparcia jednocześnie różnią się istotnie od wyników prac podejmujących oddzielnie efektywność wsparcia podatkowego i bezpośredniego. Zarówno w przypadku zachęt podatkowych, jak i dotacji (badanych oddzielnie) ponad połowa badań wskazywała na komplementarność analizowanego instrumentu wsparcia. Natomiast w przypadku ewaluacji efektywności obu rodzajów wsparcia jednocześnie, jedynie w 4 pracach (14%) jako wynik wskazano na komplementarność obu form wsparcia (Wykres 13). W 6 publikacjach (21%) wskazano na komplementarność jedynie wsparcia bezpośredniego, a w 5 analizach (18%) stwierdzono komplementarność jedynie w przypadku wsparcia pośredniego. Nawet sumując wyniki wskazujące komplementarność obu instrumentów oraz jedynie jednego z nich należy podkreślić, że w zdecydowanej mniejszej części publikacji autorzy pozytywnie oceniają efektywność badanych instrumentów. Można więc mówić o komplementarności wsparcia bezpośredniego w przypadku maksymalnie 10 publikacji (36%) oraz o komplementarności wsparcia podatkowego w przypadku maksymalnie 9 prac (32%). Jedynie w trzech badaniach (11%) stwierdzono substytucję obu rodzajów wsparcia działalności B+R. Najczęściej spotykanym wynikiem był natomiast rezultat niejednoznaczny, nie wskazujący wyraźnie na komplementarność lub substytucję, ani zachęt podatkowych, ani dotacji. Taki wynik pojawił się w 10 ewaluacjach, co stanowiło 36% wszystkich analizowanych publikacji.

Wykres 13. **Komplementarność i substytucja jako odsetek wyników empirycznych badań nad efektywnością podatkowego i bezpośredniego wsparcia działalności B+R**



Źródło: opracowanie własne.

Z uwagi na charakter i zakres niniejszej pracy niemożliwe i niepożądane jest również szczegółowe omawianie wszystkich analiz przytoczonych w tym podrozdziale. Badanie empiryczne w niniejszej pracy będzie dotyczyło jednoczesnego porównania efektywności instrumentów wsparcia bezpośredniego i pośredniego przeprowadzonego na panelu gospodarek. Dlatego w tym podrozdziale także ograniczyłem się jedynie do zaprezentowania zbiorczych wyników badań nad efektywnością pośredniego wsparcia działalności B+R. Szczegółowy przegląd badań, których autorzy również analizowali efektywność obu instrumentów na panelu gospodarek, oraz które znacznie przyczyniły się do rozwoju metod badawczych w tym zakresie, zostanie przeprowadzony w rozdziale czwartym – jako element wyводу na temat najlepszych aktualnie dostępnych narzędzi badania efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R w skali makro na danych panelowych.

ROZDZIAŁ 3.

Zakres fiskalnego wsparcia działalności B+R w krajach OECD

3.1. Instrumenty pośrednie fiskalnego wsparcia działalności B+R wykorzystywane w krajach OECD

Zachęty podatkowe wspierające badania i rozwój są współcześnie jednym z najpowszechniejszych form wsparcia tej działalności. W grudniu 2019 roku wśród 46 przebadanych gospodarek (Tabela 6) tylko pięć nie posiadało ani jednej zachęty podatkowej na B+R, tj.: Bułgaria, Estonia, Finlandia, Niemcy i Łotwa. Krajem z najszerzym spektrum wsparcia podatkowego była Belgia, w której dostępna była każda z czterech podstawowych form zachęt podatkowych na B+R, tj.: odliczenie nakładów na działalność B+R (w dwóch wariantach: od podatku i od dochodu), preferencyjne traktowanie składek społecznych (ew. podatku od płac) pracowników B+R, przyspieszona amortyzacja aktywów wykorzystywanych w działalności B+R oraz Patent Box. Trzy kraje również posiadały wszystkie cztery rodzaje zachęt, lecz odliczenie nakładów było możliwe tylko w jednej formie: odliczenia od podatku we Francji i w Hiszpanii, lub odliczenia od dochodu w Turcji. Węgry i Wielka Brytania również posiadały po cztery różne zachęty podatkowe na B+R, lecz dwie z nich były alternatywnymi formami odliczenia nakładów na B+R, co w efekcie skutkowało brakiem przyspieszonej amortyzacji aktywów B+R (Węgry) lub preferencyjnego traktowania składek społecznych pracowników B+R (Wielka Brytania). Sześć krajów, w tym Polska, posiadało trzy różne zachęty podatkowe. W jedenastu jurysdykcjach funkcjonowały dwie różne zachęty, przy czym w każdym kraju z tej grupy, poza Brazylią, Chile i Rumunią, były to Patent Box i jedna z form ulg powiązanych z kosztami działalności B+R. Największa część badanych krajów, bo aż osiemnaście gospodarek, posiadała tylko jedną zachętę podatkową, z czego trzy kraje (Cypr, Luksemburg i Szwajcaria) nie posiadały żadnej ulgi powiązanej z kosztami działalności B+R, a jedynie konstrukcje typu Patent Box.

Tabela 6. Zachęty podatkowe na B+R w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)

Kraj	Odliczenie od:		Składki / pod. od wynagrodzeń	Przyspieszona amortyzacja	Patent Box	VAT / pod. od nieruch.
	Podatku	Dochodu				
Australia	X					
Austria	X					
Belgia	X	X	X	X	X	
Brazylia		X		X		
Kanada	X					
Chile	X			X		
Chiny		X		X	X	
Kolumbia	X					
Chorwacja		X				
Cypr					X	
Czechy		X				
Dania	X	X		X		
Francja	X		X	X	X	
Grecja		X			X	
Węgry	X	X	X		X	
Islandia	X					
Irlandia	X			X	X	
Izrael				X	X	
Włochy	X				X	
Japonia	X					
Korea Południowa	X				X	
Litwa		X		X	X	
Luksemburg					X	
Malta		X			X	
Meksyk	X					
Holandia			X		X	
Nowa Zelandia	X					
Norwegia	X					
Polska		X		X	X	
Portugalia	X				X	
Rumunia		X		X		
Rosja		X		X		X
Słowacja		X			X	
Słowenia		X				
RPA		X				
Hiszpania	X		X	X	X	
Szwecja			X			
Szwajcaria					X*	
Turcja		X	X	X	X	
Wielka Brytania	X	X		X	X	
Stany Zjednoczone	X				X	
Suma	21	18	7	15	20/22	1
	35					

Kraje nie posiadające zachęt podatkowych na B+R: Bułgaria, Estonia, Finlandia, Niemcy, Łotwa.

* Szwajcaria nie posiada Patent Box na poziomie federalnym, lecz preferencje tego typu są dostępne w kantonie Nidwalden.

Zestawienie zawiera 37 krajów OECD oraz 9 krajów partnerskich ujętych w raporcie *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives - 2019 edition* ze stycznia 2020.

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives - 2019 edition*, January 2020; OECD, *Main features of R&D tax incentives in selected OECD, EU and partner economies, 2019*, December 2019; OECD, *Intellectual Property Regimes - 2019*, OECD 2020; EY, *Worldwide R&D Incentives Reference Guide 2019*, 2019; E. Asen, *Patent Box Regimes in Europe*, Tax Foundation, June 2019; Deloitte, *Survey of Global Investment and Innovation Incentives*, November 2018.

Najpopularniejszą formą podatkowego wsparcia działalności B+R w badanych krajach były odliczenia od podatku bądź od dochodu. Odliczenia od podatku posiadało w swoim systemie podatkowym 21 gospodarek (46%), a w przypadku 18 krajów odnotowano odliczenia od dochodu do opodatkowania (39%). Uwzględniając preferencyjne odliczenia kosztów prowadzenia działalności B+R jako jeden rodzaj zachęty podatkowej niezależnie od tego czy są one odliczane od podatku, czy od dochodu, tego typu wsparcie podatkowe posiadało aż 35 krajów, czyli ponad trzy czwarte wszystkich badanych gospodarek. Drugą najpopularniejszą zachętą podatkową na B+R w badanych krajach był Patent Box. Tego typu preferencje występowały w 21 z 46 badanych krajów (46%), z czego w Szwajcarii jedynie poniżej szczebla krajowego. 15 państw (33%) posiadało również przepisy pozwalające na amortyzację aktywów wykorzystywanych w działalności B+R na preferencyjnych warunkach. Najbardziej stosowaną formą podatkowego wsparcia działalności B+R było preferencyjne potraktowanie składek na ubezpieczenia społeczne lub podatku od płac pracowników badawczo-rozwojowych. Taki mechanizm posiadało jedynie 7 gospodarek (15%). Rosja była jedynym z badanych krajów, w którym wystąpiły inne niż cztery podstawowe formy podatkowych zachęt na B+R. Pierwszą z nich było całościowe lub częściowe (redukcja stawki podatku z 18% do 10%) zwolnienie z podatku VAT - w zależności od rodzaju działalności oraz towaru i usługi powiązanych z działalnością B+R. Drugą nietypową zachętą było całościowe zwolnienie z podatku od nieruchomości przedsiębiorstw posiadających status Narodowego Centrum Badawczego oraz częściowe zwolnienie innych przedsiębiorstw prowadzących działalność B+R w niektórych częściach kraju¹⁸⁶.

Kolejną kwestią, na którą warto zwrócić uwagę przy omawianiu konstrukcji zachęt podatkowych na B+R stosowanych w krajach OECD są koszty kwalifikowane (KK) w ramach poszczególnych ulg dostępnych w różnych krajach. Ten element może znacząco zmienić warunki korzystania z zachęt, które posiadają tę samą stawkę naliczania ulgi. W przypadku odliczeń od podatku i dochodu KK wspólnym dla zachęt niemal we wszystkich badanych krajach są koszty bieżące realizowanych projektów B+R (Tabela 7). Jedynymi krajami nie uwzględniającymi tego typu wydatków w KK były Belgia i Włochy (możliwe ujęcie jedynie kosztów pracy/wynagrodzeń). Na ujmowanie w kosztach kwalifikowanych wydatków na nabycie bądź wytworzenie maszyn, urządzeń i wyposażenia zezwalało 17 krajów. 14 krajów pozwalało na ujmowanie w KK amortyzacji maszyn, urządzeń i wyposażenia. Wpisanie kosztów zakupu i wytworzenia budynków było możliwe w 9 krajach, a 12 krajów dozwalało

¹⁸⁶ OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives - 2019 edition*, January 2020, s. 193-199.

na ujęcie w kosztach ich amortyzacji. W 8 krajach możliwe było natomiast wpisanie do KK wydatków na nabycie bądź wytworzenie wartości niematerialnych i prawnych. Włochy i Japonia (jednak tylko niektóre przedsiębiorstwa) pozwalały dodatkowo na ujęcie kosztów podwykonawstwa i współpracy. Krajem o najszerszym spektrum kosztów kwalifikowanych była Francja, gdzie oprócz kosztów bieżących, amortyzacji maszyn, urządzeń, wyposażenia i budynków możliwe było odpisanie, innych niż badawczo-rozwojowe, kosztów działalności innowacyjnej. Natomiast krajami o najwęższym katalogu KK były z jednej strony Brazylia, Kanada, Litwa, RPA i Stany Zjednoczone, w przypadku których możliwe było ujęcie jedynie kosztów bieżących, oraz z drugiej strony Belgia, gdzie możliwe było ujęcie jedynie wydatków na maszyny, urządzenia, wyposażenie i budynki.

Jeżeli chodzi o zachęty powiązane ze składkami na ubezpieczenia społeczne bądź podatkiem od wynagrodzeń pracowników badawczo-rozwojowych, niemalże we wszystkich krajach podstawą do dokonania odliczenia lub skorzystania z niższej stawki podatku/składek były koszty pracy/wynagrodzeń. Jedynie Holandia i Szwecja posiadały szerszy katalog kosztów kwalifikowanych pozwalając na odliczanie również niepłatowych kosztów powiązanych z projektem B+R (Holandia), bądź wszystkich kosztów bieżących (Szwecja). Podstawą do sformułowania szerszego katalogu kosztów kwalifikowanych w tych krajach był brak ulgi polegającej na odliczeniu od podatku bądź dochodu do opodatkowania.

W większości badanych krajów występowała przyspieszona amortyzacja aktywów B+R, która dotyczyła głównie maszyn i urządzeń. Jedynie Belgia nie przyznawała na preferencyjne odpisy amortyzacyjne od tego typu środków trwałych. W 5 krajach możliwe było również szybsze zamortyzowanie budynków, a w 6 wartości niematerialnych i prawnych. Krajem wyróżniającym się na tle pozostałych jest Dania, gdzie możliwa była przyspieszona amortyzacja statków wykorzystywanych w działalności B+R. Najwęższy katalog środków trwałych, w przypadku których możliwa była przyspieszona amortyzacja, obowiązuje w Belgii, gdzie dopuszczalne było skorzystanie z preferencyjnych warunków jedynie w przypadku wartości niematerialnych i prawnych. Natomiast najszerszy katalog obowiązuje w Wielkiej Brytanii, w której przyspieszona amortyzacja obejmowała maszyny, urządzenia i wyposażenie, budynki oraz wartości niematerialne i prawne.

Tabela 7. Koszty kwalifikowane w ramach zachęt podatkowych na B+R w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)

Kraj	Odliczenie od:		Składki / pod. od wynagrodzeń	Przyspieszona amortyzacja
	Podatku	Dochodu		
Australia	C, MED			
Austria	C, ME, B			
Belgia	ME, B	ME, B	L	I
Brazylia		C		ME, I
Kanada	C			
Chile	C, MED, BD			
Chiny		C, MED, BD		ME
Kolumbia	C, MED, BD			
Chorwacja		C, MED		
Czechy		C, MED		
Dania	C, ME, BD	C, ME, BD		ME, Statki
Francja	C, MED, BD, IN		L	ME
Grecja		C, ME, MED		
Węgry	ME, B, I	C	L	
Islandia	C, ME, BD			
Irlandia	C, ME, B			ME, B
Izrael				ME, B
Włochy	L, SC, MED, I			
Japonia	C, MED, BD, I*, SC*			
Korea Południowa	C, ME, B			
Litwa		C		ME, I
Malta		C, MED, BD		
Meksyk	C, ME, B			
Holandia			L, A	
Nowa Zelandia	C, MED, BD, B*			
Norwegia	C, ME			
Polska		C, ME, BD*, B*, I*		ME, B
Portugalia	C, ME			
Rumunia		C, MED, BD, I		ME, I
Rosja		C, MED		ME, B
Słowacja		C, ME, BD		
Słowenia		C, ME		
RPA		C		
Hiszpania	C, ME, I		L	ME, I
Szwecja			C	
Turcja		C, ME, B, I	L	B.D.
Wielka Brytania	C, I	C, I		ME, B, I
Stany Zjednoczone	C			

Legenda: C – koszty bieżące, ME – maszyny, urządzenia i wyposażenie, B – budynki, MED – amortyzacja maszyn, urządzeń i wyposażenia, BD – amortyzacja budynków, L – koszty pracy/wynagrodzenia, I – wartości niematerialne i prawne, IN – nakłady innowacyjne inne niż koszty B+R, SC – koszty podwykonawstwa i współpracy, A – inne niż płacowe koszty przypisane do projektu B+R, B. D. – brak szczegółowych informacji, * koszty kwalifikowane dostępne jedynie dla wybranych przedsiębiorstw: posiadających określony status (np. centrum badawczo-rozwojowego – Polska) lub spełniających inne kryteria pozwalające na korzystanie z ulgi na preferencyjnych warunkach (np. odnotowanie strat – Nowa Zelandia, współpraca z uniwersytetami – Japonia).

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives - 2019 edition*, January 2020.

W badanych krajach wystąpiła wysoka różnorodność w konstrukcji ulg polegających na odliczeniach od podatku bądź dochodu. Wśród 21 krajów posiadających odliczenia od

podatku, w 14 obowiązywała ulga o tzw. konstrukcji objętościowej, w której wysokość odliczenia naliczana jest poprzez przemnożenie stawki odliczenia przez wysokość kosztów kwalifikowanych. W pięciu krajach (Stany Zjednoczone, Włochy, Meksyk, Portugalia, Hiszpania) wystąpiła konstrukcja przyrostowa bądź hybrydowa polegająca na wyliczeniu przysługującego odliczenia poprzez przemnożenie stawki przez przyrost KK w stosunku do roku poprzedniego (lub średniej z kilku ostatnich lat), lub też wzrost nakładów powyżej określonej kwoty bazowej. Japonia i Korea Południowa posiadały natomiast dwie alternatywne metody liczenia ww. ulgi, oparte zarówno o konstrukcję objętościową, jak i przyrostową. W tym miejscu warto również wspomnieć, że w 5 krajach (Australia, Kanada, Chile, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone) korzyść finansowa wynikająca ze skorzystania z ulgi podatkowej jest opodatkowana podatkiem dochodowym, co skutkuje doliczeniem kwoty przysługującej ulgi do podstawy opodatkowania i zaniżeniem efektywnej stawki odliczenia w stosunku do stawki nominalnej¹⁸⁷.

Wśród 18 krajów posiadających odliczenia od dochodu, konstrukcja objętościowa wystąpiła w 15 gospodarkach. Konstrukcją hybrydową cechowały się jedynie ulgi w Czechach i Turcji. Na Słowacji były natomiast dostępne dwie formuły wyliczenia kwoty przysługującego odliczenia: objętościowa i hybrydowa. W żadnym badanym kraju, oferującym odliczenia od dochodu, korzyść finansowa wynikająca ze skorzystania z preferencji podatkowej nie była opodatkowana¹⁸⁸.

Stawki odliczeń również cechowały się znacznym zróżnicowaniem w badanych krajach (Tabela 8). Nawet w ramach pojedynczej zachęty podatkowej obowiązywało kilka różnych procentowych stawek służących do przeliczenia kwoty kosztów kwalifikowanych na kwotę przysługującego odliczenia. Najczęściej podstawą różnicowania stawek była wielkość przedsiębiorstwa, preferencyjne warunki oferowano przede wszystkim przedsiębiorstwom z sektora MSP. Wyższe stawki odliczeń w stosunku do przedsiębiorstw mikro, małych i średnich stosowało 8 krajów: Kanada, Japonia, Norwegia, Korea Południowa, Portugalia, Polska¹⁸⁹, Węgry i Słowacja. Australia jako jedyny z badanych krajów stosowała niższą stawkę odliczenia w stosunku do przedsiębiorstw z sektora MSP. Kolejną metodą różnicowania stawek

¹⁸⁷ OECD, *Main features of R&D tax incentives in selected OECD, EU and partner economies*, 2019, December 2019.

¹⁸⁸ Ibidem.

¹⁸⁹ Z preferencyjnej stawki odliczenia wynoszącej 150% kosztów kwalifikowanych (przy standardowej stawce 100% kosztów kwalifikowanych) nie mogą w Polsce korzystać wszystkie przedsiębiorstwa z sektora MSP, lecz tylko te, które posiadają status centrum badawczo-rozwojowego. Patrz: art. 18d ustawy z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych, Dz. U. 1992 Nr 21 poz. 86, z późn. zm. Stan prawny na grudzień 2019 r.

była regresywna, skala uzależniona od wysokości wydatków. Taki system stosowany był w Kanadzie i Francji. Innymi metodami różnicowania stawek były również: zatrudnienie w B+R (Brazylia), rodzaj działalności B+R (Chorwacja, Słowacja), miejsce inwestycji lub realizacja projektu we współpracy z sektorem szkolnictwa wyższego (Węgry), dynamika nakładów na B+R (Japonia), posiadanie przez przedsiębiorstwo specjalnego statusu (Korea Południowa, Polska), rodzaj kosztu kwalifikowanego (Hiszpania), wybranie konkretnej metody rozliczenia (Stany Zjednoczone)¹⁹⁰.

Wśród państw oferujących odliczenia od podatku najwyższe stawki posiadały Węgry (do 70% KK dla małych przedsiębiorstw w niektórych regionach kraju), Francja (50% KK dla przedsiębiorstw we francuskich terytoriach zamorskich przy nakładach poniżej 100 mln euro), Korea Południowa (50% nadwyżki KK w roku bieżącym powyżej kwoty KK z roku poprzedniego), Portugalia (50% nadwyżki KK ponad średnią z dwóch ostatnich lat), Australia (43,5% KK dla przedsiębiorstw z sektora MSP) i Hiszpania (42% kosztów wynagrodzeń). Z kolei najniższą stawką odliczenia od podatku dysponowała Belgia, gdzie możliwe było pomniejszenie kwoty należnego podatku jedynie o 3,99% KK¹⁹¹. We wszystkich pozostałych krajach stawki odliczeń mieściły się w przedziale 5-40% KK.

Przy ulgach polegających na odliczeniu od dochodu do opodatkowania, stawki odliczeń były znacznie wyższe, co jest kwestią zrozumiałą biorąc pod uwagę fakt, że przy tego typu zachętach kwota odliczenia nie jest jednocześnie kwotą preferencji podatkowej¹⁹². Państwami z najwyższymi stawkami odliczeń od dochodu były Węgry (300% KK dla projektów realizowanych we współpracy z sektorem szkolnictwa wyższego), Litwa (200% KK), Polska (150% KK dla przedsiębiorstw z sektora MSP posiadających status centrum badawczo-rozwojowego) oraz Wielka Brytania (130% KK). Najniższą stawkę odliczenia oferowały z kolei Dania i Belgia, gdzie w 2019 roku możliwe było pomniejszenie dochodu do opodatkowania odpowiednio o 1,5% i 13,5% KK. We wszystkich pozostałych krajach stawki odliczeń mieściły się w przedziale 25-100% KK.

¹⁹⁰ OECD, *OECD Compendium*, op. cit.

¹⁹¹ Ibidem.

¹⁹² Przy zachętach podatkowych polegających na odliczeniu od dochodu do opodatkowania kwotą preferencji podatkowej można ustalić poprzez przemnożenie stawki podatku przez kwotę odliczenia. Dla przykładu w Polsce przedsiębiorstwo opodatkowane stawką 19% w ramach podatku CIT i mające prawo do dokonania odliczenia od dochodu w wysokości 1 mln zł z tytułu ulgi na B+R uzyska korzyść podatkową w wysokości 1 mln zł * 19% = 190 tys. zł. Gdyby ulga polegała na odliczeniu od podatku, a reszta warunków pozostała niezmienna, przedsiębiorstwo uzyskałoby preferencję podatkową w wysokości 1 mln zł (zakładając, że wysokość podatku przed naliczeniem ulgi pozwalałaby na dokonanie pełnego odliczenia).

Tabela 8. Procentowe stawki odliczeń w ramach nakładowych zachęt podatkowych na B+R w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)

Kraj	Odliczenie od:		Składki / pod. od wynagrodz.	Przyspieszona amortyzacja
	Podatku	Dochodu		
Australia	38,5(L)/43,5(S)			
Austria	14			
Belgia	3,99	13,5	40-80	33,3 L
Brazylia		60-100		100 L
Kanada	15(L)/15-35(S)			
Chile	35			B.D.
Chiny		75		100 L
Kolumbia	25			
Chorwacja		25-100		
Cypr				
Dania	22	1,5		100 L
Francja	5-50		100	40 D
Grecja		30		
Węgry	0-50(L)/10-70(S)	100-300	100	
Islandia	20			
Irlandia	25			100 L
Izrael				B.D.
Włochy	25			
Japonia	V: 6-30(L)/12-30(S) I:20			
Korea Południowa	V: 1-30(L)/7-40(S) I: 25(L)/50(S)			
Litwa		200		50 L
Malta		50		
Meksyk	30			
Holandia			16-32	
Nowa Zelandia	15-28			
Norwegia	18(L)/20(S)			
Polska		50-150		100 L
Portugalia	V: 32,5(L)/47,5(S) I: 50			
Rumunia		50		50 D
Rosja		50		10-50 L
Słowacja		V: 25-100(L)/35-100(S) I: 100		
Słowenia		100		
RPA		50		
Hiszpania	V: 8-42 I: 42		40	100 L
Szwecja			10	
Turcja		50	50	B.D.
Wielka Brytania	12(L)	130(S)		100 L
Stany Zjednoczone	V: 20 I: 6-20			

Legenda: S – przedsiębiorstwa z sektora MSP, L – pozostałe przedsiębiorstwa; V – konstrukcja objętościowa; I – konstrukcja przyrostowa/hybrydowa; L – amortyzacja liniowa, D – amortyzacja degressywna; B.D. – brak szczegółowych informacji.

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives - 2019 edition*, January 2020.

Stawki preferencji podatkowych związanych ze składkami na ubezpieczenia społeczne lub podatkiem od płac pracowników B+R były bardziej jednolite. Francja i Węgry pozwalały na czasowe całkowite zwolnienie z obowiązku odprowadzania składek od wynagrodzeń tych pracowników. Wielka Brytania i Hiszpania zezwalały na zmniejszenie należności z tego tytułu o odpowiednio 50% i 40%. W Danii możliwe było obniżenie podatku od płac o 80% w przypadku naukowców ze stopniem magistra lub wyższym oraz o 40% w przypadku badaczy ze stopniem przynajmniej licencjata. Zachęty w Holandii i Szwecji miały niższe stawki z uwagi na szerszy niż wydatki na płace katalog kosztów kwalifikowanych. Wynosiły one 10% KK w Szwecji oraz 32% (KK do 350 tys. euro) i 16% (KK powyżej 350 tys. euro) w Holandii¹⁹³.

Przyspieszona amortyzacja również mogła przybierać różne formy. Kraje oferujące najbardziej hojne zachęty tego typu pozwalały na zamortyzowanie środka trwałego kwalifikującego się do ulgi w ciągu pierwszego roku używania. Były to Brazylia, Chiny, Dania, Irlandia, Polska, Hiszpania i Wielka Brytania. Na Litwie i w Belgii środki trwałe służące działalności B+R można było zamortyzować odpowiednio w ciągu 2 i 3 lat przy użyciu metody liniowej. W Rosji ten okres wynosił maksymalnie 2 lata dla maszyn i urządzeń oraz 5 lat dla budynków, również przy użyciu metody liniowej. Natomiast Francja i Rumunia pozwalały na przyspieszoną amortyzację przy użyciu metody degresywnej ze stawką w pierwszym roku wynoszącą odpowiednio 40% i 50% wartości środka trwałego¹⁹⁴.

Kolejną istotną kwestią różnicującą warunki korzystania z ulg, które mogą mieć podobne koszty kwalifikowane i stawki odliczeń, są rozwiązania sytuacji, w której przedsiębiorstwo nie ma wystarczającego dochodu do opodatkowania lub podatku, aby dokonać odliczenia w całej przysługującej kwocie. W tej sytuacji w badanych krajach stosowano kilka rozwiązań (Tabela 9). Regulacją najbardziej korzystną dla przedsiębiorstw (stosowaną tylko w przypadku odliczeń od podatku) jest natychmiastowa refundacja niewykorzystanego odliczenia w formie pomocy bezpośredniej. Takie rozwiązanie dostępne dla wszystkich przedsiębiorstw korzystających z ulgi oferowało 7 krajów: Austria, Dania, Islandia, Holandia, Norwegia, Szwecja i Wielka Brytania. W Australii, Kanadzie i Francji refundacja była dostępna tylko dla przedsiębiorstw z sektora MSP. Natomiast Hiszpania oferowała wszystkim przedsiębiorstwom dobrowolną możliwość skorzystania z refundacji, lecz wiązało się to z obniżeniem kwoty preferencji o 20%. W przypadku braku chęci skorzystania z refundacji przedsiębiorstwa, które nie dokonały pełnego odliczenia mogły w tym kraju przesunąć niewykorzystaną kwotę na kolejne lata podatkowe bez żadnego ograniczenia czasowego. Irlandia i Belgia również

¹⁹³ OECD, *OECD Compendium*, op. cit.

¹⁹⁴ Ibidem.

oferowały refundację niewykorzystanego odliczenia, lecz mogła ona nastąpić najszybciej odpowiednio po 3 i po 5 latach następujących po roku podatkowym, w którym poniesiono wydatki. Jeżeli w tym czasie przedsiębiorstwo nie dokonało pełnego odliczenia, miało możliwość przesuwania odliczenia na kolejne lata podatkowe.

Tabela 9. **Traktowanie niewykorzystanego odliczenia w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)**

Rozwiązanie	Kraje
Refundacja natychmiastowa	Australia (MSP), Austria, Kanada (MSP), Dania (TC), Francja (MSP), Islandia, Holandia, Norwegia, Hiszpania (20% dyskonto), Szwecja, Wielka Brytania
Refundacja po kilku latach	Irlandia (3 lata), Belgia (TC – 5 lat)
Nieograniczone przeniesienie	Australia (POZ), Belgia (TA), Chile, Litwa, Dania (TA), Włochy, Malta, Turcja, Wielka Brytania
Przeniesienie na więcej niż 10 lat	Kanada (20 lat), Węgry (TC – 14 lat), Hiszpania (18 lat), Stany Zjednoczone (20 lat)
Przeniesienie na 6-10 lat	Meksyk (10 lat), Polska (6 lat), Portugalia (8 lat), Rumunia (7 lat)
Przeniesienie na 5 lat	Chiny, Chorwacja, Grecja, Węgry (TA), Korea Południowa, Słowenia
Przeniesienie na mniej niż 5 lat	Kolumbia (4 lata), Słowacja (4 lata), Czechy (3 lata), Francja (POZ – 3 lata), Rosja (1 rok)
Brak refundacji / przeniesienia	Brazylia, Izrael, Japonia, Republika Południowej Afryki
Brak danych	Nowa Zelandia

Legenda: MSP – przedsiębiorstwa z sektora MSP, POZ – pozostałe przedsiębiorstwa; TC – odliczenie od podatku, TA – odliczenie od dochodu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives – 2019 edition*, January 2020.

Brak możliwości refundacji niewykorzystanego odliczenia nie oznacza jednak jego utraty. Zdecydowana większość badanych krajów pozwalała na przesuwanie niewykorzystanych odliczeń na kolejne lata podatkowe (rozwiązanie stosowane najczęściej przy odliczeniach od dochodu). Niewykorzystane odliczenie może być przesuwane przez nieograniczony w czasie okres lub przepada po upływie określonej liczby lat podatkowych. Politykę nieograniczonego czasowo przesunięcia stosowało 9 krajów: Australia, Belgia, Chile, Litwa, Dania, Włochy, Malta, Turcja i Wielka Brytania. Państwami, w których czas na spożytkowanie niewykorzystanego odliczenia był najdłuższy były: Kanada i Stany Zjednoczone (20 lat), Hiszpania (18 lat) i Węgry (14 lat – odliczenie od podatku). Umiarkowany okres na przesunięcie odliczenia (od 5 do 10 lat) wystąpił w: Meksyku (10 lat), Portugalii (8 lat), Rumunii (7 lat), Polsce (6 lat) oraz w Chinach, Chorwacji, Grecji, na Węgrzech (odliczenie od dochodu), w Korei Południowej i Słowenii (po 5 lat). Na najkrótszy okres na przesunięcie niewykorzystanego odliczenia zezwalały Kolumbia i Słowacja (4 lata),

Czechy i Francja (3 lata) oraz Rosja (1 rok). Jedynie w 4 krajach kwota niewykorzystanego odliczenia przepadała bez możliwości refundacji lub przeniesienia jej na kolejne lata podatkowe. Były to Brazylia, Izrael, Japonia i RPA.

Tabela 10. Łączenie zachęt podatkowych i wsparcia bezpośredniego w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)

Rozwiązanie	Kraje
Wyłączenie z korzystania z zachęty podatkowej	Czechy, Meksyk, Polska, Hiszpania (SSC), Wielka Brytania (TA - pomoc publiczna), Stany Zjednoczone
Pomniejszenie kwoty do odliczenia o wsparcie bezpośrednie	Austria, Kanada, Francja (TC), Irlandia, Litwa, Nowa Zelandia, Portugalia (wsparcie rządowe i z Komisji Europejskiej), Słowacja, RPA, Hiszpania (TC), Wielka Brytania (TA – pozostałe wsparcie)
Opodatkowanie wsparcia bezpośredniego	Australia (zryczałtowany podatek 10%), Japonia (ujęcie w podstawie opodatkowania CIT)
Limit wsparcia (podatkowe + bezpośrednie)	Islandia, Norwegia
Łączenie obu form wsparcia bez przeszkód	Francja (SSC), Węgry (TC), Portugalia (programy Portugal 2020 i Horizon 2020), Hiszpania (AD), Szwecja, Turcja, Wielka Brytania (TC)
Brak nakładowych zachęt podatkowych	Bułgaria, Estonia, Finlandia, Niemcy, Łotwa, Cypr, Luksemburg, Szwajcaria
Brak szczegółowych informacji	Belgia, Brazylia, Chile, Chiny, Kolumbia, Chorwacja, Dania, Grecja, Izrael, Włochy, Korea Południowa, Malta, Holandia, Rumunia, Rosja, Słowenia

Legenda: TC – odliczenie od podatku, TA – odliczenie od dochodu, SSC – preferencje w składkach na ubezpieczenia zdrowotne/podatku od płac, AD – przyspieszona amortyzacja.

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives – 2019 edition*, January 2020.

Ostatnią z najistotniejszych kwestii różnicujących warunki korzystania z zachęt podatkowych na B+R jest łączenie wsparcia bezpośredniego i podatkowego w ramach tego samego projektu B+R. Ten problem także jest różnie rozwiązywany w badanych krajach (Tabela 10). Najmniej korzystnym dla przedsiębiorstw rozwiązaniem jest całkowite wyłączenie z korzystania z zachęty podatkowej przedsiębiorstw otrzymujących na dany projekt wsparcie bezpośrednie. Taką metodę stosowały Czechy, Meksyk, Polska, Hiszpania (ulga w podatku od płac), Wielka Brytania (pomoc publiczna – odliczenie od dochodu) i Stany Zjednoczone. Najczęściej stosowanym i najbardziej neutralnym dla wysokości publicznego finansowania rozwiązaniem jest pomniejszenie kwoty odliczenia o wysokość finansowania bezpośredniego. Tego typu regulacja obowiązywała w Austrii, Kanadzie, Francji (odliczenie od podatku), Irlandii, Litwie, Nowej Zelandii, Portugalii (wsparcie rządowe i pochodzące z Komisji Europejskiej), Słowacji, RPA, Hiszpanii (odliczenie od podatku) i Wielkiej Brytanii (pozostałe źródła – odliczenie od dochodu). Australia i Japonia pozwalały na łączenie źródeł wsparcia, lecz wysokość wsparcia bezpośredniego była opodatkowana. W Islandii i Norwegii obowiązywały z kolei limity wsparcia publicznego (bezpośredniego i podatkowego), powyżej

których dokonanie odliczenia nie było możliwe. Francja (ulga w składkach społecznych), Węgry (odliczenie od podatku), Portugalia (programy Portugal 2020 i Horizon 2020), Hiszpania (przyspieszona amortyzacja), Szwecja, Turcja i Wielka Brytania (odliczenie od podatku) pozwalały z kolei na łączenie obu form wsparcia bez żadnych ograniczeń.

Tabela 11. **Konstrukcja instrumentów typu Patent Box w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)**

Kraj	Kwalifikowane źródła dochodów	Standardowa stawka CIT (%)	Preferencyjna stawka CIT (%)	Preferencja podatkowa (% należnego podatku)
Belgia	P, S	29,58	4,44	84,99
Chiny	P	25	15	40,00
Cypr	P, S, C	12,5	2,5	80,00
Francja	P, C	34,43	10	70,96
Grecja	P	28	10	64,29
Węgry	P, S	9	0-4,5	50-100
Irlandia	P, C	12,5	6,25	50,00
Izrael	P, S, C	23	5-16	30,43-78,26
Włochy	P, S	24+3,9	12+1,95	50,00
Korea Południowa	P, C	10-25	5-18,75	do 50
Litwa	P, S	15	5	66,67
Luksemburg	P, S	24,94	4,988	80,00
Malta	P, C	35	0	100,00
Holandia	P, S, C	20-25	7	65-72
Polska	P, S	9-19	5	44,44-73,68
Portugalia	P	21	10,5	50,00
Słowacja	P, S	21	10,5	50,00
Hiszpania	P, S	25	10	60,00
Stany Zjednoczone	*	21	13,125	37,50
Szwajcaria	P	14,5	8,8	39,31
Turcja	P, S, C	22	0	100,00
Wielka Brytania	P	19	10	47,37

*Preferencja podatkowa wprowadzona w Stanach Zjednoczonych w 2017 jako część *2017 Tax Cuts and Jobs Act* pozwala na stosowanie preferencyjnej stawki w stosunku do dochodów określonych jako FDII (ang. *foreign derived intangible income*), czyli dochodów pochodzących z eksportu produktów powiązanych z wartościami niematerialnymi, takimi jak patenty, znaki towarowe i prawa autorskie.

Legenda: P – szeroko rozumiane patenty i prawa pokrewne; S – oprogramowanie objęte prawami autorskimi; C – inne prawa własności intelektualnej, które spełniają kryteria nieoczywistości, przydatności i nowatorskości (najczęściej aplikowalne w ramach ulgi tylko w stosunku do przedsiębiorstw z sektora MSP).

Źródło: OECD, *Intellectual Property Regimes - 2019*, OECD 2020; E. Asen, *Patent Box Regimes in Europe*, Tax Foundation, June 2019; Tax Policy Center, *What is foreign-derived intangible income and how is it taxed under the TCJA?*, Tax Policy Centers Briefing Book, May 2020; Ustawa z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych, Dz. U. 1992 Nr 21 poz. 86, z późn. zm, art. 19, 24d.

Odmienne, od omówionych powyżej zachęt podatkowych powiązanych z nakładami, konstrukcja instrumentów typu Patent Box, wymaga oddzielnego ich opisania. W tym wypadku mamy bowiem do czynienia z ulgami, w których podstawą do skorzystania z preferencji nie jest poniesienie wydatku na działalność B+R, lecz uzyskanie dochodów z tej działalności. Pierwszą istotną kwestią rozróżniającą korzystanie z Patent Box w krajach OECD są źródła

dochodów, w stosunku do których można zastosować preferencyjne stawki podatku dochodowego (Tabela 11). W systemach podatkowych wielu krajów istnieją najróżniejsze definicje kwalifikowanych źródeł dochodów. To, w połączeniu z rozbieżnymi systemami ochrony patentowej, w których również istnieją różne rodzaje prawnych instrumentów ochrony własności intelektualnej, skutkuje istotnymi różnicami w definicjach kwalifikowanych źródeł dochodów. Dlatego OECD w celu porównywania reżimów Patent Box grupuje kwalifikowane źródła dochodów w trzy podstawowe kategorie. Pierwsza z nich to szeroko rozumiane patenty i prawa pokrewne. Druga grupa to wszelkiego rodzaju oprogramowanie komputerowe objęte prawami autorskimi. W skład trzeciej grupy wchodzi natomiast inne prawa własności intelektualnej, które spełniają kryteria nieoczywistości, przydatności i nowatorskości, a nie mieszczą się w żadnej z dwóch poprzednich grup. Krajami o najszerszym katalogu kwalifikowanych dochodów, w których preferencyjne stawki miały zastosowanie w stosunku do dochodów ze wszystkich trzech wspomnianych grup, były Cypr, Izrael, Holandia i Turcja. Preferencyjne opodatkowanie miało z kolei zastosowanie jedynie w stosunku do dochodów z patentów w Chinach, Grecji, Portugalii, Szwajcarii i Wielkiej Brytanii. We wszystkich pozostałych krajach katalog kwalifikowanych źródeł dochodów zawierał patenty oraz źródła z jednej z dwóch pozostałych kategorii.

Drugą kwestią różnicującą zachęty typu Patent Box jest stawka, z jaką opodatkowane są kwalifikowane dochody w poszczególnych krajach. Należy jednak zwrócić uwagę, że analizowanie preferencyjnych stawek w oderwaniu od standardowej stawki CIT, mającej zastosowanie do dochodów z tych źródeł, nie daje pełnego obrazu preferencyjności danej ulgi. Aby naświetlić ten problem, rozważmy podstawowe parametry Patent Box w Grecji oraz Wielkiej Brytanii opisane w Tabeli 11. W obu tych krajach preferencyjne opodatkowanie obejmuje jedynie dochody z patentów, a preferencyjna stawka podatku wynosi 10%. Na pierwszy rzut oka obie zachęty wydają się więc niemal identyczne. Należy jednak zauważyć, że podstawowa stawka podatku CIT w Grecji wynosi 28%, a w Wielkiej Brytanii – 19%. Przedsiębiorstwa korzystające z Patent Box w Grecji mogą zatem zmniejszyć podatek od kwalifikowanych dochodów o 64,29% zobowiązania podatkowego, które musiałyby zapłacić, gdyby nie mogły skorzystać z tej zachęty podatkowej. Z kolei brytyjskie przedsiębiorstwa zmniejszają swoje potencjalne zobowiązanie podatkowe o 47,37%. Preferencyjność Patent Box jest zatem znacznie wyższa w Grecji.

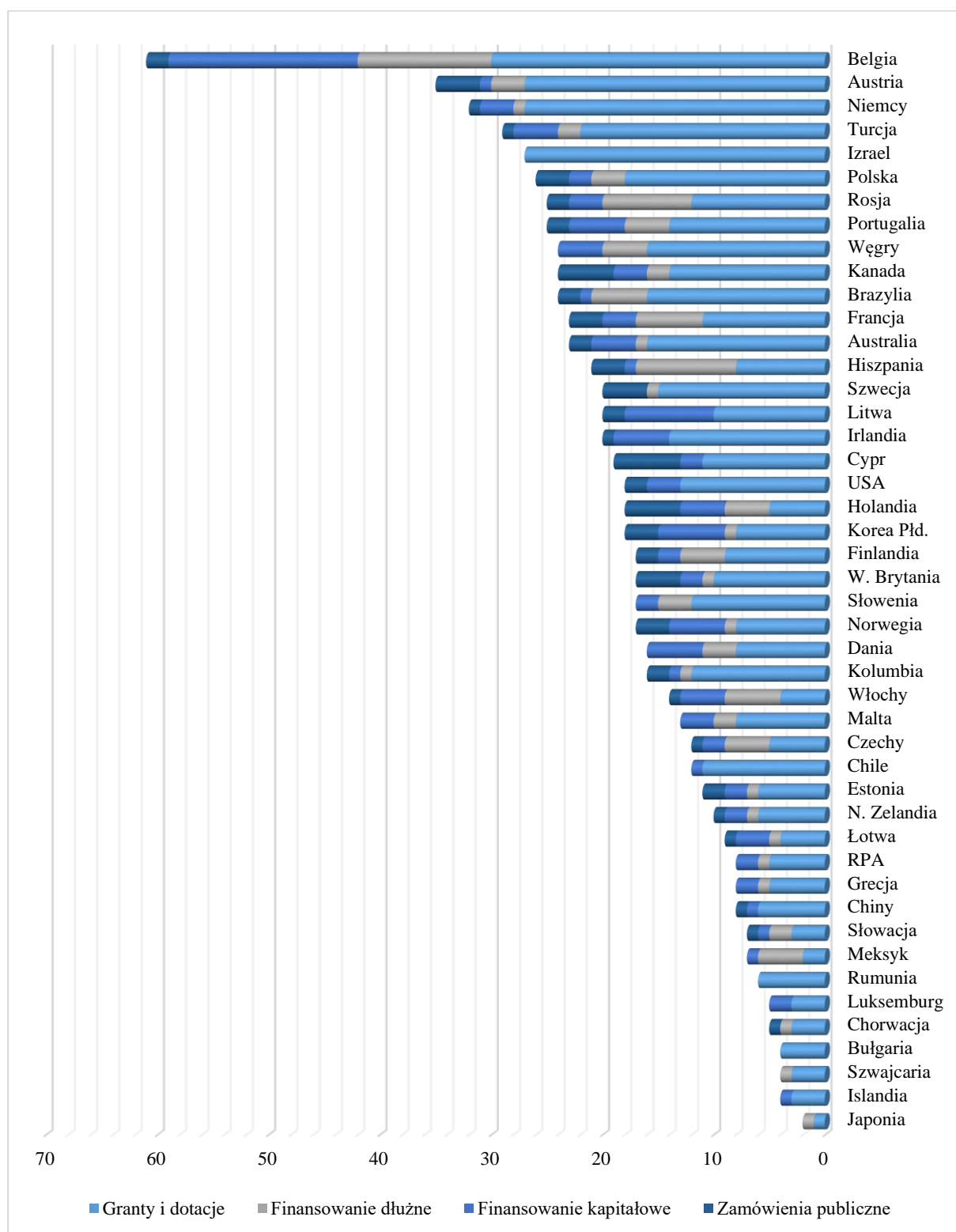
Najbardziej preferencyjne zachęty typu Patent Box posiadały Malta, Turcja i Węgry (tylko niektóre dochody kwalifikowane). W tych krajach bowiem kwalifikowane dochody były całkowicie zwolnione z podatku, więc potencjalne zobowiązanie podatkowe mogło być

zmniejszone o 100%. Najmniej preferencyjne systemy posiadały Izrael (część przedsiębiorstw), Stany Zjednoczone i Szwajcaria. W tych krajach zmniejszenie potencjalnego zobowiązania podatkowego dzięki skorzystaniu z Patent Box nie przekraczało 40%. W pozostałych krajach podatek od kwalifikowanych dochodów mógł być zmniejszony dzięki skorzystaniu z ulgi o od 40% do 85%.

3.2. Instrumenty bezpośrednie fiskalnego wsparcia działalności B+R wykorzystywane w krajach OECD

Instrumenty bezpośredniego wsparcia działalności B+R w krajach OECD są wykorzystywane znacznie dłużej niż wsparcie podatkowe. Dlatego też cechują się wysoką różnorodnością. W tym wypadku w większości krajów nie istnieje jednolity program dotacji lub pożyczek na działalność B+R, jak to miało miejsce w przypadku zachęt podatkowych. Wsparcie bezpośrednie jest zawarte jest najczęściej w wielu programach finansowania dedykowanych przedsiębiorstwom z konkretnej branży, o określonej wielkości lub długości funkcjonowania na rynku. Dlatego też szczegółowe opisanie wszystkich programów wsparcia bezpośredniego funkcjonujących w poszczególnych krajach OECD w niniejszej pracy, z uwagi na jej zakres, ale także i ramy fizyczne, nie jest konieczne. Opisanie pojedynczego programu również nie będzie w stanie oddać kierunków polityki finansowania bezpośredniego, ponieważ w zdecydowanej większości krajów liczba różnych programów wsparcia bezpośredniego wynosi od kilkunastu do kilkudziesięciu. Poszczególne programy finansowania bezpośredniego są natomiast kierowane do firm o zróżnicowanej wielkości oraz różnych branż. Finansowanie poszczególnych projektów może wahać się od tysięcy do milionów euro w ramach poszczególnych programów wsparcia. Wymogi dotyczące kosztów kwalifikowanych, wkładu własnego lub długości trwania finansowanego projektu i innych czynników są również indywidualnie określone w ramach każdego z programów wsparcia bezpośredniego w każdym z badanych krajów. Dlatego też w tym podrozdziale zostaną przedstawione zbiorcze statystyki na temat instrumentów wsparcia bezpośredniego dostępnych w badanych krajach, obrazujące różnorodność dostępnych instrumentów wsparcia bezpośredniego w każdej z badanych gospodarek.

Wykres 14. Liczba bezpośrednich instrumentów wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw dostępnych w krajach OECD i partnerskich (stan na maj 2020 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z EC/OECD, *STIP Compass: International Database on Science, Technology and Innovation Policy*, edition 19.09.2020¹⁹⁵.

¹⁹⁵ Zestawienie zawiera 37 krajów OECD oraz 9 krajów partnerskich. Liczba dostępnych instrumentów została ustalona poprzez przegląd dostępnych w każdym kraju polityk wsparcia nauki, techniki i innowacji opisanych

W 46 badanych krajach występowało wysokie zróżnicowanie jeżeli chodzi o ilość oferowanych programów wsparcia bezpośredniego (Wykres 14). Krajem, w którym funkcjonowało zdecydowanie najwięcej różnorodnych inicjatyw była Belgia, gdzie przedsiębiorcy prowadzący działalność B+R mieli w maju 2020 r. do wyboru 61 różnych programów finansowania bezpośredniego. Składało się na to 30 rodzajów grantów i dotacji, 17 programów finansowania kapitałowego, 12 inicjatyw polegających na finansowaniu dłużnym oraz 2 programy zamówień publicznych. Z kolei krajem o najmniejszej liczbie dostępnych instrumentów była Japonia, gdzie był dostępny tylko jeden program dotacji i grantów oraz jeden program publicznych kredytów i pożyczek.

Większość badanych krajów (24 gospodarki – 52%) posiadała przynajmniej po jednym instrumencie wsparcia reprezentującym każdy z typów finansowania bezpośredniego, czyli granty i dotacje, finansowanie dłużne, finansowanie kapitałowe oraz zamówienia publiczne (Tabela 12). W 14 krajach (30%) nie były dostępne instrumenty z jednej z powyższych grup. Instrumenty z dwóch grup, najczęściej granty i dotacje oraz finansowanie kapitałowe lub dłużne, były dostępne w 5 krajach (11%). Tylko 3 kraje (Bułgaria, Rumunia i Izrael) nie posiadały instrumentów finansowania bezpośredniego innych niż granty i dotacje.

Jeżeli chodzi o popularność poszczególnych typów finansowania bezpośredniego, zdecydowanie najczęściej stosowaną formą były granty i dotacje. Każdy z badanych krajów posiadał przynajmniej jeden program wsparcia polegający na tego typu finansowaniu. Finansowanie kapitałowe, polegające na tworzeniu publicznych funduszy venture capital oraz aniołów biznesu, było dostępne w 39 państwach, co stanowiło 85% badanych gospodarek. Finansowanie dłużne, czyli kredyty i pożyczki oraz gwarancje i instrumenty podziału ryzyka, były dostępne w 35 krajach (76%). Najmniej popularnym instrumentem finansowania bezpośredniego były zamówienia publiczne, które funkcjonowały w 67% badanych państw (31 gospodarek).

w witrynie OECD: *STIP Compass. International Database on STI Policies*. Do instrumentów wsparcia działalności B+R zostały zaliczone jedynie programy finansowania dedykowane działalności B+R i innowacyjnej przedsiębiorstw finansowane na poziomie krajowym. Zestawienie nie uwzględnia programów wsparcia nie dedykowanych do działalności B+R lub do przedsiębiorstw, jak np. bony na innowacje lub finansowanie B+R w sektorze szkolnictwa wyższego. Zestawienie nie zawiera również programów wsparcia B+R finansowanych i nadzorowanych przez organy Unii Europejskiej, jak np. Horyzont 2020 lub Horyzont Europa.

Tabela 12. Liczba bezpośrednich instrumentów wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw dostępnych w krajach OECD i partnerskich (stan na maj 2020 r.)

Kraj	Liczba dostępnych instrumentów wsparcia bezpośredniego			
	Granty i dotacje	Finansowanie dłużne	Finansowanie kapitałowe	Zamówienia publiczne
Australia	16	1	4	2
Austria	27	3	1	4
Belgia	30	12	17	2
Brazylia	16	5	1	2
Bulgaria	4	-	-	-
Chile	11	-	1	-
Chiny	6	-	1	1
Chorwacja	3	1	-	1
Cypr	11	-	2	6
Czechy	5	4	2	1
Dania	8	3	5	-
Estonia	6	1	2	2
Finlandia	9	4	2	2
Francja	11	6	3	3
Grecja	5	1	2	-
Hiszpania	8	9	1	3
Holandia	5	4	4	5
Irlandia	14	-	5	1
Islandia	3	-	1	-
Izrael	27	-	-	-
Japonia	1	1	-	-
Kanada	14	2	3	5
Kolumbia	12	1	1	2
Korea Południowa	8	1	6	3
Litwa	10	-	8	2
Luksemburg	3	-	2	-
Łotwa	4	1	3	1
Malta	8	2	3	-
Meksyk	2	4	1	-
Nowa Zelandia	6	1	2	1
Niemcy	27	1	3	1
Norwegia	8	1	5	3
Polska	18	3	2	3
Portugalia	14	4	5	2
Rosja	12	8	3	2
RPA	5	1	2	-
Rumunia	6	-	-	-
Słowacja	3	2	1	1
Słowenia	12	3	2	-
Szwajcaria	3	1	-	-
Szwecja	15	1	-	4
Turcja	22	2	4	1
Stany Zjednoczone	13	-	3	2
Wielka Brytania	10	1	2	4
Węgry	16	4	4	-
Włochy	4	5	4	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z EC/OECD, *STIP Compass: International Database on Science, Technology and Innovation Policy*, edition 19.09.2020.

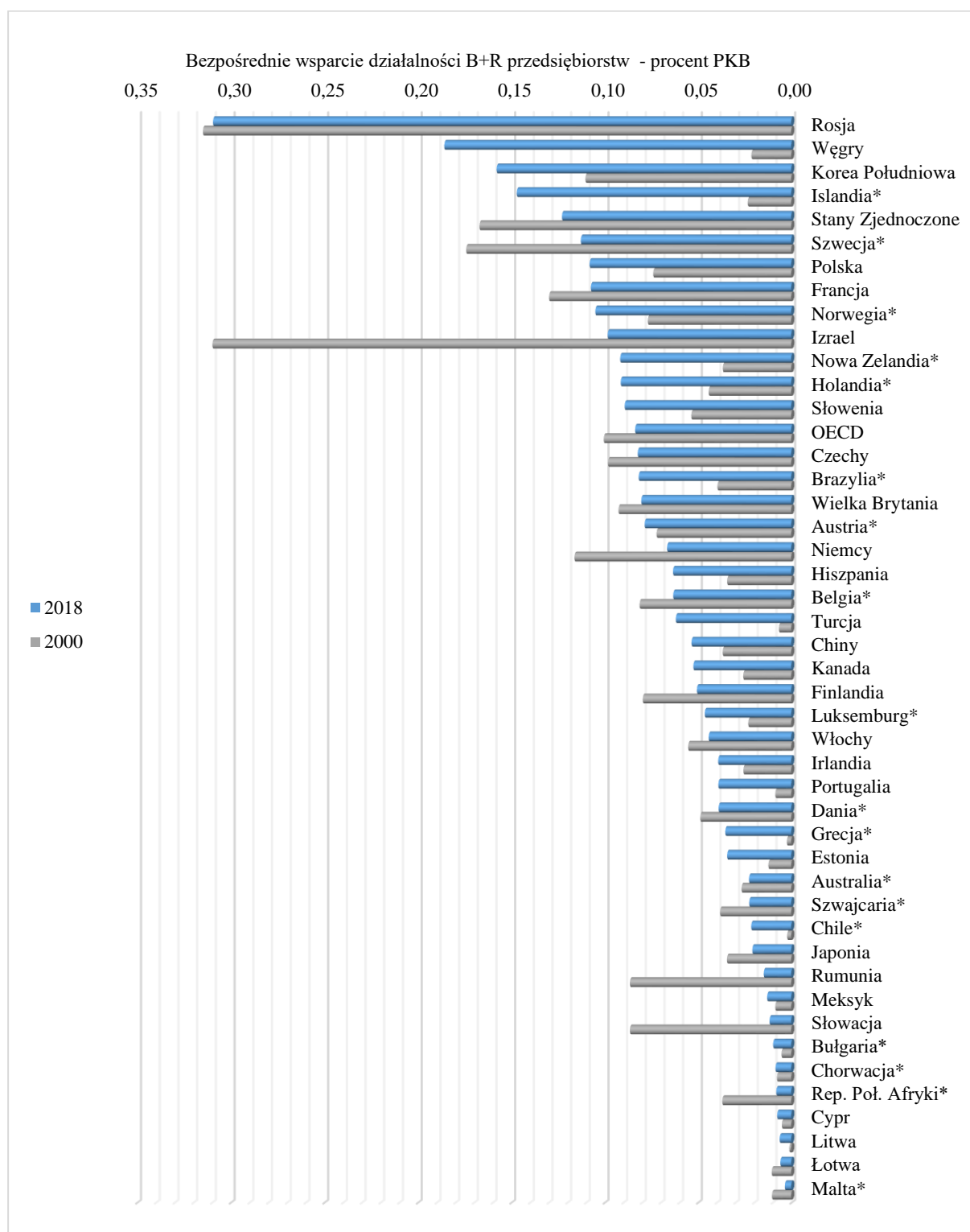
Należy jednak pamiętać o tym, że sama dostępność lub liczba oferowanych grantów i dotacji, kredytów, pożyczek i gwarancji, funduszy venture capital czy też zamówień publicznych nie świadczy o istotności tego instrumentu dla całości wsparcia bezpośredniego w danym kraju. Aby wyrazić merytoryczną opinię na ten temat niezbędne są szczegółowe dane pokazujące ilość środków publicznych przeznaczanych na każdą z wymienionych form wsparcia bezpośredniego lub liczbę beneficjentów danych rodzajów wsparcia. Niestety szczegółowe informacje dotyczące powyższych zagadnień jak dotychczas nie są jeszcze publikowane. Organizacja OECD dysponuje natomiast danymi pozwalającymi na ocenę istotności finansowania bezpośredniego i pośredniego, jako całości, we wspieraniu działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw, co zostanie zaprezentowane w kolejnych częściach tego rozdziału.

3.3. Finansowe znaczenie instrumentów pośrednich i bezpośrednich we wspieraniu działalności B+R w krajach OECD

Wysokość środków publicznych przeznaczanych na wsparcie działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw w formie bezpośredniej i pośredniej przyjmowała zróżnicowane wśród badanych krajów OECD i partnerskich. Niektóre kraje przeznaczały na wspieranie działalności B+R relatywnie wysokie kwoty, dochodzące do 0,5% PKB. Inne zaś nie przeznaczały więcej niż 0,01% PKB. Istotność poszczególnych form wsparcia również była znacznie zróżnicowana. Podczas, gdy w jednych krajach publiczne finansowanie działalności B+R przedsiębiorstw w formie zachęt podatkowych oraz instrumentów bezpośrednich miało podobne znaczenie, w innych wsparcie rządowe przyjmowało formę głównie bezpośrednią lub pośrednią.

Wśród 46 badanych gospodarek najwyższy poziom wsparcia bezpośredniego w roku 2000 wystąpił w Rosji i Izraelu i wynosił 0,31% PKB (Wykres 15). Innymi krajami przeznaczającymi relatywnie dużą część PKB na finansowanie bezpośrednio były: Szwecja (0,18%), USA (0,17%), Francja (0,13%), Niemcy (0,12%) i Korea Południowa (0,11%). Krajami, których rządy przeznaczały w 2000 roku na ten cel względnie najmniejsze środki były: Litwa, Chile, Grecja, Cypr, Bułgaria, Turcja, Chorwacja, Portugalia i Meksyk. W żadnym z tych krajów odsetek PKB przeznaczany na wsparcie bezpośrednio działalności B+R nie przekraczał 0,01%. Na poziomie całej organizacji OECD finansowanie bezpośrednio wyniosło w tym roku 0,10% PKB.

Wykres 15. Środki publiczne przeznaczane na bezpośrednie wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w latach 2000 oraz 2018 (jako procent PKB)



* Kraje, w przypadku których przedział czasowy jest inny niż 2000-2018: Australia (-2017), Austria (2002-2017), Belgia (-2017), Bułgaria (-2014), Szwajcaria (-2017), Chile (2007-), Dania (2001-2017), Grecja (2001-), Chorwacja (2002-), Islandia (2001-), Luksemburg (-2017), Malta (2002-), Holandia (2001-), Norwegia (2001-), Nowa Zelandia (2001-), Szwecja (2001-2017), RPA (2001-2017). Kolumbia (brak danych).

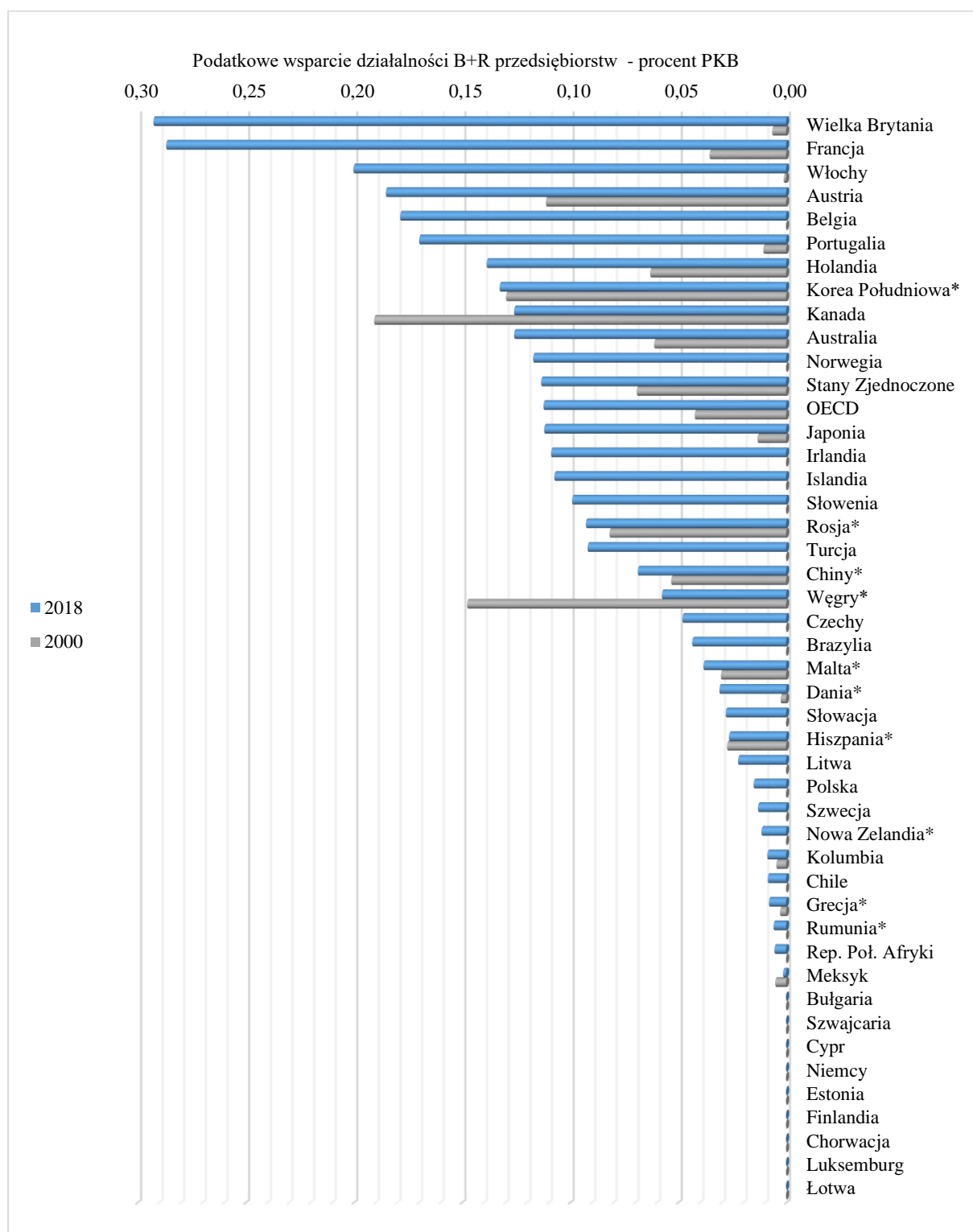
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *R&D tax expenditure and direct government funding of BERD*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

Rosja była krajem, w którym przeznaczono na bezpośrednie wsparcie działalności B+R relatywnie najwięcej środków publicznych również w roku 2018, ze współczynnikiem wynoszącym 0,31%. Państwami, w którym odsetek PKB przeznaczany na ten cel przekroczył 0,10% w tym roku były: Węgry (0,19%), Korea Południowa (0,16%), Islandia (0,15%), USA (0,12%), Szwecja (0,11%), Polska (0,11%) i Francja (0,11%). Liczba krajów, w których wsparcie bezpośrednie nie przekraczało 0,01% PKB zmniejszyła się z 9 do 7. Były to Malta, Łotwa, Litwa, Cypr, RPA, Chorwacja i Bułgaria. Wysokość wsparcia na poziomie OECD spadła o 0,02 punktu procentowego i wyniosła w 2018 roku 0,08% PKB.

Warto prześledzić również zmiany, jakie zaszły w wysokości środków publicznych przeznaczanych na wsparcie bezpośrednie działalności B+R przedsiębiorstw od roku 2000 do 2018. Choć, jak już wspomniałem, na poziomie całej OECD wysokość wsparcia bezpośredniego w relacji do PKB spadła 0,02 punktu procentowego, to obserwując poszczególne kraje, nie widać wyraźny trend w tym zakresie. W 25 z 46 badanych gospodarek wystąpił wzrost wysokości wsparcia. Natomiast w 20 państwach nakłady rządowe na finansowanie bezpośrednie w relacji do PKB zostały ograniczone. Gospodarką, w której zanotowano najwyższy bezwzględny wzrost wysokości finansowania bezpośredniego w badanym okresie były Węgry, gdzie odsetek PKB przeznaczany na ten cel wzrósł o 0,17 pp. Wysoki wzrost nastąpił również na Islandii i wyniósł 0,12 pp. Z kolei najwyższy względny przyrost publicznego finansowania bezpośredniego zaliczyła Grecja. W tym kraju wysokość wsparcia zwiększyła się z 0,0023% PKB w 2000 roku do 0,0353% PKB w 2018 roku, co daje ponad 15-krotny wzrost. Gospodarkami, w których wysokość finansowania bezpośredniego wzrosła w tym okresie ponad 5-krotnie były: Chile, Turcja, Węgry, Islandia i Litwa. Najwyższy bezwzględny spadek wysokości środków publicznych przeznaczanych na wsparcie bezpośrednie nastąpił z kolei w Izraelu i wyniósł 0,21 pp. Największą względną redukcję wysokości wsparcia bezpośredniego od roku 2000 do 2018 odnotowano na Słowacji, gdzie odsetek PKB przeznaczany na ten cel spadł z 0,0864% do 0,0116%, czyli prawie 8-krotnie.

Wysokość finansowania pośredniego działalności B+R była, w badanych krajach w 2000 roku, znacznie niższa niż finansowania bezpośredniego. Na poziomie OECD w 2000 roku na wsparcie podatkowe przeznaczano 0,0422% PKB, co jest wielkością ponad dwukrotnie niższą od wysokości wsparcia bezpośredniego (Wykres 16). Krajem o najwyższym poziomie finansowania podatkowego w roku 2000 była Kanada, gdzie pośrednie wsparcie bezpośrednie działalności B+R wyniosło 0,19% PKB. W jedynie trzech innych krajach przekroczyło ono 0,10% PKB. Były to Węgry (0,15%), Korea Południowa (0,13%) oraz Austria (0,11%).

Wykres 16. Środki publiczne przeznaczane na podatkowe wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w latach 2000 oraz 2018 (jako procent PKB)



* Kraje, w przypadku których przedział czasowy jest inny niż 2000-2018: Chiny (2009-2017), Dania (2007-), Hiszpania (2002-), Grecja (2010-), Węgry (2004-), Korea Południowa (2007-), Malta (2009-), Rumunia (-2016), Rosja (2010-). Izrael (brak danych). Zestawienie nie zawiera wydatków pośrednich realizowanych poprzez ulgi typu Patent Box.

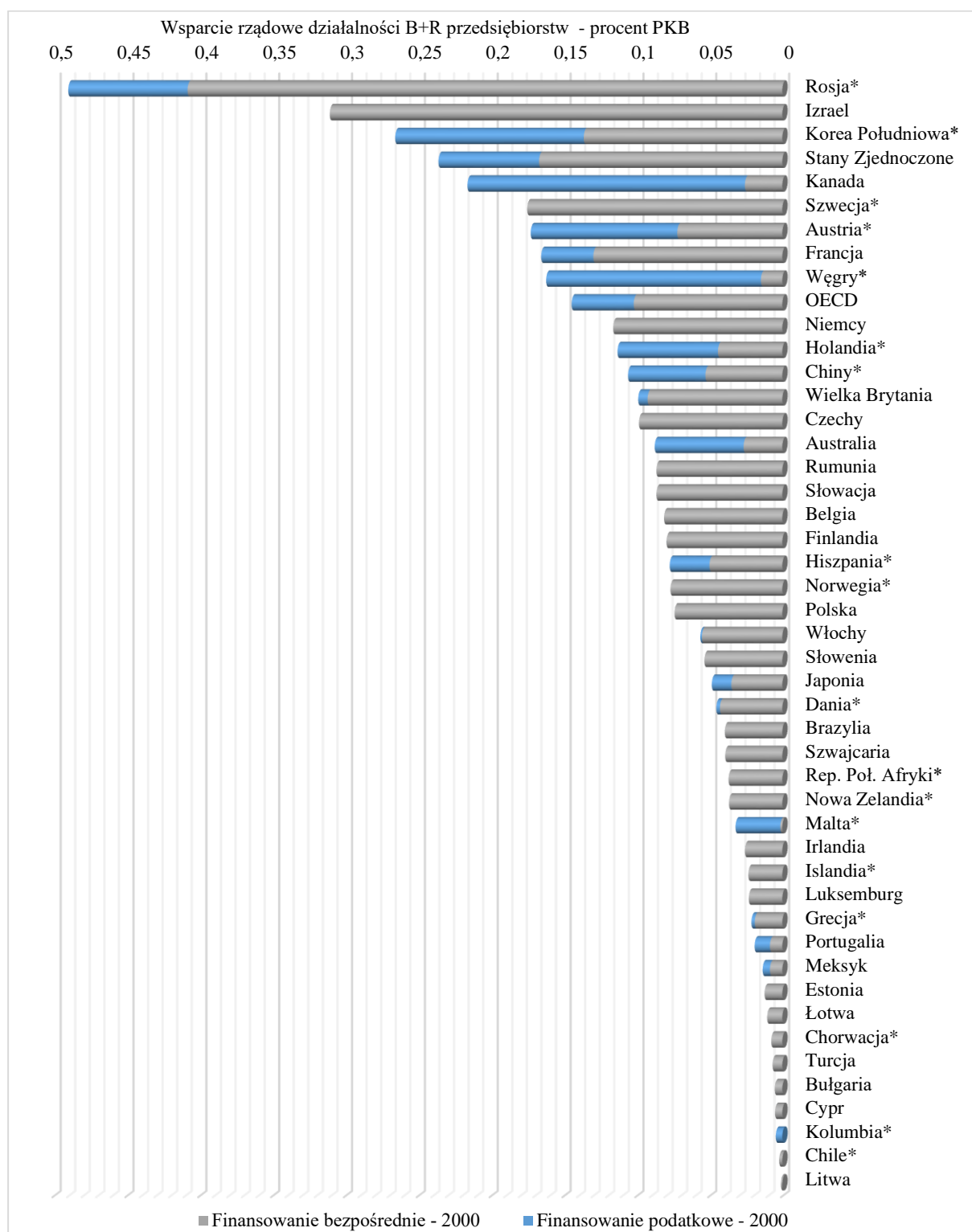
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *R&D tax expenditure and direct government funding of BERD*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

Warto odnotować, że wśród badanych krajów aż 25 nie posiadało w roku 2000 żadnych zachęt podatkowych powiązanych z nakładami na B+R. W związku z tym, wysokość finansowania pośredniego wynosiła w tych krajach zero. W 6 gospodarkach zachęty podatkowe występowały, lecz wysokość finansowania pośredniego nie przekraczała 0,01% PKB. Były to Włochy, Dania, Grecja, Kolumbia, Meksyk i Wielka Brytania. W roku 2018 sytuacja ta uległa zmianie i zachęt podatkowych nie posiadało już jedynie 9 z badanych krajów: Bułgaria, Szwajcaria, Cypr, Niemcy, Estonia, Finlandia, Chorwacja, Luksemburg i Łotwa. Nastąpił więc wysoki wzrost popularności zachęt podatkowych jako finansowanego instrumentu polityki wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw. Jednak w kolejnych 6 gospodarkach wysokość wsparcia pośredniego nie przekraczała 0,01% PKB, co świadczy o tym, że pomimo wprowadzenia lub utrzymania istniejących zachęt podatkowych, nie były one w tych krajach istotnym narzędziem polityki wsparcia B+R. Były to Meksyk, RPA, Rumunia, Grecja, Chile i Kolumbia.

Wzrost popularności wsparcia podatkowego nie ograniczył się jedynie do ustawodawstwa, ale pociągnął za sobą także wzrost wysokości finansowania pośredniego. Wsparcie podatkowe stanowiło w 2018 r. średnio w krajach OECD 0,11% PKB. W ciągu 18 lat nastąpił więc wzrost o 0,07 punktu procentowego i finansowanie pośrednie w 2018 r. stanowiło ponad 2,5-krotność wysokości wsparcia podatkowego z 2000 r. Krajami o najwyższym udziale tej formy finansowania w PKB w 2018 r. były Wielka Brytania (0,29%), Francja (0,29%) i Włochy (0,20%). Podczas, gdy wysokość wsparcia podatkowego w 2000 r. przekraczała 0,10% PKB jedynie w 4 gospodarkach, to w 2018 r. takich krajów było już 16.

Łączne wydatki na fiskalne wsparcie działalności B+R przedsiębiorstw realizowane w formie bezpośredniej i pośredniej wyniosły w 2000 roku 0,14% PKB na poziomie OECD (Wykres 17). Krajem, w którym w tym czasie przeznaczano relatywnie najwięcej środków publicznych na ten cel była Rosja (0,49% PKB). Poziom finansowania publicznego przekraczający 0,20% PKB posiadały w tym roku również Izrael (0,31%), Korea Południowa (0,27%), Stany Zjednoczone (0,24%) oraz Kanada (0,22%). W przypadku 7 gospodarek wysokość wsparcia publicznego nie przekroczyła w 2000 roku 0,01% PKB, nawet po zsumowaniu finansowania podatkowego z bezpośrednim. Były to Litwa (0,001%), Chile (0,002%), Kolumbia (0,005%), Cypr (0,005%), Bułgaria (0,005%), Turcja (0,007%) i Chorwacja (0,008%).

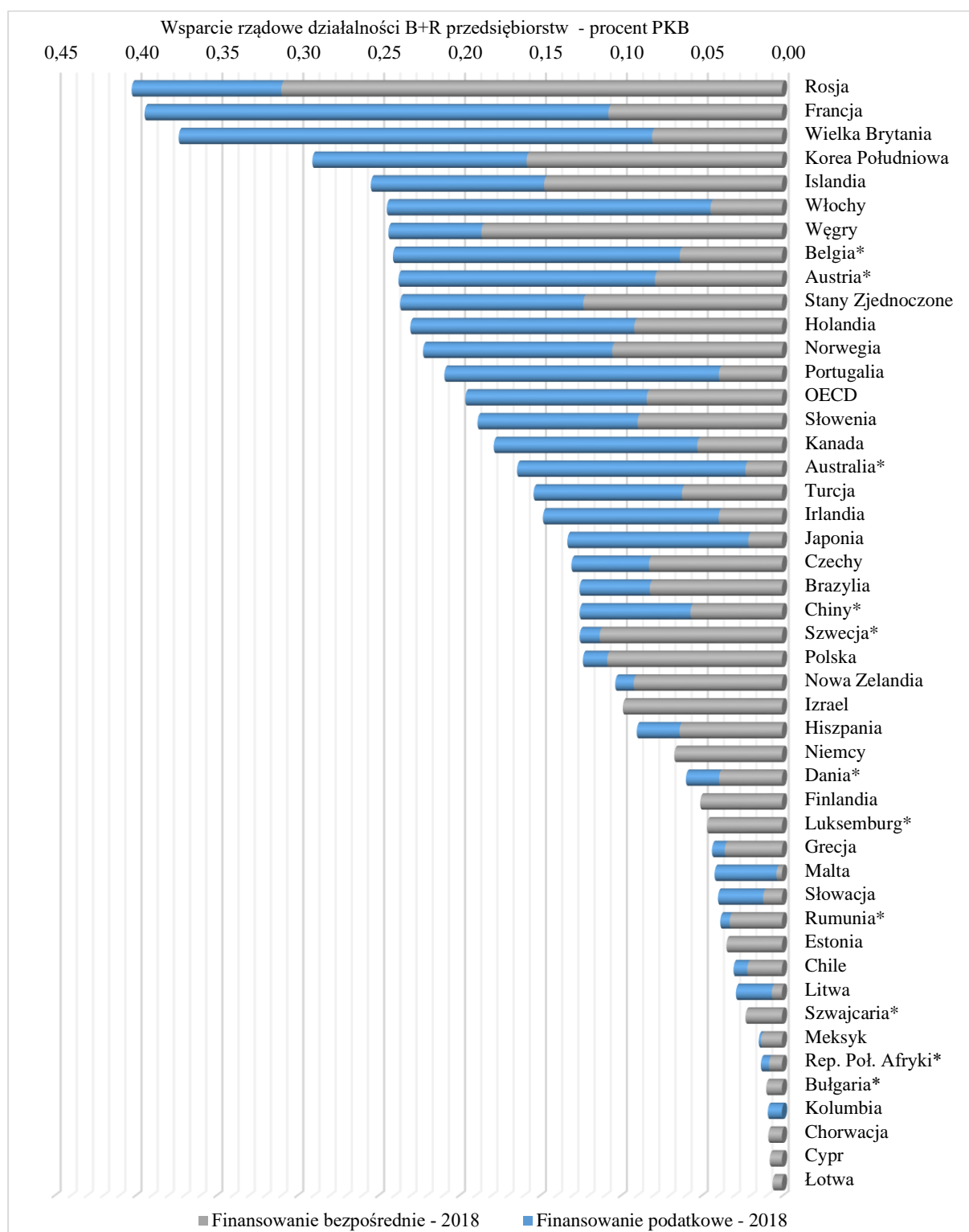
Wykres 17. Środki publiczne przeznaczane na rządowe (bezpośrednie i pośrednie) wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w 2000 r. (jako procent PKB)



* Kraje, w przypadku których prezentowane dane są młodsze niż z 2000 roku: Austria (2002), Chile (2007), Chiny (2009), Dania (2007), Hiszpania (2002), Grecja (2011), Chorwacja (2002), Węgry (2004), Islandia (2001), Korea Południowa (2007), Malta (2009), Holandia (2001), Norwegia (2001), Nowa Zelandia (2001), Rosja (2010), Szwecja (2001), RPA (2001).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *R&D tax expenditure and direct government funding of BERD*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

Wykres 18. Środki publiczne przeznaczane na rządowe (bezpośrednie i pośrednie) wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w 2018 r. (jako procent PKB)



* Kraje, w przypadku których prezentowane dane są starsze niż z 2018 roku: Australia (2017), Austria (2017), Belgia (2017), Bułgaria (2014), Szwajcaria (2017), Dania (2017), Luksemburg (2017), Szwecja (2017), RPA (2017), Chiny (2017), Rumunia (2016).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *R&D tax expenditure and direct government funding of BERD*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

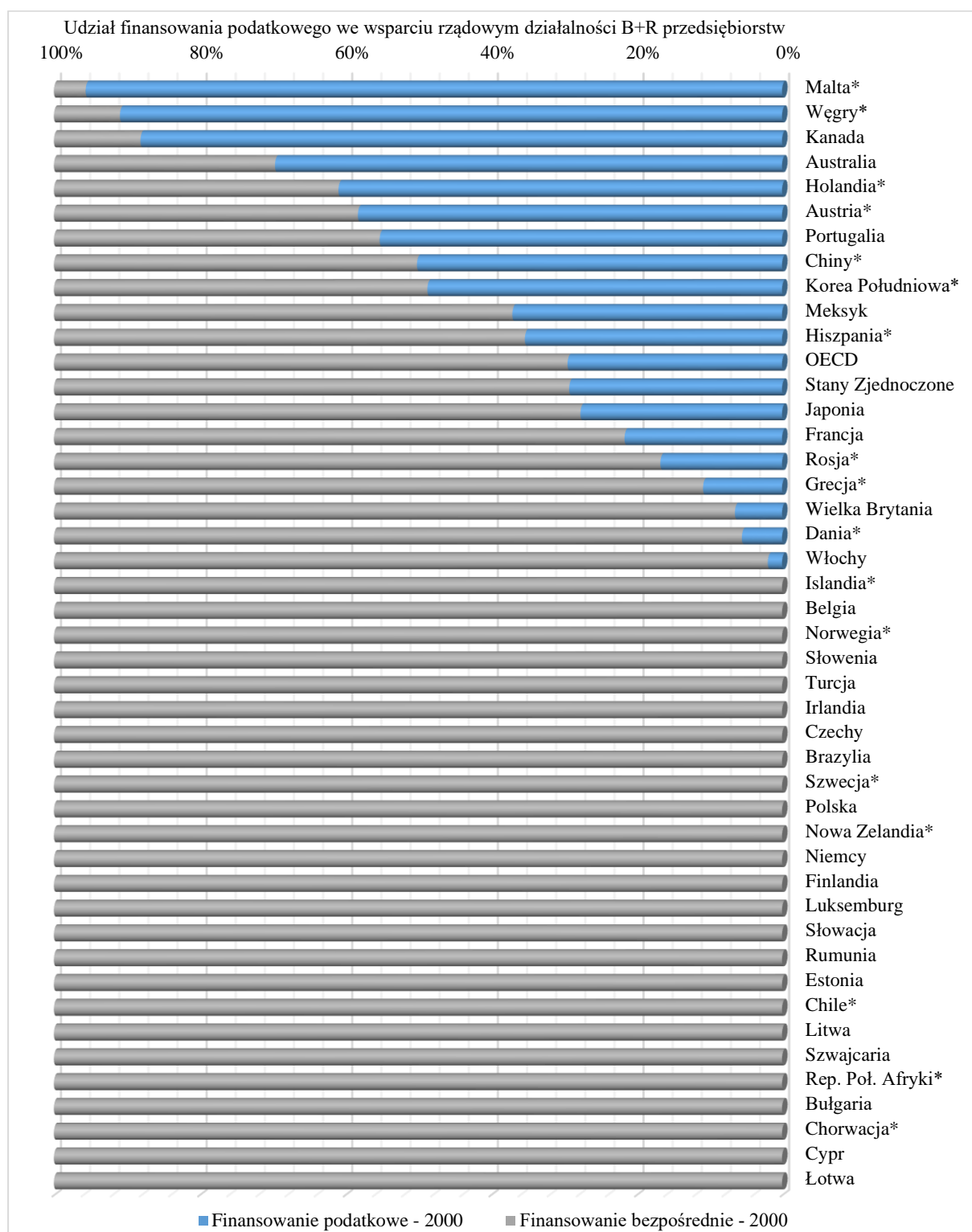
W ciągu kolejnych 18 lat fiskalne wsparcie działalności B+R wzrosło na poziomie całej OECD o 0,06 pp. i przyjęło wartość 0,20% PKB w roku 2018 (Wykres 18). Krajem o najwyższym współczynniku finansowania publicznego w stosunku do PKB w 2018 roku również była Rosja z wynikiem 0,40%. W kolejnych 12 gospodarkach wsparcie publiczne przekraczało poziom 0,20% PKB. Były to Francja (0,39%), Wielka Brytania (0,37%), Korea Południowa (0,29%), Islandia (0,25%), Włochy (0,24%), Węgry (0,24%), Belgia (0,24%), Austria (0,24%), USA (0,24%), Holandia (0,23%), Norwegia (0,20%) i Portugalia (0,21%). Znacznie zmniejszyła się również liczba gospodarek, w których finansowanie publiczne nie przekraczało 0,01% PKB. W 2018 roku było to jedynie pięć krajów: Łotwa (0,0058%), Cypr (0,0075%), Chorwacja (0,0084%), Kolumbia (0,0087%) i Bułgaria (0,0097%).

W zdecydowanej większości badanych gospodarek, bo w 34 z 46, w latach 2000-2018 nastąpił wzrost fiskalnego wsparcia w relacji do PKB. Spadek finansowania publicznego został odnotowany jedynie w 12 krajach. Najwyższym nominalnym wzrostem odsetka PKB przeznaczanego na wsparcie działalności B+R cechowały się w badanym okresie: Wielka Brytania (+0,27 pp.), Islandia (0,23 pp.) i Francja (+0,23 pp.). Warto odnotować, że we wszystkich trzech powyższych krajach wzrost wysokości publicznego finansowania był spowodowany głównie wzrostem wysokości wydatków pośrednich – w wyniku wprowadzania lub rozbudowania zachęt podatkowych. Najwyższy nominalny spadek wysokości publicznego wsparcia działalności B+R w relacji do PKB wystąpił w Izraelu (-0,21 pp.).

Najwyższy względny wzrost finansowania publicznego działalności B+R zaliczyły jednak kraje, w których wysokość wsparcia publicznego była znacznie niższa. Na Litwie wsparcie publiczne B+R zwiększyło się z 0,001% PKB w 2000 roku do 0,028% PKB w 2018 roku, co dało 28-krotny wzrost. W Turcji i Chile, czyli krajach gdzie wysokość finansowania publicznego w 2000 roku również nie przekraczała 0,01% PKB, wsparcie działalności B+R wzrosło ponad 10-krotnie. Najwyższy względny regres wysokości finansowania publicznego zanotował Izrael, gdzie wysokość środków przeznaczanych na ten cel w relacji do PKB spadła ponad trzykrotnie.

Wysokość publicznego finansowania działalności B+R przedsiębiorstw w formie bezpośredniej oraz pośredniej jest miarą, przy pomocy której można skutecznie porównać rozmiary środków publicznych przeznaczanych na politykę wsparcia B+R i jej istotność w polityce państwa. Miara ta nie pokazuje jednak, na którym z tych dwóch rodzajów instrumentów oparty jest system fiskalnego wsparcia działalności B+R w danym kraju. W tym celu należy przeanalizować udział finansowania bezpośredniego i podatkowego w sumie środków przeznaczanych na wsparcie B+R w każdej z badanych gospodarek.

Wykres 19. Struktura środków publicznych przeznaczanych na rządowe wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w 2000 r.



* Kraje, w przypadku których prezentowane dane są młodsze niż z 2000 roku: : Austria (2002), Chile (2007), Chiny (2009), Dania (2007), Hiszpania (2002), Grecja (2011), Chorwacja (2002), Węgry (2004), Islandia (2001), Korea Południowa (2007), Malta (2009), Holandia (2001), Norwegia (2001), Nowa Zelandia (2001), Rosja (2010), Szwecja (2001), RPA (2001). Kolumbia (brak danych), Izrael (brak danych).

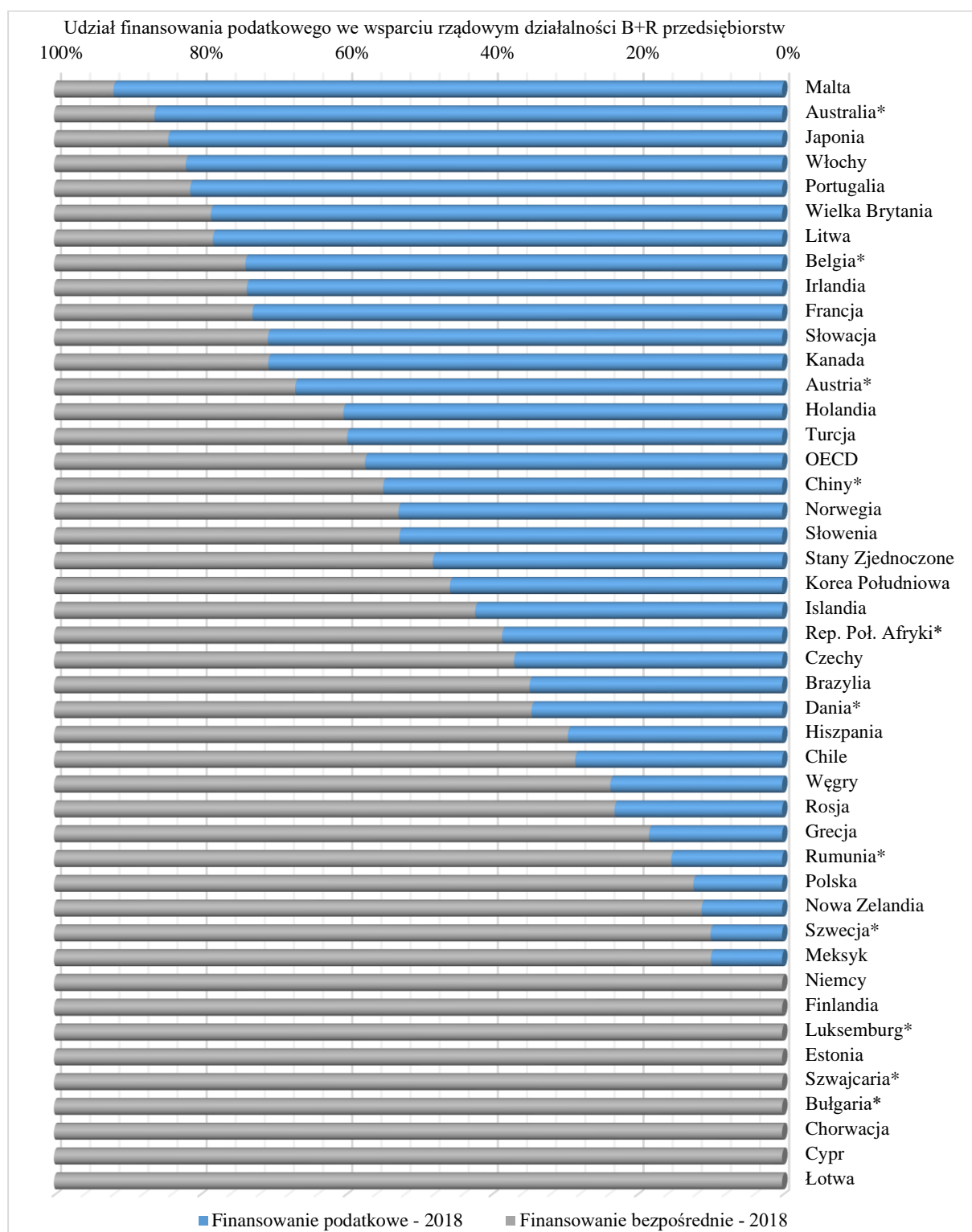
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *R&D tax expenditure and direct government funding of BERD*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

Finansowanie bezpośrednio było w 2000 roku podstawową formą publicznego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw w zdecydowanej większości badanych krajów (Wykres 19). Na poziomie całej OECD udział finansowania bezpośredniego w strukturze środków przeznaczanych na wsparcie B+R wyniósł 71%. W 25 gospodarkach stanowiło ono 100% środków publicznych przeznaczanych na ten cel, z uwagi na brak podatkowych zachęt powiązanych z nakładami na B+R. W kolejnych trzech gospodarkach system wsparcia był oparty zdecydowanie na instrumentach bezpośrednich. W tych krajach istniały wprowadzone zachęty podatkowe, lecz ich udział w fiskalnym finansowaniu działalności B+R przedsiębiorstw kształtował się poniżej 10%, co świadczy o ich marginalnej roli w systemie wsparcia fiskalnego. Były to Włochy (2%), Dania (6%) i Wielka Brytania (6%). Kolejną grupę krajów pod kątem struktury wsparcia działalności B+R stanowiły gospodarki, w których finansowanie bezpośrednio w dalszym ciągu stanowiło główną metodę wydatkowania środków publicznych na ten cel, lecz udział finansowania podatkowego także należało uznać za istotny, czyli mieszczący się w granicach od 10% do 40%. Do tej grupy należały Grecja, Rosja, Francja, Japonia, USA, Hiszpania i Meksyk.

Z kolei na Malcie (96%) i na Węgrzech (91%) to zachęty podatkowe były w 2000 roku podstawową metodą wsparcia, z udziałem finansowania pośredniego przewyższającym 90% wszystkich środków publicznych oraz marginalnym udziałem finansowania bezpośredniego. Krajami o systemie wsparcia B+R opartym głównie na zachętach podatkowych, lecz z istotnym udziałem finansowania bezpośredniego mieszczącym się w przedziale od 10% do 40%, były Kanada, Australia i Holandia.

Ostatnią grupą badanych państw były te, w których strukturę publicznego finansowania działalności B+R przedsiębiorstw należy uznać za zbilansowaną. W tych gospodarkach żadna z form wsparcia nie stanowiła więcej niż 60% ogółu środków przeznaczanych na ten cel. Do tej grupy należy zaliczyć Austrię, Portugalię, Chiny i Koreę Południową. Warto nadmienić, że Chiny były jedynym z badanych krajów, w którym w 2000 roku obie formy finansowania stanowiły dokładnie po 50% środków publicznych przeznaczanych na wsparcie działalności B+R przedsiębiorstw.

Wykres 20. **Struktura środków publicznych przeznaczanych na rządowe wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w 2018 r.**



* Kraje, w przypadku których prezentowane dane są starsze niż z 2018 roku: Australia (2017), Austria (2017), Belgia (2017), Bułgaria (2014), Szwajcaria (2017), Dania (2017), Luksemburg (2017), Szwecja (2017), RPA (2017), Chiny (2017), Rumunia (2016). Kolumbia (brak danych), Izrael (brak danych).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *R&D tax expenditure and direct government funding of BERD*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

W ciągu kolejnych lat sytuacja zmieniła się diametralnie w kierunku bardziej wyrównanej struktury środków przeznaczanych na wsparcie B+R (Wykres 20). Finansowanie podatkowe stanowiło w 2018 roku 57% ogółu środków, czyli prawie dwukrotnie więcej niż w roku 2000. Liczba krajów, w których odnotowano jedynie finansowanie bezpośrednie spadła z 25 do zaledwie 9. System z marginalnym udziałem finansowania pośredniego (nie przekraczającym 10%) posiadały 2 gospodarki: Szwecja i Meksyk.

System finansowania z marginalnym (nie przekraczającym 10%) udziałem finansowania bezpośredniego wystąpił w 2018 roku jedynie na Malcie. Ten fakt, wspólnie ze znacznym zwiększeniem się liczebności grup o bardziej zbilansowanej strukturze finansowania, można zinterpretować jako ukierunkowanie większości krajów na stosowanie policy mix z istotnym udziałem zarówno finansowania bezpośredniego, jak i pośredniego. Liczba krajów, w których dominowało wsparcie podatkowe, lecz finansowanie bezpośrednie miało również istotny udział w strukturze wsparcia (od 10% do 40%) zwiększyła się z 3 w roku 2000 do 14 w 2018 roku. 12 krajów posiadało strukturę publicznego finansowania będącą lustrzanym odbiciem powyższej, czyli z dominującym udziałem wsparcia bezpośredniego oraz udziałem finansowania podatkowego mieszczącym się w przedziale od 10% do 40%. Liczba gospodarek o strukturze zbilansowanej, z udziałem obu instrumentów wsparcia w granicach 40%-60%, wzrosła prawie dwukrotnie i wyniosła 7.

Warto również zwrócić uwagę, że w zdecydowanej większości krajów dla których struktura finansowania rządowego została ustalona, czyli 29 z 44, udział finansowania podatkowego zwiększył się między rokiem 2000 a 2018. Największy wzrost został odnotowany we Włoszech, gdzie udział wsparcia pośredniego wzrósł o 82 pp. Sytuacja przeciwna, czyli wzrost znaczenia finansowania bezpośredniego, a spadek wagi zachęt podatkowych, została odnotowana jedynie w 7 gospodarkach: na Węgrzech, w Meksyku, Kanadzie, Hiszpanii, na Malcie, w Korei Południowej i Holandii. Spadek ten był również relatywnie mniejszy ponieważ przekroczył 50 pp. jedynie w jednym kraju, podczas gdy wzrost udziału finansowania podatkowego był wyższy niż 50 pp. w dziewięciu krajach. W 9 z badanych krajów struktura fiskalnego finansowania działalności B+R nie uległa zmianie od 2000 do 2018 roku. Wszystkie z tych krajów to gospodarki, w których zarówno w 2000 roku, jak i w 2018 roku zachęty podatkowe powiązane z nakładami na B+R nie występowały w ogóle.

3.4. Stopa fiskalnego wsparcia działalności B+R w krajach OECD

Wysokość fiskalnego wsparcia działalności B+R oraz jego struktura nie wyczerpują sposobów za pomocą, których można przedstawić dane opisujące system fiskalnego wsparcia B+R w danym kraju. Kolejną istotną miarą jest stopa fiskalnego wsparcia, którą można zdefiniować jako część kosztów wydatkowana na projekty B+R przez prywatne przedsiębiorstwa, która jest finansowana przez państwo ze środków publicznych, w formie dotacji lub ulg podatkowych. Najprostszym sposobem na wyliczenie stopy wsparcia fiskalnego w danym kraju jest podzielenie sumy rządowego wsparcia przez kwotę nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R. W przypadku instrumentów bezpośrednich będzie ona zatem liczona ze wzoru:

$$\text{Stopa wsparcia bezpośredniego}_t = \frac{SUB_t}{BERD_t} * 100\%, \text{ gdzie:}$$

SUB_t – wysokość bezpośredniego wsparcia działalności B+R w roku t,

$BERD_t$ – wysokość nakładów na działalność B+R w sektorze przedsiębiorstw w roku t.

Natomiast dla zachęt podatkowych tak rozumianą stopę subsydiowania należy wyliczyć ze wzoru:

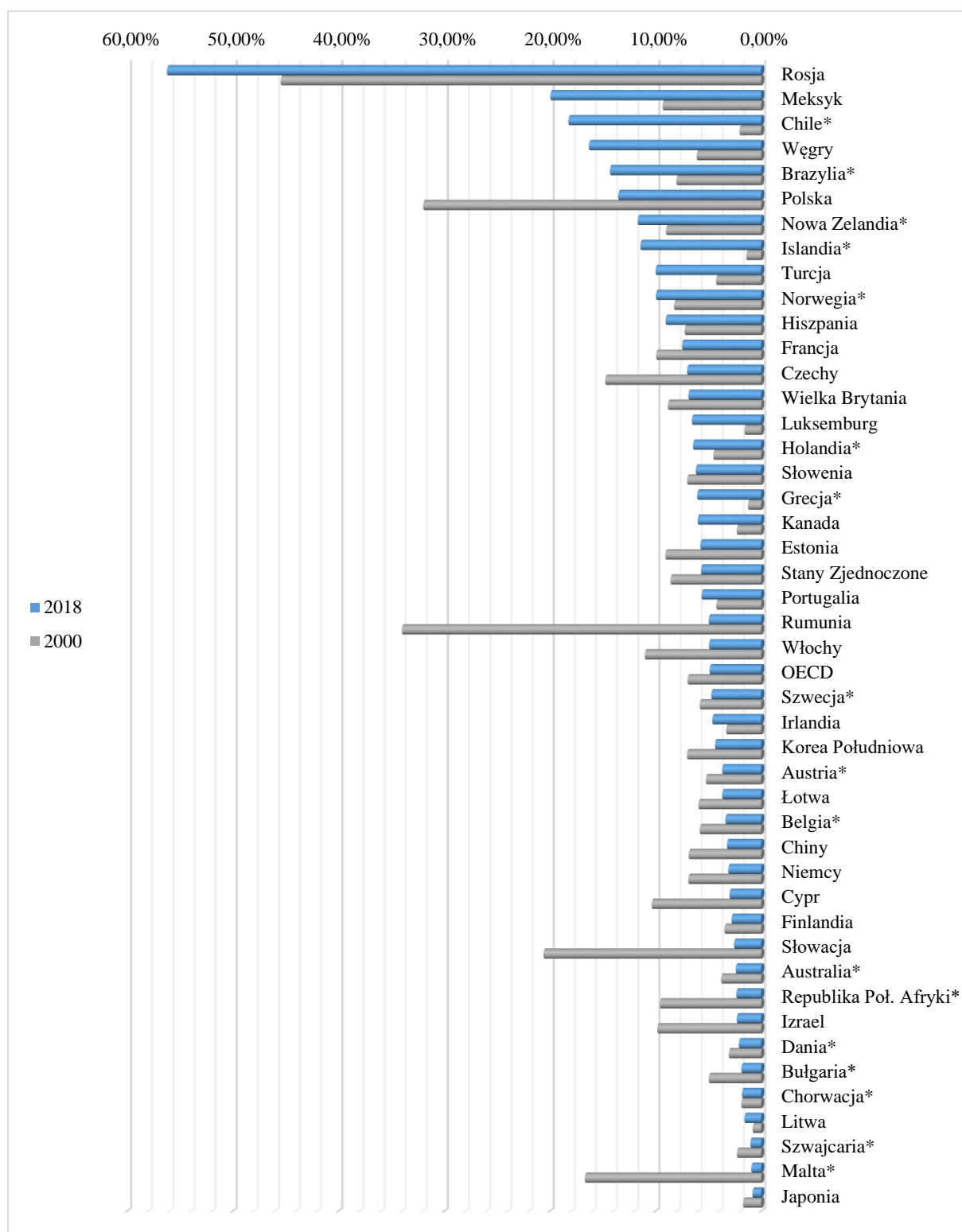
$$\text{Stopa wsparcia podatkowego}_t = \frac{TC_t}{BERD_t} * 100\%, \text{ gdzie:}$$

TC_t – wysokość podatkowego wsparcia działalności B+R w roku t,

$BERD_t$ – wysokość nakładów na działalność B+R w sektorze przedsiębiorstw w roku t.

Stopa fiskalnego wsparcia wyliczona przy pomocy dwóch powyższych wzorów będzie pokazywać przeciętny udział środków publicznych w formie dotacji lub ulg podatkowych w sumie nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R na poziomie całej gospodarki. Należy zatem zauważyć, że tego typu miara uwzględnia w mianowniku również nakłady przedsiębiorstw, które nie otrzymywały w danym roku dotacji lub nie korzystały z zachęt podatkowych. Dlatego też nie można jej interpretować jako przeciętnej stopy wsparcia w przedsiębiorstwach otrzymujących wsparcie publiczne, ponieważ ta miara zapewne będzie wyższa. Szczególnie w przypadku dotacji, które są zwykle przyznawane w sposób dyskrecyjny na drodze konkursowej. Dlatego beneficjentem fiskalnego wsparcia są jedynie niektóre z przedsiębiorstw ponoszących nakłady na działalność B+R.

Wykres 21. **Udział wsparcia bezpośredniego w nakładach przedsiębiorstw na działalność B+R w krajach OECD i partnerskich w latach 2000 i 2018**



* Kraje, w przypadku których przedział czasowy jest inny niż 2000-2018: Australia (-2017), Austria (2002-2017), Belgia (-2017), Bułgaria (-2017), Brazylia (-2014), Szwajcaria (-2017), Chile (2007-), Dania (2001-2017), Grecja (2001-), Chorwacja (2002-), Islandia (2001-), Luksemburg (-2017), Malta (2002-), Holandia (2001-), Norwegia (2001-), Nowa Zelandia (2001-), Szwecja (2001-2017), RPA (2001-2017). Kolumbia (brak danych).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *R&D tax expenditure and direct government funding of BERD*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

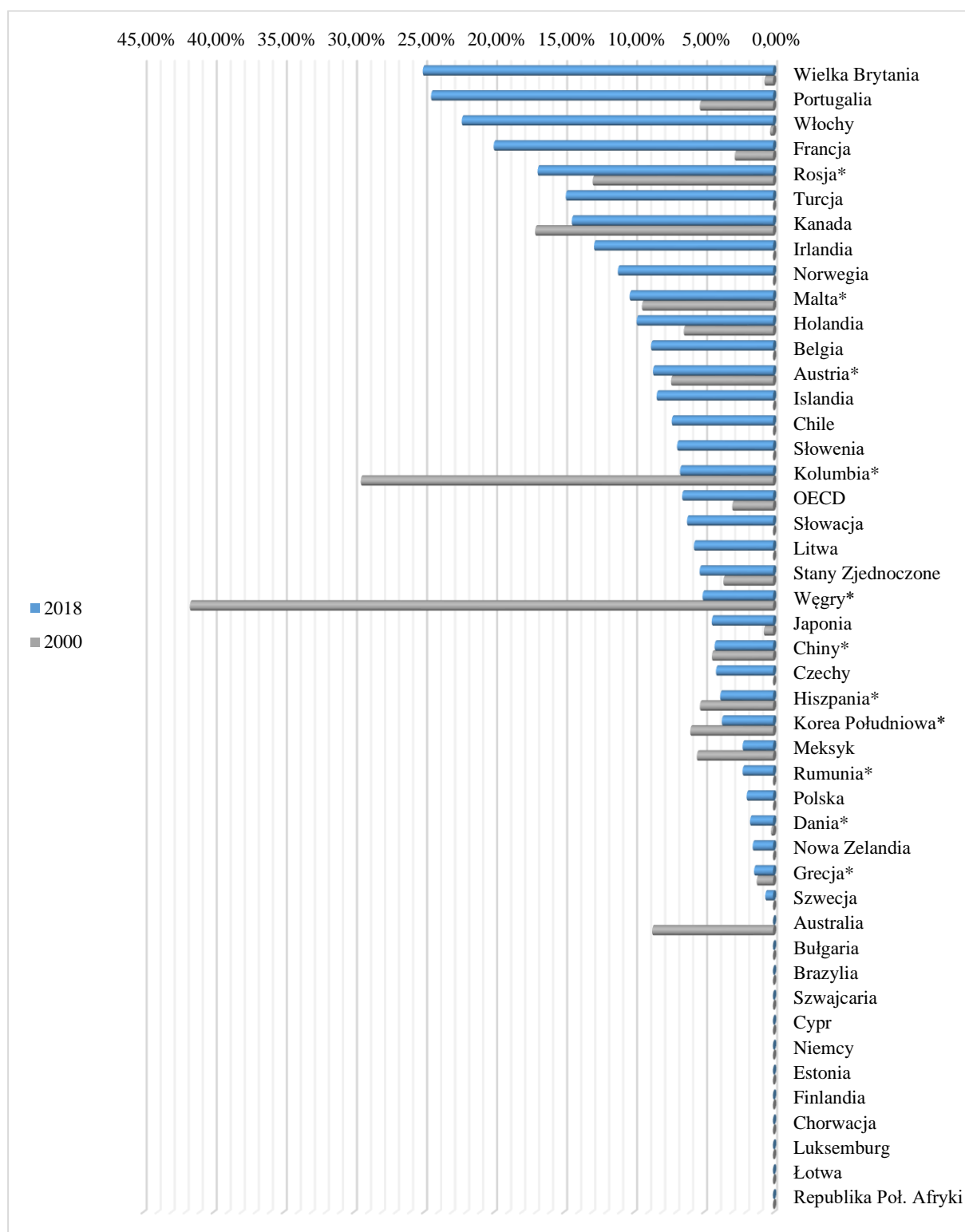
Przeciętna stopa wsparcia bezpośredniego wyniosła na poziomie OECD 6,95% w 2000 r. Krajami o najwyższym poziomie tego współczynnika w 2000 r. były Rosja, Rumunia, Polska i Słowacja, gdzie ze środków publicznych sfinansowano odpowiednio 45,45%, 33,98%, 31,95% oraz 20,57% nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R. Najniższa wartość stopy wsparcia wystąpiła natomiast na Litwie i wyniosła 0,79%.

Warto tutaj dodać, że wysoka wartość przeciętnej stopy wsparcia bezpośredniego nie musi wcale oznaczać najwyższego natężenia wsparcia bezpośredniego. Wpływ na wysokość współczynnika mają również nakłady przedsiębiorstw niekorzystających z dotacji, dlatego jego wysoka wartość może być również spowodowana niskimi nakładami na działalność B+R właśnie w tej grupie. Podobnie jest w przypadku niskiej wysokości stopy wsparcia bezpośredniego. Taka sytuacja może być spowodowana zarówno niską wysokością wsparcia, jak i wysokimi nakładami przedsiębiorstw nie korzystających z dotacji.

Stopa wsparcia bezpośredniego na poziomie OECD spadła w trakcie kolejnych 18 lat o 2,08 punktu procentowego i wyniosła 4,87% w roku 2018. Krajem, w którym współczynnik był najwyższy w tym roku była Rosja (56,59%). Tym razem jednak w żadnej innej gospodarce stopa wsparcia bezpośredniego nie przekroczyła 20%. Krajami, w których kształtowała się ona w przedziale 10%-20% były: Meksyk (19,92%), Chile (18,22%), Węgry (16,28%), Brazylia (14,29%), Polska (13,51%), Nowa Zelandia (11,67%) i Islandia (11,41%). W roku 2018 jedynie w 2 krajach współczynnik kształtował się poniżej 1%. Była to Japonia z wynikiem 0,81% oraz Malta z wynikiem 0,92%.

Warto zauważyć, że pomiędzy rokiem 2000 i 2018 stopa wsparcia instrumentami bezpośrednimi spadła w 28 z 45 badanych gospodarek. Krajami o najwyższym wzroście były Chile (+16,18 pp.), Rosja (+10,76 pp.), Meksyk (+10,61 pp.), Węgry (+10,20 pp.) i Islandia (+10,02 pp.). Najwyższy spadek nastąpił natomiast w Rumunii (-29,04 pp.), Polsce (-18,44 pp.) oraz na Słowacji (-18,02 pp.) i Malcie (-15,75 pp.). Na poziomie OECD odnotowano spadek o 2,08 pp. Takie wyniki mogą sugerować spadek znaczenia wsparcia bezpośredniego w badanych gospodarkach. Przyczyną zaobserwowanych zmian może być również uniezależnienie się przedsiębiorstw od finansowania publicznego w inwestowaniu w badania i rozwój. Ten wniosek może być prawdziwy szczególnie dla krajów, które zanotowały w badanym okresie istotne zmiany strukturalne w gospodarce, które mogły wpłynąć na dostępność kapitału oraz finansowania dłużnego i kapitałowego na rynkach prywatnych. Takie zmiany można zaobserwować w badanym okresie np. w krajach, które wstąpiły do Unii Europejskiej.

Wykres 22. **Udział wsparcia podatkowego w nakładach przedsiębiorstw na działalność B+R w krajach OECD i partnerskich w latach 2000 i 2018**



* Kraje, w przypadku których przedział czasowy jest inny niż 2000-2018: Austria (2002-), Chiny (2009-2017), Kolumbia (2006-), Dania (2007-), Hiszpania (2002-), Grecja (2010-), Węgry (2004-), Korea Południowa (2007-), Malta (2009-), Rumunia (-2016), Rosja (2010-). Izrael (brak danych).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *R&D tax expenditure and direct government funding of BERD*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

Stopa wsparcia podatkowego działalności B+R wyniosła w OECD 2,91% w 2000 roku, czyli ponad dwukrotnie mniej niż w przypadku finansowania bezpośredniego. Krajami o najwyższej wartości współczynnika były Węgry (41,62%), Kolumbia (29,43%), Kanada (16,99%) i Rosja (12,88%). W 25 krajach stopa wsparcia podatkowego wyniosła zero z uwagi na brak zachęt podatkowych powiązanych z nakładami na B+R. W 4 gospodarkach posiadających ulgi na B+R w systemie podatkowym stopa wsparcia podatkowego nie przekroczyła 1%. Były to Dania (0,14%), Włochy (0,21%), Wielka Brytania (0,61%) i Japonia (0,65%).

W roku 2018 stopa wsparcia podatkowego wyniosła w OECD 6,49%. Był to wynik ponad dwukrotnie wyższy niż w roku 2000 oraz wyższy o 1,62 pp. od stopy subsydiowania instrumentami bezpośrednimi w tym samym roku. W 2018 roku gospodarkami o najwyższej wartości współczynnika były: Wielka Brytania (25,01%), Portugalia (24,42%) i Włochy (22,23%). W 12 gospodarkach zachęty podatkowe nie występowały, a w Szwecji (0,55%) stopa wsparcia podatkowego nie przekraczała 1%.

Zmiany jakie zaszły w latach 2000-2018 w wysokości stopy wsparcia podatkowego są przeciwne w stosunku do zmian w wysokości stopy wsparcia bezpośredniego. Wartość współczynnika wzrosła lub nie zmieniła się w 37 z 45 badanych krajów. Jedynymi krajami, w których stopa wsparcia podatkowego spadła na poziomie gospodarki w latach 2000-2018 były: Węgry (-36,59 pp.), Kolumbia (-22,79 pp.), Australia (-8,63%), Meksyk (-3,27%), Kanada (-2,62%), Korea Południowa (-2,62%), Hiszpania (-1,45%) i Chiny (-0,19%). W 2000 roku stopa wsparcia podatkowego wyższa niż 10% wystąpiła w zaledwie w 4 krajach. W roku 2018 było ich już 10. Spadek stopy wsparcia bezpośredniego oraz jej znaczący wzrost w przypadku wsparcia pośredniego może być rozumiany jako oznaka zmiany kierunku podstawowego mechanizmu wsparcia fiskalnego z dotacji na zachęty podatkowe.

Jak wcześniej wspomniałem, podstawową wadą utrudniającą wyciąganie wniosków z przeciętnej stopy wsparcia fiskalnego, ustalonej jako udział sumy fiskalnego wsparcia w sumie nakładów przedsiębiorstw na B+R w danej gospodarce, jest uwzględnienie w kalkulacji również nakładów przedsiębiorstw nie korzystających z publicznego finansowania. Aby stopa fiskalnego wsparcia pokazywała dokładnie atrakcyjność danego systemu wsparcia, powinna uwzględniać potencjalny poziom wsparcia publicznego, jaki może uzyskać przedsiębiorstwo zastanawiające się czy zainwestować dodatkową jednostkę pieniędzy w B+R. Takie warunki w przypadku zachęt podatkowych może spełniać „B index”, czyli

współczynnik do oceny atrakcyjności wsparcia podatkowego stworzony w 2001 r. przez Jacka Wardę¹⁹⁶.

B index jest miarą poziomu zysku przed opodatkowaniem, jaki reprezentatywne przedsiębiorstwo musi wygenerować aby osiągnąć rentowność przy zwiększeniu nakładów na B+R o jedną jednostkę pieniężną, po uwzględnieniu przepisów prawa podatkowego ze szczególnym uwzględnieniem zachęt podatkowych na B+R¹⁹⁷. B index jest liczony w czterech scenariuszach w zależności od wielkości przedsiębiorstwa oraz relacji dochodu lub podatku (w zależności od tego czy ulga jest odliczeniem od dochodu, czy od podatku) do kwoty odliczenia. W każdym ze scenariuszy mogą wystąpić również różnice w szczegółowej metodzie kalkulacji B index z zależności od przyjętych założeń, np., odnośnie struktury nakładów.

W najprostszej możliwej postaci, czyli przy założeniu, że przedsiębiorstwo dokonuje jedynie nakładów bieżących oraz posiada wystarczająco wysoką kwotę dochodu/podatku do dokonania pełnego odliczenia w roku poniesienia nakładów na B+R, B index można wyliczyć ze wzoru¹⁹⁸:

$$B \text{ index} \equiv \frac{1-A}{1-\tau}, \text{ gdzie:}$$

τ – stawka podatku CIT,

A – łączna wartość bieżąca netto odliczeń dotyczących nakładów na B + R¹⁹⁹.

Gdy B index jest równy 1, w danym kraju koszty działalności B+R są zaliczane do kosztów uzyskania przychodu oraz nie istnieją dodatkowe zachęty podatkowe na B+R – scenariusz podstawowy. Im niższa wartość współczynnika, tym atrakcyjniejszy jest system wsparcia podatkowego. Wartość B index wyższa od 1 sugeruje ponadprzeciętne opodatkowanie tej działalności, np. wyłączenie części kosztów projektów B+R z kosztów uzyskania przychodu.

Bardzo często przedsiębiorstwa odnoszą jednak straty lub nie odnotowują dochodu wystarczającego do dokonania pełnego odliczenia w roku poniesienia nakładów. Wtedy

¹⁹⁶ J. Warda, *Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries*, , STI Review No. 27: Special Issue on New Science and Technology Indicators, OECD Publishing, 2001.

¹⁹⁷ OECD, *Definition, interpretation and calculation of the B index*, OECD Publishing, 2013.

¹⁹⁸ Ibidem.

¹⁹⁹ Metoda wyliczenia A w powyższym wzorze różni się w zależności od tego czy ulga jest odliczeniem od dochodu, czy od podatku. W przypadku odliczeń od podatku A jest stawką odliczenia kosztów kwalifikowanych. Natomiast w przypadku odliczeń od dochodu $A = \tau * \theta$, gdzie θ jest stawką odliczenia kosztów kwalifikowanych. $\theta = 1$ oznacza, że koszty bieżące działalności B+R mogą być w danym kraju w pełni zaliczone do kosztów uzyskania przychodu. $\theta > 1$ oznacza, że w danym kraju istnieją ulgi nakładowe na B+R. Przy kalkulacji A zakłada się, że 90% nakładów stanowią wydatki bieżące, a 10% wydatki kapitałowe.

w metodzie wyliczenia B index należy ująć kwestię przesuwania niewykorzystanego odliczenia na kolejne lata podatkowe²⁰⁰:

$$B\ index \equiv \frac{1-\tau*(x*\theta+(1-x)*\varphi_{\infty}*(1+\frac{(\theta-1)*\varphi_T}{\varphi_{\infty}}))}{1-\tau*(x+(1-x)*\varphi_{\infty})}, \text{ gdzie:}$$

τ – stawka podatku CIT,

x – zmienna binarna przyjmująca wartość 1 jeżeli przedsiębiorstwo posiada wystarczający dochód aby dokonać pełnego odliczenia oraz 0 w przeciwnym wypadku,

θ – zmienna reprezentująca stawkę odliczenia; $\theta > 1$ jeżeli w danym kraju istnieją nakładowe zachęty podatkowe na B+R,

φ_{∞} , φ_T – zmienna reprezentująca traktowanie niewykorzystanego odliczenia podatkowego odpowiednio w przypadku braku ograniczenia czasowego na przesunięcie niewykorzystanego odliczenia lub ograniczenia czasowego kolejnych T lat podatkowych²⁰¹.

Wartość B index w międzynarodowych porównaniach jest najczęściej przedstawiana w formie odjętej od jedności jako 1-B index. 1-B index można najkrócej zdefiniować jako miarę krajowego poziomu finansowania podatkowego przypadającą na dodatkową jednostkę nakładów na B+R, do której zasadniczo mają prawo przedsiębiorstwa o określonej charakterystyce. 1-B index jest więc domniemaną (szacowaną na podstawie prawa podatkowego) stopą wsparcia podatkowego przypadającą na jednostkę nakładów na B+R, jakiej reprezentatywne w danej grupie przedsiębiorstwo może oczekiwać podczas realizacji projektu B+R w danym kraju.

W roku 2000 zdecydowana większość badanych gospodarek traktowała dyskryminacyjnie nakłady na B+R w swoich systemach podatkowych. Oczekiwany poziom dotacji podatkowej był ujemny we wszystkich scenariuszach w przypadku 27 z 46 badanych krajów. W 5 państwach 1-B index wyniósł zero, co oznacza zarówno brak zachęt podatkowych, jak i dodatkowych obciążeń. W 11 gospodarkach wartość oczekiwana dotacji podatkowej była dodatnia niezależnie od scenariusza. Jedynie w Japonii 1-B index był dodatni w przypadku przedsiębiorstw odnotowujących zyski, a ujemny w przypadku firm nierentownych. Średnia wartość 1-B index we wszystkich badanych krajach wyniosła w 2000 roku 0,03, 0,02, 0,04 i 0,03 odpowiednio dla przedsiębiorstw dużych rentownych, dużych nierentownych, MSP rentownych i MSP nierentownych. Nie dało się więc zauważyć dużych różnic w traktowaniu

²⁰⁰ OECD, *Definition, interpretation...*, op. cit.

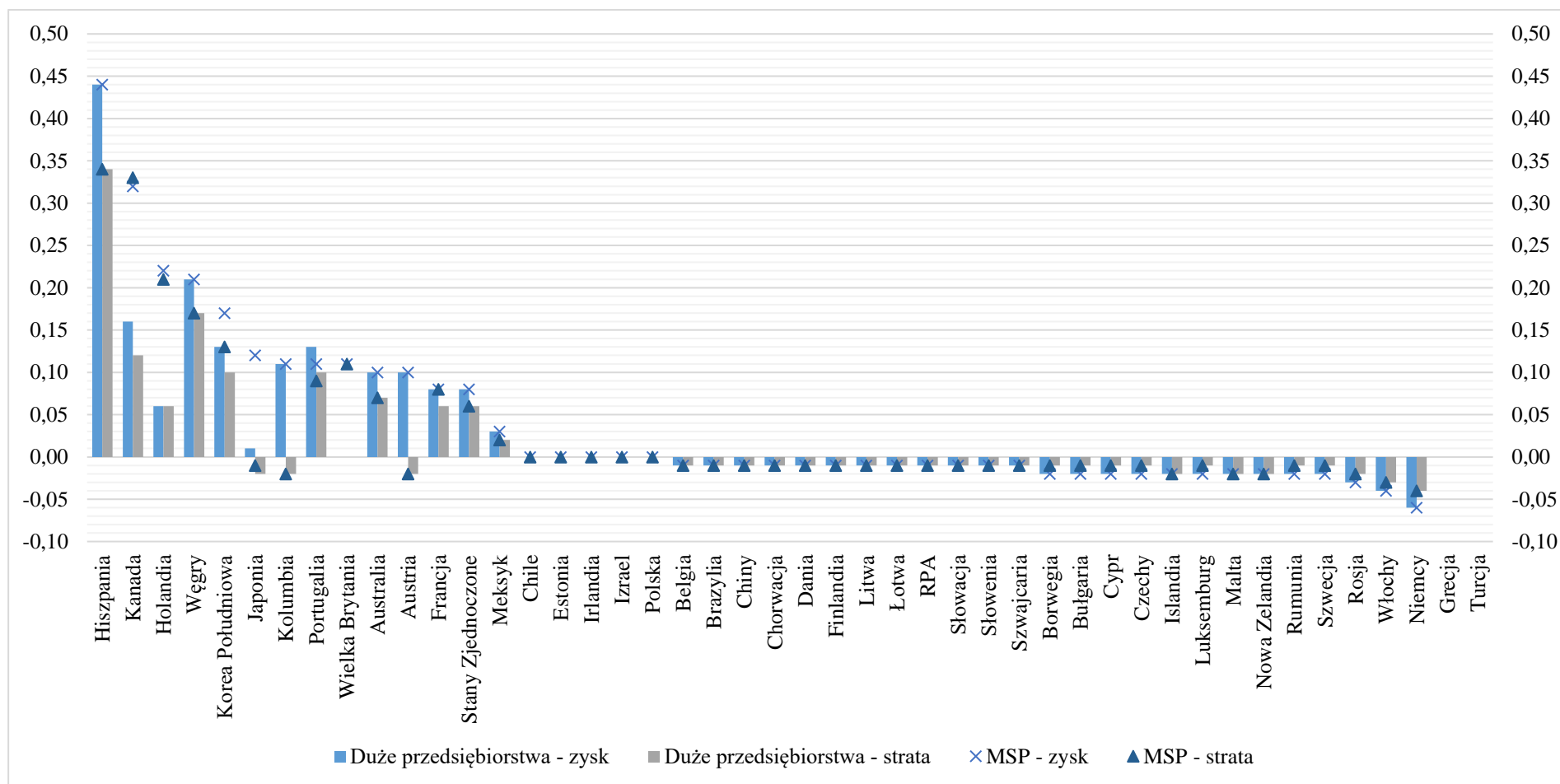
²⁰¹ Zmienna φ przyjmuje wartość 1 jeżeli niewykorzystana kwota odliczenia jest natychmiast refundowana w postaci transferu bezpośredniego; 0 w przypadku braku refundacji lub braku możliwości przesunięcia na kolejne lata podatkowe; pomiędzy 0 a 1 w przypadku możliwości przeniesienia na kolejne lata podatkowe w zależności od warunków specyficznych dla danego kraju. φ_{∞} ma zawsze wartość wyższą niż φ_T .

poszczególnych grup przedsiębiorstw, jednak wysokość wsparcia podatkowego przypadającego na jednostkę pieniężną dodatkowych nakładów była przeciętnie wyższa o 0,01 w przedsiębiorstwach z sektora MSP.

Krajem o najatrakcyjniejszym systemie wsparcia podatkowego była w 2000 roku Hiszpania, niezależnie od scenariusza. W tej gospodarce przedsiębiorstwo korzystające z zachęt podatkowych na B+R mogło liczyć na finansowanie publiczne na poziomie 44% w przypadku przedsiębiorstw rentownych oraz 34% w przypadku przedsiębiorstw odnoszących straty. Innymi krajami, w których 1-B index we wszystkich scenariuszach przekraczał 0,10, były: Kanada (0,16 duże-zysk; 0,12 duże-strata; 0,32 MSP-zysk; 0,33 MSP-strata), Węgry (0,21; 0,17, 0,21, 0,17), Korea Południowa (0,13; 0,10; 0,17; 0,13).

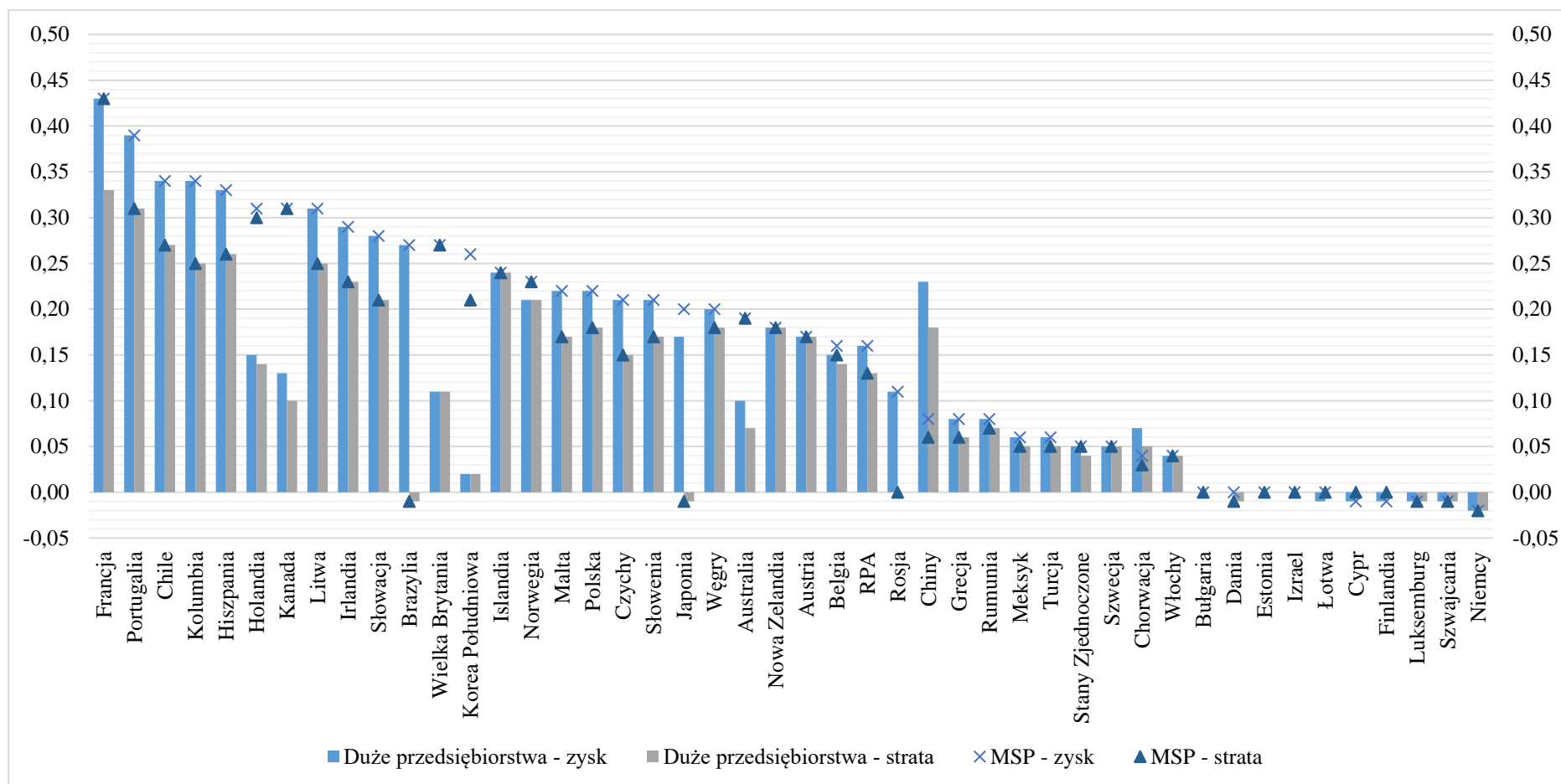
Do 2019 roku sytuacja w badanych krajach istotnie ewoluowała w kierunku wzrostu atrakcyjności zachęt podatkowych. Tym razem ujemna wartość 1-B index, niezależnie od scenariusza, wystąpiła już tylko w 3 krajach: Niemczech (-0,02), Szwajcarii (-0,1) i Luksemburgu (-0,01). W Finlandii i na Cyprze ujemny poziom 1-B index występował tylko w przypadku przedsiębiorstw rentownych, a w Brazylii, Japonii i Danii – przedsiębiorstw odnoszących straty. Tylko w Estonii, Izraelu i Bułgarii 1-B index wyniósł zero niezależnie od scenariusza. Dodatnia wartość współczynnika, w każdym scenariuszu, wystąpiła w 35 z 46 badanych krajów. W dwóch gospodarkach, Brazylii i Japonii, na finansowanie podatkowe mogły liczyć jedynie przedsiębiorstwa odnotowujące zyski. Przeciętna wartość 1-B index we wszystkich badanych krajach w stosunku do roku 2000 wzrosła i wyniosła 0,14 (duże-zysk), 0,11 (duże-strata), 0,16 (MSP-zysk) i 0,13 (MSP-strata). Istotną zmianą w stosunku do roku 2000 jest również pogłębienie różnic w traktowaniu przedsiębiorstw z sektora MSP i pozostałych oraz rentownych i nierentownych. Przedsiębiorstwa z sektora MSP mogły tym razem liczyć na dotację podatkową przypadającą na jednostkę pieniężną wyższą średnio o 0,02 pp. w stosunku do dużych firm. W przedsiębiorstwach rentownych 1-B index był z kolei średnio o 0,03 wyższy niż w przedsiębiorstwach odnoszących straty.

Wykres 23. 1-B index w krajach OECD i partnerskich w roku 2000



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *Implied tax subsidy rates on R&D expenditures*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020). Brak danych dla Grecji i Turcji.

Wykres 24. 1-B index w krajach OECD i partnerskich w roku 2019



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD: *Implied tax subsidy rates on R&D expenditures*, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (dostęp 12.11.2020).

Jedynie trzy badane gospodarki od 2000 do 2019 roku zanotowały spadek 1-B index we wszystkich scenariuszach. Były to Hiszpania, gdzie współczynnik spadł o 0,11 w przypadku przedsiębiorstw rentownych i o 0,08 w przypadku nierentownych, Stany Zjednoczone (-0,03 i -0,02) oraz Kanada (-0,03 duże-zysk; -0,02 duże-strata; -0,01 MSP-zysk; -0,02 MSP strata). W Korei Południowej poziom oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego spadł jedynie w odniesieniu do dużych przedsiębiorstw, a na Węgrzech jedynie w przypadku przedsiębiorstw rentownych. Wartość 1-B indeks nie zmieniła się w Szwajcarii, Izraelu i Estonii. We wszystkich pozostałych krajach wysokość współczynnika wzrosła. Największy wzrost stopy wsparcia podatkowego zanotowano we Francji gdzie 1-B index przyrósł o 0,27 dla dużych nierentownych przedsiębiorstw oraz o 0,35 we wszystkich pozostałych scenariuszach, a także w Chile (+0,34 rentowne; +0,27 nierentowne) i na Litwie (+0,32 rentowne; +0,26 nierentowne).

Wszystkie zaprezentowane powyżej miary stopy wsparcia fiskalnego przedsiębiorstw środkami publicznymi, pokazują kilka trendów, które można zauważyć od początku dwudziestego pierwszego wieku w grupie badanych krajów. Po pierwsze, zarówno przeciętny udział finansowania podatkowego w nakładach na B+R przedsiębiorstw, jak i oczekiwana stopa wsparcia podatkowego wskazują na wyraźny wzrost znaczenia i atrakcyjności zachęt podatkowych. Na podstawie udziału finansowania bezpośredniego w nakładach przedsiębiorstw na B+R należy z kolei stwierdzić, że stopa wsparcia bezpośredniego spadła w badanym okresie, chociaż ten spadek nie był aż tak widoczny jak wzrost stopy wsparcia podatkowego. Te wnioski pozwalają na jednoznaczne stwierdzenie, że w ciągu kilkunastu ostatnich lat dokonana się duża zmiana w metodach wspierania działalności B+R w krajach OECD. W badanym okresie nastąpił istotny wzrost znaczenia zachęt podatkowych kosztem instrumentów bezpośrednich.

ROZDZIAŁ 4.

Badanie efektywności wsparcia fiskalnego działalności B+R na panelu gospodarek OECD

4.1. Przegląd najważniejszych badań empirycznych efektywności wsparcia B+R przeprowadzonych na panelu gospodarek

Jak wykazano w przeglądzie ogólnym badań empirycznych dotyczących efektywności wsparcia fiskalnego działalności B+R, zdecydowanie dominującą formą analiz są badania na poziomie mikro, przeprowadzane na przekroju lub panelu przedsiębiorstw z danej gospodarki (rzadziej z kilku gospodarek). Badania na poziomie całej gospodarki lub jej sektorów nie zyskały do tej pory wystarczającej uwagi. Szczególnie niewiele istnieje makroekonomicznych analiz przeprowadzonych na panelu gospodarek, które porównują efektywność wsparcia bezpośredniego i pośredniego. Na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat przeprowadzono jednak kilka istotnych badań empirycznych tego rodzaju, na które należy zwrócić uwagę (Tabela 13).

Pierwszym z ważnych badań na panelu gospodarek, w którym porównano efektywność dotacji i zachęt podatkowych była analiza przeprowadzona przez Dominique Guelleca i Bruno van Pottelsberghe de la Potterie w 2000 roku. Autorzy zbadali 17 krajów OECD w latach 1984-1996²⁰². Zbudowali oni model dynamiczny inwestycji w B+R w sektorze przedsiębiorstw, który można zapisać następująco:

$$\begin{aligned} \Delta \ln BFBERD_{i,t} &= \lambda \Delta \ln BFBERD_{i,t-1} + \beta_1 \Delta \ln VA_{i,t} + \beta_2 \Delta \ln SUB_{i,t-1} + \beta_3 \Delta \ln B_{i,t-1} \\ &+ \beta_4 \Delta \ln GOVERD_{i,t-1} + \beta_5 \Delta \ln HERD_{i,t-1} + \tau_t + e_{i,t} \end{aligned}$$

gdzie: *BFBERD* – nakłady na B+R wydatkowane i finansowane przez sektor przedsiębiorstw (USD PPP ceny stałe); *VA* – wartość dodana w sektorze przedsiębiorstw (USD PPP ceny stałe); *SUB* – nakłady na B+R w sektorze przedsiębiorstw finansowane przez rząd (USD PPP ceny stałe); *B* – B index; *GOVERD* – nakłady na B+R wydatkowane w sektorze rządowym (USD

²⁰² D. Guellec, B. van Pottelsberghe de la Potterie, *The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, nr 2000/04, s. 10-11.

PPP ceny stałe); *HERD* - nakłady na B+R wydatkowane w sektorze szkolnictwa wyższego (USD PPP ceny stałe); τ – zmienna 0-1 jednostek czasu; e – błąd losowy; \ln – logarytm naturalny; Δ - pierwsza różnica.

Autorzy budując model dynamiczny wyróżnili również dwie interpretacje oszacowanych współczynników β . Współczynniki pierwotne oszacowane w modelu należy interpretować jako wpływ krótkookresowy zmiennych objaśniających na nakłady przedsiębiorstw na B+R. Natomiast wpływ długookresowy dla każdej ze zmiennych objaśniających obliczany jest poprzez odrzucenie wpływu opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej, przy pomocy równania:

$$\text{Wpływ długookresowy} = \frac{\beta}{1 - \lambda}$$

Warto również zwrócić uwagę, że przywołane równanie jest podstawową wersją modelu. Ostatecznie autorzy zbudowali jeszcze sześć wersji rozszerzonych, w których dodatkowo ujęto: stopę wsparcia bezpośredniego (przy pomocy zmiennej jakościowej oraz ilościowej), stabilność stopy wsparcia fiskalnego w czasie, zmienne interakcji pomiędzy SUB a B, GOVERD i HERD oraz udział wydatków na badania powiązane z obroną narodową w nakładach na B+R w sektorze rządowym. Wszystkie wersje modelu autorzy oszacowali przy pomocy trójstopniowej metody najmniejszych kwadratów (3SLS). Najważniejsze wyniki z tego badania zostały przedstawione w sześciu punktach²⁰³:

- wsparcie bezpośrednie ma pozytywny wpływ na nakłady przedsiębiorstw na B+R (1 USD dotacji podnosi nakłady na B+R średnio o 1,7 USD),
- wsparcie podatkowe również ma wpływ pozytywny, lecz jest on słabszy w długim okresie,
- zarówno wsparcie podatkowe, jak i bezpośrednie jest bardziej efektywne, gdy stopy wsparcia są stabilniejsze w czasie,
- wsparcie bezpośrednie i podatkowe są substytutami: wzrost intensywności pierwszego powoduje spadek efektywności drugiego, i odwrotnie,
- pozytywny efekt wsparcia bezpośredniego zmienia się wraz z jego natężeniem: rośnie do czasu osiągnięcia stopy wsparcia około 13%, po czym zaczyna spadać,

²⁰³ Ibidem, s. 3.

Tabela 13. Najważniejsze badania empiryczne efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia B+R przeprowadzone na panelu gospodarek

Rok	Autor	Liczba krajów	Przedział czasowy	Zmienna objaśniana	Zmienne objaśniające				Metody ekonometryczne
					Dynamiczna	Polityka B+R	Inne zm. gosp	Rozszerzenia	
2000	Guellec, Van Pottelsberghe De La Potterie	17	1984 - 1996	$\Delta \ln \text{BFBERD}$	$\Delta \ln \text{BFBERD}(t-1)$	$\Delta \ln \text{SUB}(t-1)$, $\Delta \ln \text{B}(t-1)$, $\Delta \ln \text{GOVERD}(t-1)$, $\Delta \ln \text{HERD}(t-1)$	$\Delta \ln \text{VA}$	stopa wsparcia bezpośredniego, stabilność wsparcia, interakcje zmiennych, nakładu na obronność	3SLS
2006	Falk	21	1970-2002 (średnie 5-letnie)	$\Delta \ln \text{BFBERD}$	$\Delta \ln \text{BFBERD}(t-1)$	$\Delta \ln \text{SUB}$, $\Delta \ln \text{B}$, $\Delta \ln \text{GOVERD}$, $\Delta \ln \text{HERD}$	$\Delta \ln \text{INV}$, $\Delta \ln \text{HTEXP}$, $\Delta \ln \text{EDU}$, $\Delta \ln \text{PR}$, $\Delta \ln \text{OPEN}$, $\Delta \ln \text{GDPpc}$	-	Modele statyczne: efekty stałe Modele dynamiczne: GMM
2015	Montmartin, Herrera	25	1990-2009	$\Delta \ln \text{BFBERD}$	$\Delta \ln \text{BFBERD}(t-1)$	$\Delta \ln \text{SUBrate}$, $\Delta \ln \text{B}(t-1)$, $\Delta \ln \text{GOVERD}(t-1)$	$\Delta \ln \text{IR}$	interakcje zmiennych, współczynniki przestrzenne: współpraca handlowa i patentowa	GMM, CLSDV, Modele przestrzenne Durbina
2019	Appelt, Galindo-Rueda, González Cabral	21	2000-2016	$\ln \text{BFBERD}$	$\ln \text{BFBERD}(t-1)$	$\ln \text{SUB}$, $\ln \text{TC}$,	$\ln \text{GDP}$	2 i 3 opóźnienie zmiennej objaśniającej, instrumentacja TC z wykorzystaniem B index	IV
2020	Buyse, Haylen, Schoonackers	14	1981-2012	$\ln \text{BFBERD}$	-	$\ln \text{SUB}$, $\ln \text{B}$, $\ln \text{GOVERD}$, $\ln \text{HERD}$	$\ln \text{EDU}$, $\ln \text{OPEN}$, $\ln \text{WAGE}$, $\ln \text{PMR}$, $\ln \text{FDI}$	stopa wsparcia, interakcje zmiennych, podział geopolityczny	CCEP

Objaśnienia skrótów reprezentujących zmienne i metody ekonometryczne znajdują się w tekście niniejszego podrozdziału.

Źródło: opracowanie własne.

- wydatki z sektora rządowego i szkolnictwa wyższego wypierają nakłady prywatne, jeżeli udział badań w obszarze obrony narodowej jest wysoki; w przeciwnym razie nie mają wpływu na nakłady w sektorze prywatnym (są neutralne).

Kolejnym istotnym badaniem jest analiza przeprowadzona przez Martina Falka w 2006 roku na panelu średnich pięcioletnich dla 21 gospodarek OECD w latach 1981-2002. Autor również buduje model dynamiczny, który jest oparty na wcześniej przytoczonym modelu autorstwa Guelleca i van Pottelsberghe²⁰⁴:

$$\begin{aligned} \Delta \ln BFBERD_{i,t} &= \alpha_i + \lambda \Delta \ln BFBERD_{i,t-1} + \beta_1 \Delta \ln GDPpc_{i,t} + \beta_2 \Delta \ln SUB_{i,t} + \beta_3 \Delta \ln B_{i,t} \\ &+ \beta_4 \Delta \ln GOVERD_{i,t} + \beta_5 \Delta \ln HERD_{i,t} + \beta_6 \Delta \ln HTEXP_{i,t} + \beta_7 \Delta \ln EDU_{i,t} \\ &+ \beta_8 \Delta \ln PR_{i,t} + \beta_9 \Delta \ln OPEN_{i,t} + \beta_{10} \Delta \ln INV_{i,t} + \tau_t + e_{i,t} \end{aligned}$$

gdzie: *BFBERD* – nakłady na B+R wydatkowane i finansowane przez sektor przedsiębiorstw (% PKB); *GDPpc* – PKB per capita (USD PPP ceny stałe); *SUB* – nakłady na B+R w sektorze przedsiębiorstw finansowane przez rząd (% PKB); *B* – B index; *GOVERD* – nakłady na B+R wydatkowane w sektorze (% PKB); *HERD* - nakłady na B+R wydatkowane w sektorze szkolnictwa wyższego (% PKB); *HTEXP* – procentowy udział eksportu wysokiej techniki w sumie eksportu; *EDU* – średnia liczba lat nauki w latach; *PR* – indeks ochrony praw patentowych Ginarte-Parka (od 0 do 5); *OPEN* – indeks otwartości gospodarki: relacja sumy eksportu i importu do PKB; *INV* – procentowy udział inwestycji w PKB; τ – zmienna 0-1 jednostek czasu; *e* – błąd losowy; *ln* – logarytm naturalny; Δ - pierwsza różnica.

Pomimo podobieństwa obu modeli warto zwrócić uwagę na kilka istotnych różnic. Po pierwsze, Falk używa danych wyrażonych jako odsetek PKB, a nie wielkości pieniężne, co jest rozwiązaniem stosowanym współcześnie częściej w międzynarodowych badaniach makroekonomicznych. Po drugie, Falk używa średnich pięcioletnich zamiast danych rocznych. Taki zabieg może wpłynąć na pogorszenie jakości szacunku parametrów modelu poprzez skrócenie długości panelu. Po trzecie, wprowadza do modelu kilka dodatkowych zmiennych mających potencjalny wpływ na nakłady przedsiębiorstw na B+R. Są to stopa inwestycji, poziom PKB per capita, eksport wysokiej technologii, poziom edukacji społeczeństwa, ochrona praw patentowych i otwartość gospodarki. Po czwarte, w modelu Falka żadna ze zmiennych objaśniających (oprócz opóźnienia zmiennej objaśnianej) nie jest wykorzystana w opóźnionej

²⁰⁴ M. Falk, *What drives business Research and Development (R&D) intensity across Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) countries?*, „Applied Economics”, vol 38, 2006, s. 538-540.

wartości, podczas gdy w modelu Guelleca i van Pottelsberghe wszystkie zmienne objaśniające oprócz wartości dodanej w sektorze przedsiębiorstw były użyte jako wartości z poprzedniego roku.

Powyższy model jest, w przeciwieństwie do zaprezentowanego wcześniej, najbardziej rozbudowanym z szacunków autora. Ostatecznie Falk prezentuje wyniki dla kilkunastu różnych wersji modelu. Z tego 6 to modele statyczne oszacowane przy pomocy estymatora panelowego z efektami stałymi. W tym wypadku najprostszy model składa się jedynie z dwóch zmiennych objaśniających: B oraz HERD. W kolejnych 5 wersjach modeli statycznych sukcesywnie dodawane są kolejne zmienne. Następne 5 wersji to modele dynamiczne oszacowane przy pomocy systemowego estymatora uogólnionej metody momentów (GMM), które również różnią się ilością ujętych zmiennych. W następnych 6 modelach autor prezentuje wyniki oszacowane przy pomocy estymatora GMM pierwszej różnicy. Jako najważniejsze wnioski Falk wskazuje to, że²⁰⁵:

- zachęty podatkowe mają istotny i pozytywny wpływ na nakłady przedsiębiorstw na B+R niezależnie od techniki estymacji modelu: w długim okresie podniesienie oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego o 1% daje wzrost nakładów przedsiębiorstw na B+R w relacji do PKB o 0.9%.
- nakłady na B+R w sektorze szkolnictwa wyższego są komplementarne z nakładami przedsiębiorstw,
- dotacje bezpośrednie oraz wyższy udział eksportu wysokiej techniki również pozytywnie wpływają na nakłady przedsiębiorstw, lecz wyniki są istotne statystycznie tylko przy jednej metodzie estymacji,
- pozostałe czynniki nie mają istotnego wpływu na nakłady przedsiębiorstw na B+R.

Kolejnym przełomowym badaniem w tym zakresie jest analiza z 2015 roku przeprowadzona przez Benjamina Montmartina i Marcosa Herrere na 25 krajach OECD w latach 1990-2009. Tym razem autorzy przyjęli za podstawowy model zdecydowanie krótsze równanie z czterema zmiennymi objaśniającymi i opóźnieniem zmiennej objaśnianej²⁰⁶:

$$\begin{aligned} \Delta \ln BFBERD_{i,t} &= \lambda \Delta \ln BFBERD_{i,t-1} + \beta_1 \Delta \ln IR_{i,t} + \beta_2 \Delta \ln SUBrate_{i,t} + \beta_3 \Delta \ln B_{i,t-1} \\ &+ \beta_4 \Delta \ln GOVERD_{i,t-1} + \mu_t + \tau_t + e_{i,t} \end{aligned}$$

²⁰⁵ Ibidem, s. 545.

²⁰⁶ B. Montmartin, M. Herrera, *Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: Empirical evidence using spatial dynamic panel models*, „Research Policy”, vol. 44, iss. 5, 2015, s. 1072-1073.

gdzie: *BFBERD* – nakłady na B+R wydatkowane i finansowane przez sektor przedsiębiorstw (% PKB); *IR* – długoterminowa nominalna stopa procentowa (%); *SUBrate* – procentowy udział bezpośredniego finansowania rządowego w BERD; *B* – B index; *GOVERD* – nakłady na B+R wydatkowane w sektorze (% PKB); τ – zmienna 0-1 jednostek przekroju; τ – zmienna 0-1 jednostek czasu; *e* – błąd losowy; *ln* – logarytm naturalny; Δ - pierwsza różnica.

Warto zwrócić uwagę na jedną z podstawowych różnic modelu Montmartina i Herrery w stosunku do dwóch wcześniejszych analiz. Autorzy przyjęli w tym wypadku zmienną reprezentującą finansowanie bezpośrednie jako stopę wsparcia wyrażoną w postaci odsetka prywatnych nakładów na B+R finansowanych przez rząd. Poprzedni autorzy przyjmowali natomiast zmienną reprezentującą finansowanie bezpośrednie wyrażoną najczęściej jako odsetek PKB. Jak podkreślają Montmartin i Herrera, taki zabieg ma wyeliminować ewentualny efekt cenowy finansowania rządowego, który zaobserwowali m. in. Guntram Wolff i Volker Reinthaler²⁰⁷. Można by argumentować, że zabiegi takie jak ujęcie wartości zmiennych w cenach stałych i parytecie siły nabywczej waluty lub wyrażenie ich jako odsetek PKB są odporne na wpływ zmian cen w gospodarce. Wolf i Reinthaler oraz Montmartin i Herrera zaznaczają jednak, że efekt cenowy dotacji jest widoczny głównie w cenie czynnika pracy, czyli płacach pracowników zatrudnionych w sektorze B+R. Dlatego mierniki zmian cen na poziomie całej gospodarki nie są w stanie ująć specyficznej „inflacji płacowej” występującej jedynie w sektorze B+R przy wysokim finansowaniu rządowym. Z tego powodu uwzględnienie stopy wsparcia bezpośredniego ma wyeliminować wpływ ewentualnych różnic we wzroście cen na rynku B+R i pozostałych częściach gospodarki²⁰⁸. Kolejną kwestią jest to, że autorzy używają opóźnionych wartości tylko w przypadku części zmiennych objaśniających, czyli B indexu i nakładów rządowych na B+R.

W tym przypadku również przedstawiony model jest jego podstawową wersją. Autorzy szacują również dwie rozszerzone wersje modelu, gdzie dodatkowo badają interakcję pomiędzy finansowaniem bezpośrednim i podatkowym oraz nieliniowy związek pomiędzy zmiennymi objaśniającymi i nakładami na B+R przedsiębiorstw. Każda z wersji modelu została oszacowana przy pomocy dwóch technik: GMM oraz CLSDV. Najważniejsze wyniki jakie na tym etapie podają Montmartin i Herrera to:

²⁰⁷ G.B. Wolff, V. Reinthaler, *The effectiveness of subsidies revisited: accounting for wage and employment effects in business R&D*, „Research Policy”, vol. 37, iss. 8, 2008, s. 1403–1412.

²⁰⁸ B. Montmartin, M. Herrera, *Internal and...*, op. cit., s. 1071-1077.

- zachęty podatkowe są bardziej efektywne od dotacji w zwiększaniu nakładów przedsiębiorstw na B+R, lecz w przypadku obu narzędzi występuje niewielkie wypychanie nakładów prywatnych,
- zależność pomiędzy stopą wsparcia fiskalnego a efektywnością wsparcia ma w przypadku obu instrumentów kształt paraboli, czyli efektywność spada do pewnego poziomu wraz ze stopą wsparcia, po czym zaczyna wzrastać – odwrotnie niż w wynikach zaprezentowanych przez Guelleca i van Pottelsberghe,
- w przypadku zachęt podatkowych elastyczność nakładów przedsiębiorstw jest ujemna (substytucja) dla stopy wsparcia podatkowego poniżej 17%, po czym staje się dodatnia (komplementarność); natomiast w przypadku finansowania bezpośredniego elastyczność jest zawsze ujemna (substytucja), przy czym z największym wypychaniem mamy do czynienia przy stopie wsparcia około 13%,
- dotacje i zachęty podatkowe są substytutami.

Największą wartością dodaną badania Montmartina i Herrery jest jednak wprowadzenie kwestii przestrzennych do analizy efektywności wsparcia fiskalnego działalności B+R. Wszyscy poprzedni autorzy, nawet w panelowych analizach międzynarodowych, badali wpływ polityki wsparcia B+R danego kraju na nakłady B+R przedsiębiorstw w tym samym kraju. Natomiast Montmartin i Herrera przy pomocy przestrzennych modeli Durбина przeanalizowali dodatkowo wpływ polityki wsparcia B+R w danym kraju na działalność B+R w innych krajach i odwrotnie. Należy to uznać za niezwykle istotny krok naprzód w badaniu efektywności wsparcia fiskalnego B+R, szczególnie z uwagi na możliwość istnienia międzynarodowej konkurencji podatkowej w zakresie oferowania zachęt na B+R, na którą zwracała uwagę m. in. Komisja Europejska w swoim raporcie z 2014 roku²⁰⁹.

Zależność przestrzenna została wprowadzona do modelu poprzez dodanie zmiennych ze współczynnikami „sąsiedztwa” badanych krajów, które są równe 1 gdy kraje są „sąsiadami” oraz 0 w przeciwnym przypadku. Autorzy analizują sąsiedztwo badanych krajów na dwa sposoby: sąsiedztwa handlowego lub współpracy patentowej. Współczynnik sąsiedztwa handlowego został zdefiniowany jako udział eksportu do kraju j oraz importu z kraju j w sumie eksportu i importu kraju i ²¹⁰:

$$w_{ij} = \frac{1}{2T} \sum_{t \in T} \left(\frac{\text{eksport}_{ij,t}}{\sum_j \text{eksport}_{ij,t}} + \frac{\text{import}_{ij,t}}{\sum_j \text{import}_{ij,t}} \right)$$

²⁰⁹ European Commission, *A Study on R&D Tax Incentives. Final Report*, Taxation Papers, Working Paper n. 52, 2014, s. 17-25.

²¹⁰ B. Montmartin, M. Herrera, *Internal and...*, op. cit., s. 1075.

Natomiast współczynnik współpracy patentowej został zdefiniowany jako udział liczby kooperacji między krajami i i j w zakresie zgłoszeń patentowych w ramach układu o współpracy patentowej (PCT) w sumie zgłoszeń patentowych kraju i ²¹¹:

$$w_{ij} = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t \in T} p_{ij,t}}{\sum_j \left[\frac{1}{T} \sum_{t \in T} p_{ij,t} \right]}$$

W obu przypadkach jako „sąsiedzi” danego kraju zostały wskazane jedynie te państwa, w przypadku których współczynniki sąsiedztwa mieściły się wśród jednej czwartej najwyższych wartości.

Jako najważniejsze wyniki analizy przestrzennej autorzy wskazali²¹²:

- nakłady przedsiębiorstw na B+R w sąsiednich krajach są komplementarne, czyli wzrost nakładów w danym kraju pociąga za sobą również wzrost nakładów w krajach sąsiednich i odwrotnie,
- istnieje substytucja pomiędzy efektami zachęt podatkowych krajów sąsiadujących, czyli wzrost stopy wsparcia podatkowego w danym kraju powoduje spadek nakładów przedsiębiorstw na B+R w krajach sąsiednich i odwrotnie – co może sugerować istnienie międzynarodowej konkurencji podatkowej i jej negatywnego wpływu na lokowanie działalności B+R przez przedsiębiorstwa,
- ten sam efekt jest zauważalny w przypadku wsparcia bezpośredniego, lecz nie jest istotny statystycznie, co może sugerować brak silnych powiązań przestrzennych w kwestii finansowania bezpośredniego.

Kolejnym badaniem efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia działalności B+R przeprowadzonym na panelu gospodarek, które znacznie przyczyniło się do rozwoju wiedzy z tego tematu jest analiza przeprowadzona przez Silvię Appelt i innych w 2019 roku²¹³. Autorzy przebadali 21 krajów OECD w latach 2000-2016. Ekonomisci skorzystali z po raz pierwszy opublikowanej przez OECD bazy danych zestawiającej roczne dane na temat wysokości środków publicznych przeznaczanych na wsparcie bezpośrednie i podatkowe działalności B+R przedsiębiorstw we wszystkich gospodarkach należących do tej organizacji. Dzięki temu byli w stanie zbudować model, w którym po raz pierwszy zachęty podatkowe nie były reprezentowane przez B index, a przez wysokość środków publicznych wydatkowanych

²¹¹ Ibidem.

²¹² Ibidem, s. 1077.

²¹³ S. Appelt, F. Galino-Rueda, A. C. González Cabral, *Measuring R&D tax support: Findings from the new OECD R&D Tax Incentives Database*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2019/06, s. 27-48.

na tę formę wsparcia, jak miało to miejsce w przypadku wsparcia bezpośredniego. Dzięki temu efektywność obu instrumentów wsparcia można było po raz pierwszy porównać w sposób bezpośredni, przy użyciu tej samej miary. Podstawowy model analizowany przez Appelt i innych miał postać²¹⁴:

$$\ln BFBERD_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \ln BFBERD_{i,t-1} + \beta_2 \ln SUB_{i,t} + \beta_3 \ln TC_{i,t} + \beta_4 \ln GDP_{i,t} + \mu_{i,t}$$

gdzie: *BFBERD* – nakłady na B+R wydatkowane i finansowane przez sektor przedsiębiorstw (mln USD PPP); *SUB* – nakłady na B+R w sektorze przedsiębiorstw finansowane przez państwo bezpośrednio (mln USD PPP); *TC* – nakłady na B+R w sektorze przedsiębiorstw finansowane przez państwo przy pomocy zachęt podatkowych (mln USD PPP); *GDP* – PKB danej gospodarki (mln USD PPP); μ – błąd losowy; *ln* – logarytm naturalny; α – wyraz wolny dla każdej jednostki panelu.

Do oszacowania wyników autorzy wykorzystali metodę zmiennych instrumentalnych (ang. *instrumental variables* – IV). Instrumentowanymi zmiennymi były w tym wypadku zmienne TC i GDP. Zauważalnymi różnicami w stosunku do poprzednich badań są znaczne ograniczenie zarówno ilości zmiennych reprezentujących politykę państwa na rynku B+R, jak i katalogu zmiennych kontrolnych. Autorzy nie wykorzystali również miar względnych wyrażonych w odsetku PKB, a wrócili do koncepcji wykorzystanej w pracy Guelleca i van Potteslberghe – z wyrażaniem wartości zmiennych w dolarach amerykańskich. Jako najważniejsze wnioski z badania należy wymienić:

- zachęty podatkowe mają pozytywny wpływ na nakłady przedsiębiorstw (elastyczność około 0,02),
- elastyczność dla wsparcia bezpośredniego nie jest istotnie statystycznie różna od zera, co sugeruje jego neutralny charakter dla nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R.
- poziom PKB nie ma istotnego wpływu na nakłady przedsiębiorstw na B+R.

Kolejnym istotnym badaniem efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia B+R przeprowadzonym na panelu gospodarek jest analiza opublikowana w 2020 roku przez Tima Buyse i innych. Autorzy przebadali panel 14 krajów OECD w latach 1981-2012. Warto zwrócić w tym miejscu uwagę na to, że jest to analiza przeprowadzana na najdłuższym przedziale czasowym z dotychczasowo zaprezentowanych badań, co niewątpliwie jest jej zaletą. Jednak, aby porównać możliwe najdłuższe szeregi czasowe, autorzy byli zmuszeni istotnie ograniczyć ilość krajów (jedynie do najbardziej rozwiniętych), co skutkowało znacznie węższym panelem. Ta cecha wpływa z kolei na ograniczenie międzynarodowej uniwersalności

²¹⁴ Ibidem, s. 32.

wniosków płynących z badania. Podstawowy model wykorzystany przez Buyse i współautorów można zapisać następująco²¹⁵:

$$\begin{aligned} \ln BFBERDpc_{i,t} &= \alpha_i + \beta_1 \ln VAp_{i,t} + \beta_2 \ln SUBpc_{i,t} + \beta_3 \ln B_{i,t} + \beta_4 \ln GOVERDpc_{i,t} \\ &+ \beta_5 \ln HERDpc_{i,t} + \beta_6 EDU_{i,t} + \beta_7 OPEN_{i,t} + \beta_8 \ln WAGE_{i,t} + \mu_{i,t} \end{aligned}$$

gdzie: *BFBERDpc* – nakłady na B+R wydatkowane i finansowane przez sektor przedsiębiorstw (na mieszkańca); *VAp* – wartość dodana w sektorze przedsiębiorstw (na mieszkańca); *SUBpc* – nakłady na B+R w sektorze przedsiębiorstw finansowane przez rząd na mieszkańca); *B* – B index; *GOVERDpc* – nakłady na B+R wydatkowane w sektorze rządowym (na mieszkańca); *HERDpc* – nakłady na B+R wydatkowane w sektorze szkolnictwa wyższego (na mieszkańca); *EDU* – odsetek populacji powyżej 15 roku życia z wykształceniem wyższym; *OPEN* – indeks otwartości gospodarki: relacja sumy eksportu i importu do PKB; *WAGE* – indeks presji płacowej obliczony przez autorów;; μ – błąd: indywidualny + losowy; *ln* – logarytm naturalny; α – wyraz wolny dla każdej jednostki panelu.

Pierwszą zauważalną różnicą w budowie modelu Buyse i innych w stosunku do poprzednio przytoczonych jest wyrażenie zmiennych jako wartości per capita, a nie odsetek PKB lub stopy wsparcia. Następną kwestią jest budowa modelu statycznego, bez uwzględnienia opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej wśród zmiennych objaśniających. Kolejną kwestią jest rezygnacja z uwzględnienia pierwszych różnic wartości zmiennych, która wynika między innymi z przyjętej metody estymacji parametrów modelu, którą jest CCEP – *Common Correlated Effects Pooled estimator*. Przytoczone równanie również w tym wypadku jest podstawową wersją modelu. Autorzy prezentują wyniki dla 8 różnych wersji modelu uwzględniających również: indeks regulacji rynku, bezpośrednie inwestycje zagraniczne netto, wysokość dotacji (jako zmienną jakościową), interakcje wskaźnika presji płac z innymi zmiennymi oraz jego podział geopolityczny (na kraje anglosaskie, strefę euro i nordyckie). Najważniejsze wyniki wskazane przez autorów są następujące²¹⁶:

- zachęty podatkowe są efektywne w podnoszeniu prywatnych nakładów na B+R,
- finansowanie bezpośrednio jest komplementarne z nakładami prywatnymi tylko gdy stopa wsparcia wynosi od 6% do 10%; w przeciwnym razie dotacje wypierają nakłady prywatne – jest to wniosek o kształcie zależności między stopą dotacji a ich

²¹⁵ T. Buyse, F. Heylen, R. Schoonackers, *On the impact of public policies and wage formation on business investment in research and development*, „Economic Modelling”, vol. 88, 2020, s. 191-193.

²¹⁶ *Ibidem*, s. 193-198.

- efektywnością, który jest zbieżny z wynikami Guelleca i van Pottelsberghe oraz przeciwny do wyników zaprezentowanych przez Montmartina i Herrere,
- nakłady w sektorze rządowym są komplementarne z nakładami przedsiębiorstw, a nakłady w sektorze szkolnictwa wyższego są w stosunku do nich neutralne,
 - czynnikiem, który zdecydowanie najmocniej wpływa na wydatki przedsiębiorstw na B+R jest poziom wykształcenia społeczeństwa – wniosek odmienny od wyników zaprezentowanych przez Falka, który zaliczył edukację do zmiennych nie mających istotnego wpływu na inwestycje przedsiębiorstw w B+R; warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że rozbieżność w wynikach pomiędzy tymi dwoma badaniami może być skutkiem dwóch różnic w metodach badawczych: innym ujęciu wartości zmiennej reprezentującej poziom edukacji społeczeństwa (średnia liczba lat edukacji *versus* odsetek populacji z wyższym wykształceniem) oraz długości panelu, która była zdecydowanie krótsza w badaniu Falka z uwagi na wykorzystanie średnich pięcioletnich,
 - kwestia wpływu presji płac na inwestycje przedsiębiorstw w B+R jest niejednoznaczna: w krajach o względnie zamkniętej gospodarce z elastycznym rynkiem pracy wyższe płace wpływają negatywnie na inwestycje w B+R (kraje anglosaskie); z kolei w krajach o stosunkowo otwartej gospodarce i nieelastycznym rynku pracy presja na wyższe płace przyczynia się do wzrostu nakładów na B+R (pozostałe kraje).

Analizując wyniki wszystkich pięciu przytoczonych badań można zauważyć istotną rozbieżność, a nawet wnioski w stosunku do siebie przeciwne. Podczas, gdy Guellec i van Pottelsberghe oraz Falk wskazują na komplanarność dotacji i nakładów prywatnych, autorzy nowszych badań są bardziej sceptyczni: Buyse i inni podają, że dotacje są efektywne tylko w określonym przedziale, Appelt i inni argumentują, że są one neutralne, a Montmartin i Herrera stawiają tezę o ich substytucyjności w stosunku do wydatków przedsiębiorstw. W przypadku zachęt podatkowych wszyscy przywołani autorzy oprócz Montmartina i Herrery wskazują na ich komplementarność z nakładami prywatnymi. Bardziej pesymistyczne szacunki Montmartina i Herrery mogą być wynikiem uwzględnienia również kwestii przestrzennych w analizie. Jeżeli chodzi o porównanie efektywności obu rodzajów wsparcia fiskalnego, jedynie Guellec i van Pottelsberghe raportują wyższą efektywność wsparcia bezpośredniego. Wszyscy pozostali autorzy wskazują na zachęty podatkowe jako instrument o wyższym pozytywnym wpływie na nakłady przedsiębiorstw lub niższym wpływie negatywnym. Jediną kwestią, w której wszyscy przywołani badacze wydają się być zgodni jest substytucyjny charakter wsparcia bezpośredniego i pośredniego. Rezultaty na temat oddziaływania pozostałych badanych czynników, takich jak nakłady w sektorze rządowym i szkolnictwa

wyższego, poziom edukacji społeczeństwa czy otwartość gospodarki, również znacznie się różnią w poszczególnych badaniach. Wpływ na te różnice mają niewątpliwie czynniki takie, jak wykorzystanie metody ekonometryczne, długość i szerokość panelu gospodarek, na którym przeprowadzono badanie, czy też sposób wartościowego wyrażenia zmiennych w modelu.

Tak jak przedstawiono w pełnym przeglądzie badań nad efektywnością wsparcia B+R przeprowadzonym w rozdziale drugim, istnieje jeszcze kilka analiz, które również zostały przeprowadzone na panelu gospodarek. Ramy fizyczne tej pracy nie pozwalają jednak na szczegółowe omówienie każdej analizy empirycznej dotyczącej tego tematu, która do tej pory powstała. Powyższy przegląd miał na celu przybliżenie pięciu prac, które w moim przekonaniu najbardziej przyczyniły się do rozwoju metod badania efektywności zachęt podatkowych i wsparcia bezpośredniego na poziomie międzynarodowym w skali makro.

4.2. Dane wykorzystane do badania efektywności wsparcia fiskalnego działalności B+R przedsiębiorstw

Na potrzeby budowy modelu oceny efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw, który zostanie przedstawiony w kolejnych podrozdziałach, zebrałem zestaw danych charakteryzujących badane zmienne. Wszystkie wykorzystane zmienne wraz z ich opisem i źródłem pochodzenia danych zostały opisane w Tabeli 14.

Tabela 14. Dane wykorzystane w badaniu empirycznym efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia rządowego działalności B+R

Zmienna	Jednostka	Definicja	Źródło
Bll	-	Stopa wsparcia podatkowego ex ante, czyli wartość B index: pozostałe nierentowne	Baza danych OECD: R&D Tax Incentive Indicators
Blp	-	Stopa wsparcia podatkowego ex ante, czyli wartość B index: pozostałe rentowne	
Bsl	-	Stopa wsparcia podatkowego ex ante, czyli wartość B index: MSP nierentowne	
Bsp	-	Stopa wsparcia podatkowego ex ante, czyli wartość B index: MSP rentowne	
BERD	Procent	Nakłady na B+R wydatkowane w sektorze przedsiębiorstw w relacji do PKB	Baza danych OECD: Main Science and Technology Indicators
BFBERDrate	Procent	Odsetek BERD finansowany przez sektor przedsiębiorstw	
BFBERD	Procent	Nakłady na B+R wydatkowane i finansowane przez sektor przedsiębiorstw w relacji do PKB	Obliczenia własne: BERD*BFBERDrate/100
GDPn	Milion USD	PKB w cenach bieżących (parytet siły nabywczej – PPP)	Baza danych OECD: Main Science and Technology Indicators
VAn	Milion USD	Wartość dodana w sektorze przedsiębiorstw w cenach bieżących (parytet siły nabywczej – PPP)	
VA	Procent	Wartość dodana w sektorze przedsiębiorstw w relacji do PKB	Obliczenia własne: VAn/GDPn*100

Zmienna	Jednostka	Definicja	Źródło
GOVERD	Procent	Nakłady na B+R wydatkowane w sektorze rządowym w relacji do PKB	Baza danych OECD: Main Science and Technology Indicators
HERD	Procent	Nakłady na B+R wydatkowane w sektorze szkolnictwa wyższego w relacji do PKB	
SUBr	Procent	Stopa wsparcia bezpośredniego: odsetek BERD finansowany publicznie z wykorzystaniem wsparcia bezpośredniego	
EDU	Procent	Odsetek populacji w wieku 25-64 lata z wykształceniem wyższym	Baza danych OECD: Educational attainment and labour-force status
EXP	Procent	Eksport dóbr i usług w relacji do PKB	Baza danych OECD: National Accounts at a Glance
IMP	Procent	Import dóbr i usług w relacji do PKB	
OPEN	Procent	Indeks otwartości gospodarki: suma eksportu i importu w relacji do PKB	Obliczenia własne: EXP + IMP
GDPpc	USD	PKB na mieszkańca w cenach stałych (rok 2015, parytet siły nabywczej)	Baza danych OECD: National Accounts Statistics
INV	Procent	Stopa inwestycji: nakłady brutto na środki trwałe w relacji do PKB	
IR	Procent	Długoterminowa nominalna roczna stopa procentowa	Baza danych OECD: Monthly Monetary and Financial Statistics
SUB	Procent	Wysokość wsparcia bezpośredniego działalności B+R przedsiębiorstw w relacji do PKB	Baza danych OECD: R&D Tax Incentive Indicators
TC	Procent	Wysokość wsparcia pośredniego działalności B+R przedsiębiorstw w relacji do PKB	
TCr	Procent	Stopa wsparcia podatkowego ex post: TC w relacji do BERD	
FDI	Procent	Napływ netto bezpośrednich inwestycji zagranicznych w relacji do PKB	Baza danych Banku Światowego: World Development Indicators

Źródło: opracowanie własne.

Wszystkie zmienne przedstawione w Tabeli 14. reprezentują dane roczne dla panelu 28 gospodarek OECD w latach 2000-2018. Na 28 przeanalizowanych gospodarek składają się: Australia, Austria, Belgia, Czechy, Dania, Finlandia, Francja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Islandia, Japonia, Kanada, Korea Południowa, Litwa, Łotwa, Meksyk, Niemcy, Norwegia, Polska, Portugalia, Słowacja, Słowenia, Stany Zjednoczone, Szwecja, Wielka Brytania, Węgry, Włochy²¹⁷. Badanie przeprowadzone w niniejszej pracy będzie zatem analizą panelową efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia działalności B+R w skali makro przeprowadzoną na najszerszym do tej pory panelu gospodarek. Zbiór 28 gospodarek w połączeniu z dziewiętnastoletnim okresem badawczym dają po 532 możliwe obserwacje dla

²¹⁷ OECD publikuje aktualnie bazy danych na temat działalności B+R dla wszystkich 37 członków tej organizacji. Dziewięć gospodarek zostało jednak wyłączonych z analizy z uwagi na istotne braki w danych, które były niemożliwe do uzupełnienia oraz powodowałyby znaczące osłabienie wartości informacyjnej modelu. Było to spowodowane przyczynami takimi jak brak jakiegokolwiek obserwacji dla przynajmniej jednej zmiennej, raportowanie większości zmiennych jedynie od środka badanego okresu lub względnie długi ciąg brakujących danych dla przynajmniej jednej zmiennej. Te gospodarki to: Chile, Estonia, Grecja, Izrael, Kolumbia, Luksemburg, Nowa Zelandia, Szwajcaria i Turcja.

każdej z badanych zmiennych. Można zatem stwierdzić, że prawdopodobnie jest to badanie empiryczne tego tematu, które zostało przeprowadzone na największym do tej pory zbiorze danych²¹⁸.

Nie wszystkie zmienne posiadały jednak kompletny zbiór 532 obserwacji. Kompletny zbiór obserwacji posiadało 11 z 21 zmiennych z danymi pierwotnymi²¹⁹. Zmienne z niekompletnym zbiorem danych to: BERD, BFBERDrate, SUBr, HERD, GOVERD, IR EDU, TC, TCr i SUB (Tabela 15). Zmienne z najwyższym wybrakowaniem wynoszącym 9,21% to BFBERDrate, SUB i SUBr. Względnie wysokim wybrakowaniem cechowała się również zmienna TCr (6,20%). Wszystkie pozostałe zmienne posiadały odsetek brakujących obserwacji nie przekraczający 5%. W zestawie wszystkich badanych zmiennych pojawiło się łącznie 276 brakujących obserwacji, co stanowiło 2,47% ogólnej liczby danych.

Tabela 15. Zmienne z brakującymi obserwacjami

Zmienna	Poprawne obserwacje		Brakujące obserwacje	
	Liczba	Odsetek	Liczba	Odsetek
IR	521	97,93%	11	2,07%
BERD	519	97,56%	13	2,44%
HERD	519	97,56%	13	2,44%
GOVERD	518	97,37%	14	2,63%
EDU	512	96,24%	20	3,76%
TC	507	95,30%	25	4,70%
TCr	499	94,80%	33	6,20%
BFBERDrate	483	90,79%	49	9,21%
SUBr	483	90,79%	49	9,21%
SUB	483	90,79%	49	9,21%

Źródło: opracowanie własne. Obliczenia wykonane przy pomocy oprogramowania ekonometrycznego GRETL.

Braki w danych nie są przeszkodą uniemożliwiającą oszacowanie parametrów modelu ekonometrycznego w przypadku najnowszego oprogramowania ekonometrycznego, takiego jak program GRETL, który zostanie wykorzystany w niniejszym badaniu²²⁰. Pomijanie brakujących obserwacji wiąże się jednak najczęściej z pominięciem całego wiersza, jeżeli występuje w nim jakkolwiek brakująca obserwacja²²¹. Zatem łączny odsetek pominiętych obserwacji przy kalkulacji modelu może być od kilku do kilkunastokrotnie wyższy niż odsetek

²¹⁸ Montmartin i Herrera (2015) oraz Buyse i inni (2020) dysponowali dłuższymi panelami wynoszącymi odpowiednio 20 lat i 32 lata. Mniejsza ilość zbadanych gospodarek (odpowiednio 25 i 14) powodowała jednak, że maksymalna ilość obserwacji jakimi dysponowali wynosiła odpowiednio 500 oraz 448.

²¹⁹ Zmienne BFBERD, VA oraz OPEN zostały obliczone po uzupełnieniu braków w pozostałych zmiennych.

²²⁰ A. Cottrell, R. Lucchetti, *Gretl User's Guide*, GNU Free Documentation License, January 2021, s. 27-28

²²¹ Na przykład, jeżeli w zestawie danych dla Polski będzie brakować obserwacji z wysokością nakładów na B+R w sektorze szkolnictwa wyższego w 2010 roku, program pominię nie tylko tę jedną obserwację, lecz również wszystkie pozostałe obserwacje zmiennych dla Polski w 2010 roku.

brakujących danych, nawet przy niewielkim wybrakowaniu. Taki proces osłabia z kolei dokładność szacunków i wartość informacyjną analizy oraz uniemożliwia wykonanie niektórych testów i obliczeń. To z kolei może doprowadzić nawet do błędnych wniosków²²². Jak wskazuje Ewa Frątczak, przy analizie tego, jaki wpływ na wyniki badania mogą mieć brakujące obserwacje oraz możliwościach oszacowania ich wartości zasadnicze znaczenie ma rozpoznanie mechanizmów powstawania braków w danych. Możemy tutaj wyróżnić obserwacje brakujące całkowicie losowo (MCAR), obserwacje brakujące losowo (MAR) oraz braki nieignorowane (NI). Jeżeli przyczyna występowania braków w danych nie jest związana z wartością obserwacji mamy do czynienia z mechanizmem czysto losowym²²³. W tej sytuacji możliwe jest wnioskowanie na podstawie niepełnego zbioru danych lub wykorzystanie klasycznych metod oszacowania brakujących wartości, takich jak wypełnienie średnią lub ekstrapolacja obserwowalnych wartości na okresy kolejne. Mechanizmy typu MAR i NI pojawiają się jeżeli prawdopodobieństwo występowania braków w danych jest związane z zaobserwowanymi lub niezaobserwowanymi wynikami (np. brak uczestnictwa w kolejnych etapach badania sprawności fizycznej osób, które słabo wypadły w pierwszym etapie lub odmowa wzięcia udziału w badaniu stanu zdrowia przez osoby najbardziej schorowane)²²⁴. W tej sytuacji wnioskowanie na podstawie niepełnego zbioru danych jest obciążone i wymaga zastosowania bardziej złożonych technik oszacowania brakujących wartości.

Mechanizm występowania braków danych w analizowanym zbiorze danych polega najczęściej na krótkich (1-2 rocznych) przerwach w raportowaniu danej zmiennej lub raportowaniu jej wysokości co drugi rok. Takie braki są obserwowane prawie we wszystkich gospodarkach i nie są związane z wysokością żadnej ze zmiennych. Dlatego mechanizm powstawania braków w niniejszej pracy można określić jako czysto losowy (MCAR). Pomimo teoretycznej możliwości wnioskowania na podstawie niepełnego zbioru danych, wiele testów i procedur ekonometrycznych (np. test pierwiastka jednostkowego) związanych z analizą danych panelowych wymaga pełnego zbioru obserwacji. Dlatego też brakujące wartości zostały uzupełnione poprzez ekstrapolację najbliższej poprawnej obserwacji w przód lub w tył (jedynie w przypadku gdy brakujące obserwacje znajdują się na początku okresu badawczego)²²⁵.

²²² E. Frątczak, *Analiza danych wzdluznych – wybrane zagadnienia* [w:] E. Frątczak, A. Kamińska, J. Kordos (red.), *Statystyka - zastosowania biznesowe i społeczne*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Menedżerskiej w Warszawie im. Prof. L. Krzyżanowskiego, Warszawa 2014, s. 102-103.

²²³ Ibidem, s. 103-105.

²²⁴ Ibidem.

²²⁵ W celu ustalenia najlepszej metody uzupełnienia braku danych zostały porównane trzy metody klasyczne (zastąpienie braków średnią, zastąpienie braków wartością wynikającą w trendu liniowego oraz ekstrapolacja ostatniej zaobserwowanej wartości) oraz metoda imputacji wielokrotnych (z wykorzystaniem pakietu Amelia

Tabela 16. Podstawowe statystyki opisowe zmiennych wykorzystanych w badaniu

Zmienna	Średnia	Mediana	S. D.	Minimalna	Maksymalna
BERD	1,18	1,05	0,746	0,0649	3,63
BFBERDrate	81,7	82,5	10,2	35,3	98,5
SUBr	7,06	5,92	4,75	0,467	32,0
HERD	0,430	0,403	0,192	0,0512	1,04
GOVERD	0,221	0,205	0,108	0,0235	0,692
IR	4,04	4,11	2,29	-0,0663	14,0
GDPn	1,45e+006	4,28e+005	2,88e+006	8,38e+003	2,06e+007
VAn	9,46e+005	2,79e+005	1,84e+006	5,19e+003	1,30e+007
EDU	30,0	30,5	10,4	8,84	57,9
EXP	46,0	42,2	22,2	9,04	122,0
IMP	44,3	39,2	19,8	9,20	106,0
FDI	4,96	2,77	9,93	-40,4	86,6
GDPpc	3,83e+004	4,02e+004	1,17e+004	1,21e+004	8,07e+004
INV	22,6	22,3	3,68	14,1	36,3
TC	0,0626	0,0398	0,0702	0,000	0,285
TCr	6,09	4,225	7,584	0,000	41,62
SUB	0,0688	0,0636	0,0496	0,000800	0,275
Bsp	0,858	0,880	0,140	0,550	1,06
Bsl	0,881	0,890	0,126	0,550	1,04
Blp	0,880	0,900	0,133	0,550	1,06
Bll	0,906	0,930	0,109	0,570	1,04
BFBERD	0,989	0,785	0,692	0,0502	3,39
VA	65,1	64,7	4,57	56,5	79,3
OPEN	90,3	80,9	41,7	19,8	227,0

Objaśnienia: Skrót S.D. oznacza odchylenie standardowe.

Źródło: opracowanie własne. Obliczenia wykonane przy pomocy oprogramowania ekonometrycznego GRETL.

W Tabeli 16 zostały zaprezentowane podstawowe statystyki opisowe wszystkich 24 zmiennych analizowanych w niniejszym badaniu. Szczególnie istotna jest zmienna BFBERD, która zostanie wykorzystana jako zmienna zależna w modelu ekonometrycznym. Średnia wartość nakładów na B+R wydatkowanych i finansowanych przez przedsiębiorstwa w 28 badanych gospodarkach OECD w latach 2000-2018 wyniosła 0,989% PKB. Najwyższa wartość 3,39% wystąpiła w Korei Południowej w roku 2018. Natomiast najniższa wartość wystąpiła w Meksyku, również w roku 2018, i wyniosła 0,05% PKB. Przeciętna wartość

w oprogramowaniu statystycznym „R”). Wyniki oszacowań brakujących wartości z wykorzystaniem wielokrotnych imputacji oraz średniej dawały zdecydowanie najmniej realne rezultaty, np. sugerując, że w danej gospodarce nakłady przedsiębiorstw na B+R w relacji do PKB mogły wzrosnąć kilkunasto- lub kilkudziesięciokrotnie, po czym wrócić do wartości zbliżonych do lat poprzednich. Na uzyskanie dokładniejszych i bardziej realnych rezultatów pozwalały zastępowanie brakujących obserwacji wartościami z trendu liniowego lub ostatnią zaobserwowaną wartością. W wielu gospodarkach w badanym okresie następował jeden lub kilka zwrotów w ogólnym trendzie spadkowym lub wzrostowym. Dlatego zdecydowałem się na metodę ekstrapolacji ostatniej zaobserwowanej wartości, która dzięki swojej prostocie i założeniu, że w brakującym okresie (najczęściej 1-2 lata) nie dochodziło do drastycznych zmian w wartościach analizowanej zmiennej, najmniej ingeruje w przebieg obserwowanych procesów w czasie.

wsparcia bezpośredniego w relacji do PKB wyniosła w badanym okresie 0,069% PKB. Najwyższa zaobserwowana wartość finansowania bezpośredniego wyniosła 0,275% PKB i wystąpiła w Stanach Zjednoczonych w 2009 roku. Najniższa zaobserwowana wartość dotacji w relacji do PKB wystąpiła z kolei na Litwie w roku 2002 i wyniosła 0,0008%. Przeciętna wartość finansowania podatkowego w badanych krajach w latach 2000-2018 wyniosła 0,063% PKB. Był to więc wynik zbliżony do udziału finansowania bezpośredniego w PKB. Najwyższa wartość udzielonych preferencji podatkowych związanych z zachętami podatkowymi na B+R wystąpiła we Francji w latach 2017-2018 i wyniosła 0,285% PKB. Najniższa wartość finansowania podatkowego występowała w sytuacji, gdy w danej gospodarce nie istniała żadna ulga podatkowa powiązana z działalnością B+R przedsiębiorstw, co miało miejsce w przypadku większości badanych państw przynajmniej w jednym roku.

Tabela 17. Testy pierwiastka jednostkowego dla zmiennych wykorzystanych w badaniu

Zmienna	Wartość p	
	Logarytmy	Pierwsze różnice logarytmów
BFBERD	0,9938	0,0000
SUB	0,0062	0,0000
SUBrate	0,0071	0,0000
TC	-	-
Bsp/Bsl/Blp/BlI	-	-
HERD	0,0013	0,0000
GOVERD	0,9937	0,0000
IR	-	-
VA	0,0867	0,0000
EDU	0,9745	0,0000
FDI	-	-
INV	0,0003	0,0000
OPEN	0,8206	0,0000

Objaśnienia: Wartości wszystkich zmiennych po przekształceniu logarytmicznym. Istnienie pierwiastka jednostkowego zostało sprawdzone rozszerzonym testem Dickeya-Fullera (ADF) dla danych panelowych z wyrazem wolnym. Hipoteza zerowa: wszystkie grupy mają pierwiastek jednostkowy. Hipoteza alternatywna: grupy są stacjonarne. Test nie został przeprowadzony dla zmiennych TC, B, IR oraz FDI z uwagi na braki obserwacji pojawiające się po nałożeniu logarytmu. Zmienne BERD, BFBERDrate, GDPn, Van, EXP oraz IMP zostały wykorzystane jedynie do obliczenia wartości innych zmiennych, więc test nie został przeprowadzany również dla nich.

Źródło: opracowanie własne. Obliczenia wykonane przy pomocy oprogramowania ekonometrycznego GRETL.

Przed przystąpieniem do modelowania danych panelowych zaleca się wykonanie testów pierwiastka jednostkowego dla badanych zmiennych w celu sprawdzenia stacjonarności badanych procesów²²⁶. Jak widać w Tabeli 17, większość zmiennych, które zostaną

²²⁶ K. Strzała, *Panelowe testy stacjonarności - możliwości i ograniczenia*, „Przegląd Statystyczny”, tom 56, zeszyt 1, 2009, s. 56-73.

wykorzystane w modelu cechuje się niestacjonarnością dla logarytmów wartości. Dlatego też zmienne wykorzystane w modelach ekonometrycznych w kolejnych częściach pracy będą wyrażone w pierwszych różnicach logarytmów.

4.3. Budowa modelu ekonometrycznego mierzącego efektywność wsparcia fiskalnego działalności badawczo-rozwojowej

Efektywność publicznego wsparcia działalności B+R w gospodarkach OECD w latach 2000-2018 zostanie w niniejszej pracy zmierzona przy pomocy dynamicznego modelu panelowego opartego na mechanizmie częściowego dostosowania (ewentualnie zmian częściowych – ang. *partial adjustment*), który stosowali w swoich pracach również Guellec i van Pottersbelghe w 2000 roku, Falk w 2006 roku, Montmartin i Herrera w 2015 roku oraz Appelt i inni w 2019 roku. Dynamiczny model panelowy można opisać następująco²²⁷:

$$y_{i,t} = \alpha y_{i,t-1} + \beta' x_{i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t}$$

gdzie: y – zmienna zależna; x – zmienne objaśniające; $i = 1, \dots, n$ – indeks jednostki panelu; $t = 1, \dots, T$ – indeks czasu; μ_i – efekt specyficzny dla jednostki panelu; $\varepsilon_{i,t}$ – składnik losowy; α – parametr autoregresyjny stojący przy opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej; β' – współczynniki stojące przy zmiennych objaśniających.

Idea modelu dynamicznego polega na założeniu o częściowym dostosowaniu w czasie badanego procesu, które jest charakterystyczne dla większości procesów ekonomicznych, szczególnie mierzonych w skali makro²²⁸. Mechanizm częściowego dostosowania w przypadku inwestycji przedsiębiorstw w działalność B+R opiera się na założeniu, że przedsiębiorstwa nie zmieniają swoich wydatków bezpośrednio po zmianach wysokości publicznego finansowania bezpośredniego i pośredniego lub innych zmiennych mających wpływ na inwestycje przedsiębiorstw w B+R. Faktyczna zmiana nakładów przedsiębiorstw w jednym okresie jest tylko częścią zmiany pomiędzy pożądaną wysokością nakładów w okresie bieżącym a rzeczywistą wysokością nakładów w okresie poprzednim. Skalę tego procesu pokazuje parametr dostosowania (ang. *adjustment parameter*), który jest definiowany jako współczynnik α stojący przy opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej odjęty od jedności²²⁹. Wartość współczynnika α wynosząca zero oznacza, że wartość parametru dostosowania wynosi jeden, czyli wszystkie zmiany w nakładach przedsiębiorstw na B+R wywołane zmianą którejś ze

²²⁷ A. Cottrell, R. Lucchetti, *Gretl User's...*, op. cit., s. 213.

²²⁸ P. Das, *Dynamic Panel Model [w:] Econometrics in Theory and Practice*. Springer, Singapore 2019, s. 541.

²²⁹ M. Falk, *What drives...*, op. cit., s. 538-540.

zmiennych objaśniających zachodzą w tym samym okresie, w którym nastąpiła ta zmiana. W praktyce oznacza to, że nie ma możliwości rozdzielenia krótkookresowego wpływu zmiennych objaśniających od ich wpływu długookresowego, ponieważ obie te wielkości są sobie równe. Z kolei wartość współczynnika α znajdująca się pomiędzy zerem a jednością oznacza, że parametr dostosowania również znajduje się w tym przedziale. Im wyższy jest współczynnik α , tym niższy jest parametr dostosowania oraz tym większa jest różnica pomiędzy krótkookresowym i długookresowym wpływem danej zmiennej.

W dynamicznych modelach panelowych wykorzystanie tradycyjnych metod estymacji danych panelowych, takich jak estymacja klasyczną metodą najmniejszych kwadratów lub modele panelowe z efektami stałymi i losowymi, skutkuje obciążonymi wynikami. Dlatego w tym celu wykorzystywanych jest wiele bardziej złożonych metod estymacji. Wśród nich jako najpopularniejsze można wymienić estymator Andersona-Hsiao²³⁰ oraz estymatory oparte na uogólnionej metodzie momentów (GMM), czyli estymator Arellano-Bonda²³¹ i estymator Blundella-Bonda²³². Aktualnie wśród ekonomistów największą popularnością cieszą się estymatory oparte na GMM²³³. Autorzy oprogramowania GRETL również stosują je jako domyślną metodę estymacji dynamicznych modeli panelowych²³⁴. Jak jednak już w 1997 roku zauważyły Ruth Judson i Ann Owen w swoim przewodniku do estymacji dynamicznych modeli panelowych dla makroekonomistów, estymatory oparte na GMM sprawdzają się dobrze jedynie dla szerokich paneli o bardzo wysokiej liczbie badanych obiektów (np. 1000 respondentów ankietowanych przez 5 lat), co jest specyficzne dla badań mikroekonomicznych. Autorki te w panelach typowych dla danych makroekonomicznych, czyli posiadających znacznie mniejszą liczbę badanych obiektów i względnie dłuższe okresy badawcze (np. dane dla 28 gospodarek z 19 lat w niniejszej pracy), zalecają wykorzystanie estymatora Andersona-Hsiao²³⁵. Dlatego w niniejszej pracy zostanie wykorzystany właśnie ten estymator²³⁶.

²³⁰ T. W. Anderson, C. Hsiao, *Estimation of dynamic models with error components*, „Journal of the American Statistical Association”, n. 76, s. 598–606.

²³¹ M. Arellano, S. Bond, *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*, „The Review of Economic Studies”, vol. 58, no. 2, 1991, s. 277-297.

²³² R. Blundell, S. Bond, *Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models*, „Journal of Econometrics”, vol. 87, iss. 1, s. 115-143.

²³³ P. Das, *Dynamic Panel...*, op. cit., s. 541.

²³⁴ A. Cottrell, R. Lucchetti, *Gretl User's...*, op. cit., s. 213.

²³⁵ R. Judson, A. L. Owen, *Estimating Dynamic Panel Data Models: A Practical Guide For Macroeconomists*, Board of Governors of the Federal Reserve System Finance and Econ. Disc. Series #97-3, s. 1-17.

²³⁶ Trzy powyższe estymatory zostały również porównane podczas wstępnej analizy danych. Wyniki sugerowały, że estymator Andersona-Hsiao daje wyniki o zdecydowanie wyższej dokładności (niższy błąd standardowy reszt) niż estymatory oparte na GMM.

Aplikacja estymatora Andersona-Hsiao polega na nałożeniu pierwszych różnic na wartości analizowanych zmiennych, a następnie estymację równania z wykorzystaniem metody zmiennych instrumentalnych (ang. *instrumental variable* – IV), gdzie opóźniona wartość zmiennej objaśnianej jest instrumentowana przy pomocy jej drugiego opóźnienia²³⁷. Nałożenie pierwszych różnic pozwala na pozbycie się efektu indywidualnego jednostek panelu, więc estymowany model ma postać²³⁸:

$$\Delta y_{i,t} = \alpha \Delta y_{i,t-1} + \beta' \Delta x_{i,t} + \Delta \varepsilon_{i,t}$$

gdzie: Δ - pierwsza różnica wartości zmiennej.

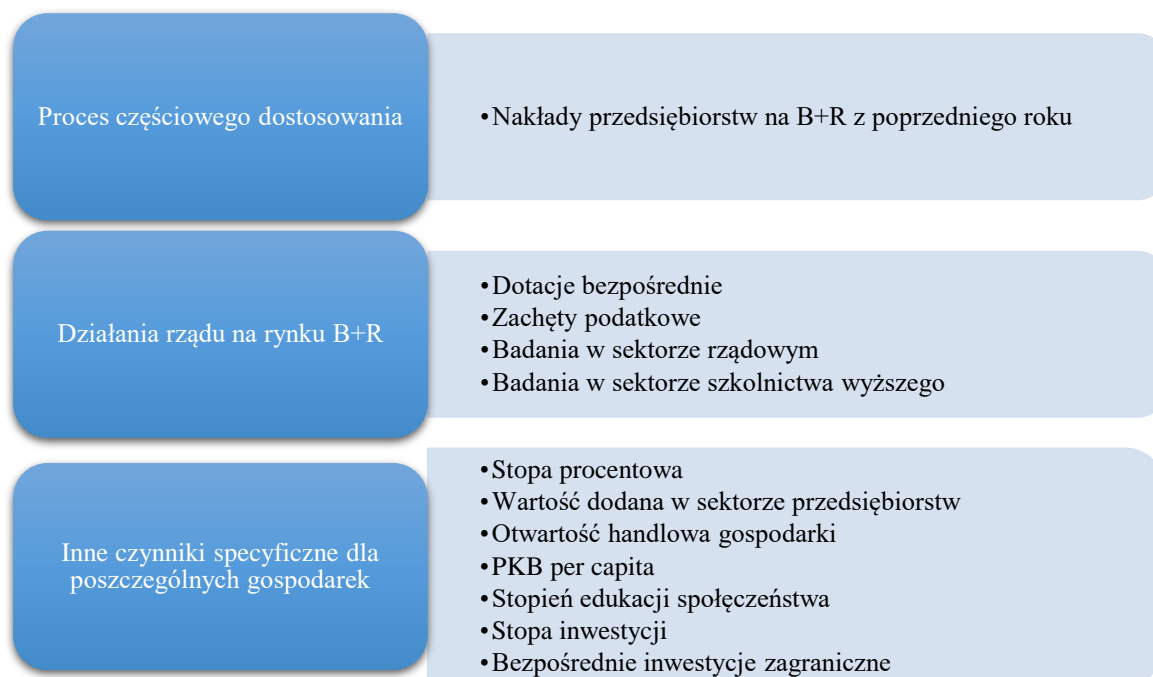
Kolejną istotną kwestią w zbudowaniu modelu ekonometrycznego mierzącego efektywność rządowego wsparcia działalności B+R jest wybór zmiennej objaśnianej. W tym celu w niniejszej pracy zostanie wykorzystana wartość nakładów na działalność B+R w każdej z gospodarek, która była w danym roku jednocześnie wydatkowana przez sektor przedsiębiorstw i finansowana przez przedsiębiorstwa w relacji do PKB (zmienna BFBERD). Wśród nakładów przedsiębiorstw nie znajduje się zatem ta część środków wydatkowanych przez przedsiębiorstwa, której źródłem finansowania były inne sektory, np. dotacje z budżetu państwa. Taki sposób określenia zmiennej zależnej reprezentującej nakłady przedsiębiorstw na B+R w badanych gospodarkach przyjęli również wszyscy autorzy przytoczeni w pierwszym podrozdziale. Jest to kwestia istotna ze względu na teoretyczne podstawy pomiaru efektywności zachęt fiskalnych, które zostały przedstawione w rozdziale drugim rozprawy. Ujęcie nakładów przedsiębiorstw jako wszystkich środków, które były w danej gospodarce wydatkowane przez sektor przedsiębiorstw (łącznie ze środkami, których źródłem jest finansowanie publiczne) może bowiem spowodować uzyskanie mylnych wniosków o skuteczności poszczególnych instrumentów. Może to wystąpić w sytuacji, gdy wzrost finansowania fiskalnego skutkuje w danej gospodarce przyrostem wydatków w sektorze przedsiębiorstw, lecz ten przyrost jest niższy niż kwota o jaką wzrosły wydatki publiczne na wsparcie B+R. W tej sytuacji model, w którym nakłady przedsiębiorstw zostały wyrażone jako wszystkie wydatki tego sektora może wskazać na fałszywą skuteczność wsparcia fiskalnego, podczas gdy model, w którym nakłady przedsiębiorstw ujęto jako jedynie te wydatki, których źródłem finansowania są same przedsiębiorstwa powinien wskazać na substytucję nakładów prywatnych środkami publicznymi.

²³⁷ Więcej o estymatorze Andersona-Hsiao w T. W. Anderson, C. Hsiao, *Estimation of...*, op. cit., s. 598–606 i P. Das, *Dynamic Panel...*, op. cit., s. 548–549, oraz jego aplikacji w oprogramowaniu GRETL w A. Cottrell, R. Lucchetti, *Gretl User's...*, op. cit., s. 211–212.

²³⁸ A. Cottrell, R. Lucchetti, *Gretl User's...*, op. cit., s. 211.

Zmienne objaśniające można podzielić na trzy kategorie (Rysunek 26): opóźnioną wartość zmiennej objaśnianej pokazującą skalę częściowego dostosowania, zmienne reprezentujące politykę rządu na rynku B+R oraz zmienne kontrolne reprezentujące pozostałe czynniki specyficzne dla poszczególnych gospodarek, które mogą wpływać na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R.

Rysunek 26. Podstawowe elementy składowe modelu ekonometrycznego badającego efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R



Źródło: opracowanie własne.

Katalog zmiennych reprezentujących politykę państwa był w dotychczasowych badaniach szeroki oraz zróżnicowany w zależności od autora oraz poszczególnych wersji jego modelu. W niemal wszystkich przytoczonych badaniach pojawiają się jednak cztery zmienne reprezentujące odpowiednio wpływ dotacji bezpośrednich, zachęt podatkowych, badań prowadzonych w sektorze rządowym²³⁹ oraz badań prowadzonych w sektorze szkolnictwa wyższego. Te cztery aspekty działalności państwa na rynku B+R wydają się mieć najbardziej

²³⁹ Poprzez wydatki na B+R w sektorze rządowym mam na myśli wydatki instytucji, które są przyporządkowane do sektora instytucji rządowych i samorządowych w ramach klasyfikacji SNA (System of National Accounts), oraz nie oferują usług związanych z formalnym wykształceniem wyższym. Jest to terminologia zgodna z podręcznikiem *Frascati*, w którym nakłady na działalność B+R w gospodarkach narodowych są dzielone na pięć sektorów instytucjonalnych (zarówno pod względem miejsca wydatkowania, jak i źródła finansowania): sektor przedsiębiorstw, sektor rządowy, sektor szkolnictwa wyższego, sektor prywatnych instytucji niekomercyjnych oraz „reszta świata”. OECD, *Podręcznik Frascati 2015. Zalecenia dotyczące pozyskiwania i prezentowania danych z zakresu działalności badawczej i rozwojowej*, Główny Urząd Statystyczny, 2018, s. 92-97.

bezpośredni związek z inwestycjami przedsiębiorstw w tę działalność. Ten logiczny wniosek jest również najczęściej potwierdzany empirycznie, co zostało pokazane w przytoczonych badaniach. Dlatego właśnie tego typu zmienne zostaną włączone do modelu również w tej pracy.

W literaturze traktującej o badaniach efektywności wsparcia fiskalnego na B+R w skali makro, można spotkać dwa sposoby pomiaru znaczenia wsparcia bezpośredniego i zachęt podatkowych na tę działalność. Pierwszy z nich to wyrażenie finansowania publicznego jako kwoty dotacji lub preferencji podatkowych, najczęściej jako odsetek PKB. Drugi natomiast wyrażenie zmiennych reprezentujących wsparcie fiskalne jako stopy wsparcia, czyli udziału finansowania publicznego w wydatkach przedsiębiorstw na tę działalność dla finansowania bezpośredniego lub B index dla finansowania podatkowego. Finansowanie bezpośrednio było wyrażone jako kwota dotacji w czterech analizach: Guelleca i van Pottelsberghe (2000), Falka (2006), Appelt i innych oraz Buyse i innych (2020). Montmartin i Herrera (2015) zdecydowali się natomiast na ujęcie finansowania bezpośredniego jako stopy wsparcia w danej gospodarce. W niniejszej pracy finansowanie bezpośrednio zostanie wyrażone jako odsetek PKB wydatkowany na dotacje i inne instrumenty bezpośrednio przez rząd w każdej z gospodarek. Taki sposób pomiaru pozwoli na kompatybilność z innymi zmiennymi – wszystkie będą wyrażone jako odsetek PKB. Nie oznacza to jednak, że kwestia znaczenia stopy wsparcia bezpośredniego zostanie zignorowana. Dodatkowo wpływ stopy wsparcia bezpośredniego na nakłady przedsiębiorstw zostanie przeanalizowany w rozdziale piątym.

W pięciu najważniejszych badaniach przytoczonych w pierwszym podrozdziale niemal wszyscy wymienieni autorzy posługiwali się oczekiwaną stopą wsparcia podatkowego (B index) jako miarą finansowania pośredniego. Mogło to być spowodowane brakiem wysokiej jakości ciągów danych reprezentujących kwoty preferencji podatkowych powiązanych z zachętami podatkowymi na B+R w czasie prowadzenia tych badań. W 2019 roku OECD opublikowała bazę danych zawierającą szacunki preferencji podatkowych powiązanych z ulgami na B+R począwszy od 2000 roku dla wszystkich członków tej organizacji, wraz z ich analizą w latach 2000-2016 przeprowadzoną przez Appelt i innych²⁴⁰. W roku 2020 baza została zaktualizowana o najnowsze dane, do roku 2018. Dzięki temu powstała możliwość ujęcia finansowania pośredniego jako kwoty przeznaczonych na ten cel środków w odsetku PKB, podobnie jak przy finansowaniu bezpośrednim. W takiej formie ta zmienna zostanie

²⁴⁰ S. Appelt, F. Galino-Rueda, A. C. González Cabral, op. cit., s. 27-48.

włączona do modelu. Znaczenie oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego (B index) zostanie z kolei przebadane w kolejnym rozdziale, podobnie jak w przypadku dotacji bezpośrednich.

Zmienne reprezentujące rolę instytucji badawczych sektora rządowego oraz sektora szkolnictwa wyższego na rynku B+R były wyrażane przez wszystkich poprzednich badaczy jako wydatki tych sektorów, lecz mierzone w różny sposób: kwotowo (Guellec i van Pottelsberghe), jako odsetek PKB (Falk oraz Montmartin i Herrera) lub per capita (Buyse i inni). W niniejszej pracy zostaną one wyrażone jako odsetek PKB, zgodnie z konwencją przyjętą w przypadku pozostałych zmiennych, a także dominującym trendem w literaturze przedmiotu.

Zmienne reprezentujące wpływ innych czynników specyficznych dla danych gospodarek, które zostaną przebadane w niniejszej pracy to: nominalna stopa procentowa, wartość dodana w sektorze przedsiębiorstw, stopa inwestycji, napływ netto bezpośrednich inwestycji zagranicznych, PKB per capita, edukacja społeczeństwa oraz otwartość handlowa gospodarki. Wszystkie powyższe czynniki były kontrolowane również przynajmniej w jednej z przytoczonych wcześniej prac. Przy czym wstępna analiza danych wykazała, że wśród powyższych zmiennych kontrolnych nominalna stopa procentowa była zdecydowanie najsilniej skorelowana z nakładami przedsiębiorstw na działalność B+R w badanych gospodarkach. Dlatego ta właśnie zmienna zostanie włączona do modelu jako jeden z podstawowych czynników determinujących nakłady przedsiębiorstw na B+R. Oprócz wstępnej analizy danych za jej wykorzystaniem przemawia kilka argumentów. Po pierwsze, istotny związek pomiędzy stopą procentową i inwestycjami przedsiębiorstw jest silnie argumentowany w teorii ekonomii, poczynając od Keynesa i Kaleckiego, aż do bardziej współczesnych neoklasycznych i post-keynesowskich modeli gospodarki²⁴¹. Po drugie, silny związek stopy procentowej z inwestycjami przedsiębiorstw w B+R został również jednoznacznie potwierdzony empirycznie przez Montmartina i Herrere przy wykorzystaniu dwóch technik estymacji²⁴². Po trzecie, pozostałe czynniki specyficzne dla poszczególnych gospodarek zarówno w analizie wstępnej w niniejszej pracy, jak i w badaniach poprzednich autorów, wykazywały zdecydowanie niższy oraz nie zawsze istotny stopień skorelowania z wydatkami przedsiębiorstw na działalność B+R.

Model zostanie oszacowany w kilku wariantach, poczynając od najprostszej specyfikacji i stopniowo przechodząc do wersji z większą ilością zmiennych objaśniających. Najprostszy

²⁴¹ E. J. McKenna, D. C. Zannoni, *The Relation between the Rate of Interest and Investment in Post-Keynesian and Neo-Ricardian Analysis*, „Eastern Economic Journal”, 1990, Vol. 16, No. 2, s. 133-143.

²⁴² B. Montmartin, M. Herrera, *Internal and...*, op. cit., s. 1071-1077.

wariant (specyfikacja 1) będzie składał się jedynie z trzech zmiennych objaśniających: stopy procentowej, wysokości finansowania bezpośredniego oraz wysokości finansowania podatkowego:

$$\begin{aligned} \Delta \ln BFBERD_{i,t} &= \beta_0 + \alpha \Delta \ln BFBERD_{i,t-1} + \beta_I \Delta \ln IR_{i,t-1} + \beta_S \Delta \ln SUB_{i,t} + \beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1} \\ &+ \Delta \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

gdzie: *BFBERD* – nakłady na B+R wydatkowane i finansowane przez sektor przedsiębiorstw (% PKB); *IR* – nominalna roczna stopa procentowa; *SUB* – kwota fiskalnego wsparcia bezpośredniego przeznaczonego na działalność B+R przedsiębiorstw (% PKB); *TC* – kwota preferencji podatkowych związanych z zachętami podatkowymi na działalność B+R przedsiębiorstw (% PKB); $\varepsilon_{i,t}$ – błąd losowy; β_0 – stała; Δ - pierwsza różnica; *ln* – logarytm naturalny.

Następnie w drugiej specyfikacji model zostanie rozszerzony o nakłady na B+R wydatkowane w sektorze rządowym:

$$\begin{aligned} \Delta \ln BFBERD_{i,t} &= \beta_0 + \alpha \Delta \ln BFBERD_{i,t-1} + \beta_I \Delta \ln IR_{i,t-1} + \beta_S \Delta \ln SUB_{i,t} + \beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1} \\ &+ \beta_G \Delta \ln GOVERD_{i,t-1} + \Delta \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

gdzie: *GOVERD* – nakłady na B+R wydatkowane w sektorze rządowym (% PKB).

W trzeciej wersji modelu sprawdzony zostanie również wpływ badań prowadzonych w sektorze szkolnictwa wyższego:

$$\begin{aligned} \Delta \ln BFBERD_{i,t} &= \beta_0 + \alpha \Delta \ln BFBERD_{i,t-1} + \beta_I \Delta \ln IR_{i,t-1} + \beta_S \Delta \ln SUB_{i,t} + \beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1} \\ &+ \beta_G \Delta \ln GOVERD_{i,t-1} + \beta_H \Delta \ln HERD_{i,t-1} + \Delta \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

gdzie: *HERD* – nakłady na B+R wydatkowane w sektorze szkolnictwa wyższego.

W kolejnych specyfikacjach przedstawione zostanie sześć wersji modelu, w których do specyfikacji drugiej zostanie dodana jedna z sześciu dodatkowych zmiennych kontrolnych reprezentujących pozostałe czynniki specyficzne dla poszczególnych gospodarek: *VA* – wartość dodana w sektorze przedsiębiorstw (% PKB), *GDPpc* – PKB per capita (USD ceny stałe), *OPEN* – natężenie handlu zagranicznego: suma eksportu i importu (% PKB), *EDU* – edukacja społeczeństwa: odsetek populacji w wieku 25-64 lata z wykształceniem wyższym, *INV* – stopa inwestycji: nakłady brutto na środki trwałe (% PKB), *FDI* – napływ netto bezpośrednich inwestycji zagranicznych (% PKB).

Jeżeli chodzi o interpretację wyników wszystkich wyżej opisanych wersji modelu należy zwrócić uwagę na kilka istotnych kwestii. Po pierwsze, przekształcenie logarymiczne zmiennych powoduje, że oszacowaną wartość każdego ze współczynników β stojących przy zmiennych objaśniających należy interpretować jako elastyczność, czyli procentową zmianę nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R przypadającą na wzrost danej zmiennej objaśniającej o 1%²⁴³, ceteris paribus. Zasadnicze znaczenie przy ocenie wpływu danego instrumentu na nakłady przedsiębiorstw będzie mieć również znak stojący przy oszacowanym współczynniku. Zgodnie z istotą pomiaru efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R przedstawioną w rozdziale drugim, o komplementarności publicznego wsparcia i prywatnych wydatków, będą świadczyły dodatnie współczynniki stojące przy zmiennych SUB i TC²⁴⁴. W przypadku elastyczności ujemnych będziemy z kolei mieli do czynienia z substytucją nakładów prywatnych środkami publicznymi.

Po drugie, najważniejszym współczynnikiem, jaki zostanie oszacowany w każdym z modeli jest parametr α stojący przy opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej. Powinien on być zawsze istotny statystycznie oraz zawierać się w przedziale od zera do jedności. W przeciwnym razie nie można mówić o poprawności oszacowań modelu dynamicznego.

Trzecią istotną kwestią jest rozróżnienie wpływu krótkookresowego zmiennych objaśniających na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R od ich wpływu długookresowego. Oszacowane w modelu współczynniki β są elastycznościami krótkookresowymi. Elastyczności długookresowe zostaną wyliczone zgodnie z metodą stosowaną przez wszystkich przytoczonych dotychczas badaczy, którzy również wykorzystywali model dynamiczny, czyli ze wzoru²⁴⁵:

$$\beta_j^d = \frac{\beta_j}{1 - \alpha}$$

gdzie: β_j^d – elastyczność długookresowa dla zmiennej objaśniającej j ; β_j – współczynnik krótkookresowy dla zmiennej objaśniającej j ; α – współczynnik stojący przy opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej.

²⁴³ Należy tutaj zwrócić uwagę, że wartości zdecydowanej większości zmiennych wyrażone są w odsetku PKB lub procentach, więc mówiąc, np. o jednoprocetowym wzroście wartości dotacji bezpośrednich nie mam na myśli wzrostu ich wartości o jeden punkt procentowy w relacji do PKB, lecz wzrost wartości finansowania bezpośredniego przykładowo z 1% PKB do 1,01% PKB.

²⁴⁴ Należy pamiętać, że ten sposób interpretacji znaczenia oszacowanych elastyczności jest właściwy tylko w przypadku ujęcia zmiennej objaśnianej w sposób, jaki ma miejsce w niniejszej pracy, czyli jako wydatki sektora przedsiębiorstw, które są również przez ten sektor finansowane. W przypadku ujęcia w wartości wydatków również nakładów, których źródłem były inne sektory, dodatnia elastyczność mogłaby świadczyć również o niepełnej substytucji wydatków prywatnych środkami publicznymi.

²⁴⁵ M. Falk, *What drives...*, op. cit., s. 539.

4.4. Wyniki analizy efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R z wykorzystaniem dynamicznego modelu panelowego

Wyniki estymacji modelu we wszystkich dziewięciu specyfikacjach zostały zaprezentowane w Tabeli 18. We wszystkich wersjach modelu opóźniona wartość nakładów przedsiębiorstw okazała się być istotna oraz zawierała się w przedziale od zera do jedności, co sugeruje na uzasadnioną potrzebę budowy modelu dynamicznego. Warto jednak zaznaczyć, że w specyfikacji siódmej i dziewiątej opóźniona wartość zmiennej objaśnianej posiadała niższy poziom istotności. W siódmej wersji modelu test Hausmana wskazał dodatkowo brak potrzeby wykorzystania zmiennych instrumentalnych. Dlatego też te dwa warianty modelu nie będą dalej interpretowane. Za specyfikacje z najlepiej dobranymi zmiennymi należy uznać z kolei wersję drugą i szóstą, w których każda ze zmiennych objaśniających posiadała istotny wpływ na nakłady przedsiębiorstw.

Kolejną kwestią potwierdzającą poprawny dobór zmiennych do modelu jest istotność statystyczna oraz kierunek zależności pomiędzy stopą procentową, a inwestycjami przedsiębiorstw w działalność B+R. Stopa procentowa miała istotny wpływ na wydatki przedsiębiorstw we wszystkich wersjach modelu. Oszacowana elastyczność wynosiła od -0,041 do -0,068. Oznacza to, że jednoprocentowy wzrost stopy procentowej skutkowało w badanym okresie spadkiem nakładów przedsiębiorstw na B+R wynoszącym 0,04-0,07%. Ten sam kierunek zależności uzyskali w swojej analizie z 2015 roku Montmartin i Herrera. Ujemny stosunek pomiędzy stopą procentową, a inwestycjami przedsiębiorstw wynikający z niniejszych szacunków jest również spójny z dominującym przekonaniem na ten temat w teorii ekonomii²⁴⁶.

Wpływ dotacji bezpośrednich na nakłady przedsiębiorstw jest również istotny statystycznie we wszystkich wersjach modelu. Potwierdza to silny związek pomiędzy publicznym finansowaniem bezpośrednim, a inwestycjami przedsiębiorstw w B+R. Oszacowane elastyczności są w tym wypadku niemal identyczne we wszystkich specyfikacjach modelu i wynoszą od 0,044 do 0,049. Oznacza to, że w gospodarkach OECD w latach 2000-2018 na wzrost kwoty środków publicznych przeznaczanych na bezpośrednie wsparcie działalności B+R o 1% przypadał wzrost wydatków przedsiębiorstw o około 0,05%. Świadczy to o komplementarności fiskalnego finansowania bezpośredniego z nakładami prywatnymi.

²⁴⁶ E. J. McKenna, D. C. Zannoni, *The Relation between...*, op. cit., s. 133-143.

Tabela 18. Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych

Zmienna	Spec. 1	Spec. 2	Spec. 3	Spec. 4	Spec. 5	Spec. 6	Spec. 7	Spec. 8	Spec. 9
$BFBERD_{i,t-1}$	0,718***	0,653***	0,627***	0,615***	0,756***	0,551***	0,456**	0,671***	0,710**
$SUB_{i,t}$	0,045*	0,047**	0,047**	0,045**	0,044*	0,049**	0,050**	0,048**	0,058**
$TC_{i,t-1}$	0,020	0,022*	0,021*	0,021*	0,020	0,023**	0,025**	0,023*	0,023
$GOVERD_{i,t-1}$		-0,084*	-0,088**	-0,080*	-0,094*	-0,078*	-0,067	-0,080*	-0,103**
$HERD_{i,t-1}$			0,034						
$IR_{i,t-1}$	-0,059**	-0,055**	-0,055**	-0,054**	-0,068**	-0,049**	-0,041*	-0,041*	-0,058**
$VA_{i,t}$				-0,672					
$GDPpc_{i,t}$					-0,256				
$OPEN_{i,t}$						0,193**			
$EDU_{i,t}$							0,189		
$INV_{i,t}$								0,010	
$FDI_{i,t}$									0,004
Błąd standardowy reszt	0,105	0,101	0,100	0,099	0,106	0,096	0,093	0,102	0,109
Test Hausmana (p)	0,005	0,009	0,013	0,015	0,005	0,036	0,126	0,008	0,030
Test Sargana (p)	0,580	0,615	0,508	0,579	0,572	0,698	0,616	0,685	0,713

Objaśnienia: *, **, *** oznacza istotność zmiennych na poziomie odpowiednio 0,1, 0,05, 0,01. Wartości zmiennych po zlogarytmowaniu i nałożeniu pierwszych różnic. Wszystkie modele estymowane przy pomocy estymatora Andersona-Hsiao z wykorzystaniem zmiennych instrumentalnych. Hipoteza zerowa testu Hausmana: estymator MNK jest zgodny (lub inaczej: brak potrzeby wykorzystania zmiennych instrumentalnych). Hipoteza zerowa testu Sargana: wszystkie instrumenty są ważne (uzasadnione).

Źródło: opracowanie własne. Kalkulacje wykonane przy pomocy oprogramowania GRETL.

W porównaniu z dotychczasowymi wynikami powyższe szacunki są najbardziej zbliżone do wniosków Guelleca i van Pottersbelghe (2000), którzy również raportowali istotny i pozytywny wpływ dotacji bezpośrednich na wydatki przedsiębiorstw. Wnioski przeciwne uzyskali Montmartin i Herrera (2015), lecz należy tutaj podkreślić, że nie mierzyli oni finansowania bezpośredniego jako wysokości wsparcia, a stopę wsparcia, co mogło mieć wpływ na odmienne konkluzje. Falk (2006), Appelt i inni (2019) oraz Buyse i inni (2020) nie znaleźli natomiast istotnej zależności pomiędzy wysokością finansowania bezpośredniego a nakładami przedsiębiorstw.

Szacunki ze wszystkich wersji modelu sugerują, że zachęty podatkowe również mają komplementarny charakter w stosunku do nakładów przedsiębiorstw na B+R. Elastyczność wynosi w tym przypadku od 0,021 do 0,023. Jednoprocentowy przyrost kwoty preferencji podatkowych związanych z istnieniem ulg na B+R skutkowało w badanych gospodarkach wzrostem nakładów prywatnych o 0,02%. Oszacowane współczynniki nie są jednak istotne statystycznie we wszystkich wersjach modelu, jak to miało miejsce w przypadku finansowania bezpośredniego. Może to oznaczać, że związek fiskalnego finansowania podatkowego z wydatkami przedsiębiorstw nie jest tak silny, jak w przypadku dotacji bezpośrednich.

Powyższe wyniki warto również odnieść do wniosków jakie wyciągnęli dotychczasowi badacze tego tematu. W tym wypadku wyniki są dość zbliżone ponieważ wszyscy dotychczasowi badacze również formułowali wnioski o komplementarności finansowania podatkowego z nakładami przedsiębiorstw na B+R. Tylko w jednym z przytoczonych wcześniej badań zmiany w wysokości finansowania pośredniego były również mierzone przy wykorzystaniu wysokości preferencji podatkowych. Była to praca Appelt i innych z 2019 roku. Autorzy raportowali w niej krótkookresową elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania podatkowego wynoszącą od 0,024 do 0,042 z bardzo wysoką istotnością statystyczną. Ich wyniki sugerują więc nieznacznie wyższy i silniejszy pozytywny wpływ zachęt podatkowych na wydatki przedsiębiorstw na B+R. We wszystkich czterech pozostałych analizach panelowych w skali makro badacze mierzyli zmiany w finansowaniu podatkowym jako zmiany w wartości B index, więc uzyskane w niniejszej pracy wyniki nie mogą być bezpośrednio porównane do uzyskanych przez nich szacunków.

Oszacowane elastyczności pozwalają również na porównanie skali pozytywnego wpływu obu rodzajów instrumentów. Elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego zawierała się w przedziale 0,044-0,049. Natomiast elastyczność na zmiany w wysokości finansowania podatkowego w relacji do PKB wynosiła od 0,021 do 0,023. Takie wyniki sugerują, że reakcja wydatków prywatnych na zmiany w ramach

systemu wsparcia bezpośredniego jest około dwa razy silniejsza niż w przypadku wsparcia pośredniego. Można zatem stwierdzić, że dotacje bezpośrednie cechują się wyższą efektywnością w zachęcaniu przedsiębiorstw do zwiększania nakładów na działalność B+R niż zachęty podatkowe.

Warto nadmienić, że we wszystkich dotychczasowych badaniach, niezależnie od kierunku wpływu obu rodzajów instrumentów na wydatki przedsiębiorstw, autorzy zawsze raportowali wyższą elastyczność zachęt podatkowych niż dotacji. W tym wypadku wnioski są przeciwne. Warto jednak zwrócić uwagę, że tylko w jednym z dotychczasowych badań mierzono zmiany w finansowaniu pośrednim ilością środków publicznych przeznaczanych na ten cel, tak jak zostało to wykonane w niniejszej pracy²⁴⁷. Wszyscy dotychczasowi autorzy posługiwali się B indexem. To z kolei powodowało, że w przypadku finansowania bezpośredniego mierzyli oni elastyczność nakładów prywatnych na B+R na zmiany ogólnej wysokości środków przeznaczanych w danej gospodarce na wsparcie bezpośrednie. Natomiast w przypadku finansowania pośredniego mierzyli elastyczność nakładów prywatnych na zmiany w wysokości oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego. Ta różnica może powodować znaczne rozbieżności w wynikach. Jednocześnie z większości dotychczasowych badań, w których zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego i pośredniego były mierzone na dwa różne sposoby, trudno było wyciągnąć jednoznaczny wniosek na temat tego, który z instrumentów cechuje się wyższą efektywnością. Jedynie Montmartin i Herrera (2015) ujęli oba rodzaje instrumentów wsparcia jako stopy wsparcia oraz Appelt i inni (2019) ujęli obie zmienne w kwotach pieniężnych, co umożliwiło im porównanie efektywności obu instrumentów.

Wpływ badań prowadzonych w sektorze instytucji rządowych na nakłady przedsiębiorstw na B+R był istotny we wszystkich interpretowanych wersjach modelu. Elastyczność wynosiła od -0,080 do -0,094. Oznacza to, że nakłady na B+R w sektorze instytucji rządowych miały charakter substytucyjny w stosunku do wydatków przedsiębiorstw. Na jednoprocenowy wzrost nakładów w sektorze instytucji rządowych przypadał w badanym okresie spadek nakładów prywatnych o około 0,08-0,09%. Takie wnioski są zbieżne z wynikami Guelleca i van Pottersbelghe (2000), którzy również stwierdzili, że badania prowadzone w instytucjach rządowych wypychają wydatki prywatne. Pozostali badacze raportowali wpływ sektora rządowego jako pozytywny lub niejednoznaczny.

W trzeciej specyfikacji został ujęty również wpływ badań prowadzonych w sektorze szkolnictwa wyższego na nakłady przedsiębiorstw na B+R. Wyniki sugerują, że wysokość

²⁴⁷ Należy podkreślić, że Appelt i inni (2019) mierzyli kwoty w finansowania publicznego w dolarach amerykańskich, a nie w odsetku PKB. Ta różnica może również wpływać na odmienne wyniki.

środków wydatkowanych przez uczelnie wyższe na B+R nie miała istotnego wpływu na wydatki prywatne²⁴⁸. Takie wyniki są zbieżne z wnioskami, jakie wyciągnęli Buyse i inni w badaniu z 2020 roku. We wcześniejszych analizach wpływ tego sektora był istotny, lecz poszczególni autorzy raportowali zarówno elastyczność dodatnią (Falk – 2006), jak i ujemną (Guelleca i van Pottersbelghe – 2000).

Jeżeli chodzi o zmienne kontrolne reprezentujące inne czynniki specyficzne dla poszczególnych gospodarek, jedyną zmienną o istotnym znaczeniu była otwartość handlowa gospodarki²⁴⁹. Wyniki sugerują, że na jednoprocenowy wzrost relacji sumy eksportu i importu do PKB w badanych gospodarkach przypadał wzrost nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R o około 0,19%. W dotychczasowych badaniach znaczenie otwartości handlowej dla inwestycji w działalność B+R zostało zbadane przez Falka (2006) oraz Buyse i innych (2020). W obu analizach autorzy również raportowali pozytywny wpływ tego czynnika.

4.5. Długookresowy wpływ fiskalnych instrumentów wsparcia na działalność B+R przedsiębiorstw

Zgodnie z zasadą częściowego dostosowania, przytoczoną w podrozdziale 4.3, dotychczas zaprezentowane elastyczności należy traktować jako krótkookresowy wpływ analizowanych czynników na nakłady przedsiębiorstw na B+R. Wpływ długookresowy jest wyliczany poprzez podzielenie oszacowanej elastyczności krótkookresowej przez parametr dostosowania, który jest definiowany jako współczynnik α stojący przy opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej odjęty od jedności:

$$\beta_j^d = \frac{\beta_j}{1 - \alpha}$$

gdzie: β_j^d – elastyczność długookresowa dla zmiennej objaśniającej j ; β_j – współczynnik krótkookresowy dla zmiennej objaśniającej j ; α – współczynnik stojący przy opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej.

Sama wysokość elastyczności może jednak nie dać miarodajnego obrazu kosztów i korzyści wiążących się z istnieniem rządowego wsparcia. Jest to spowodowane różną

²⁴⁸ Znaczenie zmiennej HERD zostało sprawdzone również w kilku innych specyfikacjach modelu, które ze względu na niską jakość szacunków nie są raportowane w Tabeli 6. We wszystkich specyfikacjach zmienna ta nie była istotna statystycznie.

²⁴⁹ Podobnie, jak w przypadku zmiennej HERD, zmienne kontrolne były sprawdzane również w innych nieraportowanych specyfikacjach (w tym z opóźnieniami wartości), lecz w żadnej z nich nie miały istotnego wpływu na zmienną objaśnianą.

wysokością nakładów na B+R przedsiębiorstw oraz różną wysokością finansowania bezpośredniego i finansowania pośredniego w relacji do PKB. Średnia wysokość powyższych wartości w badanych gospodarkach w 2018 roku wynosiła odpowiednio 1,08% PKB, 0,07% PKB i 0,09%PKB. Jednoprocentowy wzrost wartości zmiennej oznacza zatem zmianę w relacji do PKB kilkunastokrotnie większą w przypadku wydatków przedsiębiorstw na B+R niż w przypadku wsparcia publicznego. Dlatego, na podstawie elastyczności długookresowych, zostaną wyliczone również długookresowe krańcowe stopy zwrotu przypadające na zwiększenie środków publicznych przeznaczanych na bezpośrednie i pośrednie wsparcie działalności B+R w badanych gospodarkach o jedną jednostkę pieniężną. Metoda ich obliczenia została zaczerpnięta z pracy Guelleca i van Pottelsberghe z 2000 roku i polega na przemnożeniu długookresowej elastyczności danej zmiennej przez stosunek nakładów przedsiębiorstw do wartości danej zmiennej²⁵⁰:

$$\rho_j = \beta_j^d * \frac{BFBERD}{X_j}$$

gdzie: ρ_j – krańcowa stopa zwrotu dla zmiennej objaśniającej j; β_j^d – elastyczność długookresowa dla zmiennej objaśniającej j; $\frac{BFBERD}{X_j}$ – stosunek nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R do wartości zmiennej objaśniającej j²⁵¹. Po dodaniu do ρ_j jedności otrzymamy również krańcową stopę zwrotu dla całkowitych nakładów na B+R wydatkowanych w danej gospodarce przez przedsiębiorstwa, niezależnie od źródła finansowania²⁵².

Wyniki powyższych obliczeń dla wsparcia bezpośredniego zostały przedstawione w Tabeli 19. Długookresowe elastyczności zostały policzone dla szacunków z drugiej i szóstej wersji modelu, z racji, że te specyfikacje cechowały się najlepszą oceną jakościową. Parametr dostosowania kształtował się w granicach 0,347-0,449, co sugeruje, że długookresowy wpływ zarówno wsparcia bezpośredniego, jak i podatkowego był około 2-3 razy wyższy niż elastyczności krótkookresowe. Długookresowa elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego wyniosła 0,109-0,135 w zależności

²⁵⁰ Powyższe równanie jest efektem przekształcenia zależności pomiędzy własnościami matematycznymi krańcowej stopy zwrotu i elastyczności. Krańcową stopę zwrotu można zapisać jako pierwszą pochodną BFBERD po X_j . Elastyczność można z kolei zapisać jako pierwszą pochodną BFBERD po X_j przemnożoną przez ułamek $\frac{X_j}{BFBERD}$. W celu uzyskania krańcowej stopy zwrotu należy zatem przemnożyć elastyczność przez odwrotność powyższego ułamka. Wyprowadzenie wzoru opisane w D. Guellec, B. van Pottelsberghe de la Potterie, *The Impact...*, op. cit., s. 15.

²⁵¹ Przyjęta wartość $\frac{BFBERD}{X_j}$ jest uśrednioną wartością dla wszystkich krajów z ostatniego roku okresu badawczego (w tym wypadku 2018), podobnie jak w badaniu Guelleca i van Pottelsberghe.

²⁵² Ibidem.

od specyfikacji modelu. W długim okresie jednocentowy wzrost wysokości finansowania bezpośredniego przekładał się więc na wzrost nakładów przedsiębiorstw na B+R wynoszący od 0,11% do 0,14%. Długookresowe elastyczności dla dotacji bezpośrednich raportowane przez dotychczasowych badaczy wynosiły 0,08 u Guelleca i van Pottelsberghe oraz Montmartina i Herrery, a u Falka, Buyse i innych były nieistotne statystycznie. Długookresowy wpływ dotacji bezpośrednich ustalony w tej pracy jest więc o około połowę silniejszy niż w dotychczasowych analizach.

Tabela 19. Długookresowy wpływ zmian w wysokości finansowania bezpośredniego na nakłady przedsiębiorstw na B+R

Miara	Specyfikacja 2	Specyfikacja 6
Elastyczność krótkookresowa	0,047	0,049
Parametr autoregresyjności (α)	0,653	0,551
Parametr dostosowania ($1 - \alpha$)	0,347	0,449
Elastyczność długookresowa	0,135	0,109
Krańcowa stopa zwrotu dla BFBERD (ρ)	2,898	2,336
Krańcowa stopa zwrotu dla BERD ($\rho + 1$)	3,898	3,336

Źródło: opracowanie własne.

Długookresowa krańcowa stopa zwrotu dotacji bezpośrednich wyniosła w badanych krajach 2,336-2,898 w zależności od specyfikacji modelu. Oznacza to, że podniesienie wysokości finansowania bezpośredniego w gospodarce o jedną jednostkę pieniężną powinno w długim okresie skutkować wzrostem nakładów na B+R finansowanych przez przedsiębiorstwa o od 2,336 do 2,898 jednostki pieniężnej. Przekładając to na wcześniej przytoczone uśrednione realne wartości z 2018 roku, wzrost wysokości środków przeznaczanych na dotacje bezpośrednie z 0,07% PKB do 0,08% PKB daje wzrost nakładów przedsiębiorstw z 1,08% PKB do około 1,10-1,11% PKB.

Tabela 20. Długookresowy wpływ zmian w wysokości finansowania podatkowego na nakłady przedsiębiorstw na B+R

Miara	Specyfikacja 2	Specyfikacja 6
Elastyczność krótkookresowa	0,022	0,023
Parametr autoregresyjności (α)	0,653	0,551
Parametr dostosowania ($1 - \alpha$)	0,347	0,449
Elastyczność długookresowa	0,063	0,051
Krańcowa stopa zwrotu dla BFBERD (ρ)	1,375	1,111
Krańcowa stopa zwrotu dla BERD ($\rho + 1$)	2,375	2,111

Źródło: opracowanie własne.

Długookresowa elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania podatkowego wyniosła 0,051-0,063 w zależności od specyfikacji. Oznacza to, że w długim horyzoncie czasowym jednoprocenowy wzrost kwoty preferencji podatkowych związanych z ulgami na B+R skutkowało w badanych gospodarkach wzrostem wydatków przedsiębiorstw wynoszącym od 0,051% do 0,063%. Długookresowe elastyczności w dotychczasowych badaniach były prawie zawsze wyznaczone w oparciu o oczekiwaną stopę wsparcia podatkowego (B index), dlatego w tym wypadku bezpośrednie porównanie wysokości długookresowej elastyczności z tymi analizami nie jest miarodajne. Jedynie Appelt i inni również posługiwali się wysokością środków publicznych przeznaczanych na wsparcie podatkowe. Długookresowa elastyczność raportowana przez tych autorów wynosiła od 0,14 do 0,24. Była więc około 2-3 razy wyższa niż szacunki uzyskane niniejszym badaniem. Istotną przyczyną tej różnicy może być znacznie mniejsza ilość pozostałych zmiennych w modelu analizowanym przez Appelt i innych. To mogło skutkować przypisaniem wpływu innych zmiennych (np. stopy procentowej, nakładów na badania w instytucjach rządowych lub otwartości handlowej gospodarki) współczynniki autoregresyjności, przez co długookresowy wpływ był, w badaniu powołanych autorów, oszacowany jako znacznie wyższy.

Niniejsze badanie jest prawdopodobnie pierwszym, w którym możliwe jest również wyliczenie krańcowej stopy zwrotu dla dodatkowego punktu procentowego PKB przeznaczanego na podatkowe wsparcie działalności B+R w badanych gospodarkach. Krańcowa stopa zwrotu wyniosła w tym wypadku 1,111 i 1,375, w zależności od wariantu modelu wykorzystanego do obliczeń. Znaczenie tych liczb można ponownie zaprezentować posługując się uśrednionymi wartościami zmiennych z roku 2018. Tym razem zwiększenie kwoty finansowania pośredniego z 0,09% PKB do 0,10% PKB powinno skutkować długookresowym wzrostem wydatków przedsiębiorstw na działalność B+R z 1,08% PKB do 1,09% PKB.

Analizując długookresowy wpływ obu rodzajów publicznego wsparcia na nakłady przedsiębiorstw wyraźnie widoczna jest wyższa skuteczność dotacji bezpośrednich w stymulowaniu sektora prywatnego do zwiększania nakładów, podobnie jak to miało miejsce w przypadku elastyczności krótkookresowych. Analiza krańcowych stóp zwrotu pokazuje również, że ta sama kwota środków publicznych przeznaczona w danej gospodarce na wzrost finansowania bezpośredniego skutkowało średnio ponad dwa razy wyższym wzrostem nakładów przedsiębiorstw na B+R niż w przypadku finansowania podatkowego. Jest

to argument przemawiający zdecydowanie na korzyść dotacji bezpośrednich przy porównaniu efektywności obu rodzajów instrumentów fiskalnego wsparcia działalności B+R.

Dotychczas przeprowadzona analiza krótkookresowego i długookresowego wpływu jaki wywierają zmiany w wysokości środków publicznych przeznaczanych na bezpośrednie i podatkowe wsparcie działalności B+R w relacji do PKB na nakłady przedsiębiorstw na tę działalność, pozwoliła na stwierdzenie występowania efektu komplementarności obu instrumentów wsparcia z wydatkami prywatnymi. Jednolite miary reprezentujące wysokość obu rodzajów finansowania pozwoliły również na bezpośrednie porównanie efektywności obu instrumentów. Dotychczas przedstawione wnioski nie wyczerpują jednak odpowiednio analizy tego tematu. Pozostaje jeszcze pytanie o czynniki kształtujące tę efektywność. Dotychczasowe badania sugerują, że skuteczność obu instrumentów wsparcia może się zmieniać pod wpływ czynników takich jak stopa wsparcia fiskalnego lub stabilność wsparcia w czasie. Rola tych czynników w kształtowaniu efektywności instrumentów fiskalnego wsparcia działalności B+R zostanie przeanalizowana w kolejnym rozdziale.

ROZDZIAŁ 5.

Czynniki determinujące efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R

5.1. Wpływ stopy wsparcia fiskalnego na nakłady przedsiębiorstw na B+R

Najistotniejszą kwestią dla potwierdzenia lub zaprzeczenia wpływu finansowania publicznego na nakłady przedsiębiorstw na B+R jest odpowiedź na pytanie: Czy wzrost ilości środków publicznych przeznaczanych na fiskalne wsparcie (bezpośrednie lub pośrednie) powoduje zmiany w wysokości nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R oraz czy te zmiany oznaczają spadek, czy wzrost. Odpowiedź na te pytania została udzielona w poprzednim rozdziale. Oba instrumenty wsparcia cechują się komplementarnością w stosunku do nakładów przedsiębiorstw, choć w przypadku dotacji bezpośrednich efektywność jest zdecydowanie wyższa. Pozostaje jednak odpowiedź na dodatkowe pytanie, na które w swoich pracach starali się również odpowiedzieć niektórzy z wcześniej przywołanych badaczy tego tematu. Brzmi ono: Jak zmiany w stopach wsparcia fiskalnego wpływają na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R?

Poprzez stopę wsparcia fiskalnego należy rozumieć ilość środków publicznych przypadających na jedną jednostkę pieniężną wydatkowaną na działalność B+R przez przedsiębiorstwa w danej gospodarce. W przypadku finansowania bezpośredniego, stopę dotacji w każdej z gospodarek reprezentuje zmienna SUBr. Jest ona wyrażona w identyczny sposób, w jaki mierzyli ją Montmartin i Herrera w 2015 roku w jedynym do tej pory badaniu empirycznym, gdzie jako zmienną reprezentującą finansowanie bezpośrednie przyjęto stopę wsparcia.

W przypadku zachęt podatkowych stopę wsparcia podatkowego dotychczasowi autorzy wyrażali zawsze jako B index. Chciałbym jednak zwrócić uwagę na kilka czynników powodujących problemy z ujęciem tego wskaźnika jako miary reprezentującej realną stopę wsparcia podatkowego na poziomie całej gospodarki. B index nie jest miarą realnego przeciętnego finansowania podatkowego przypadającego na jedną jednostkę pieniężną wydaną

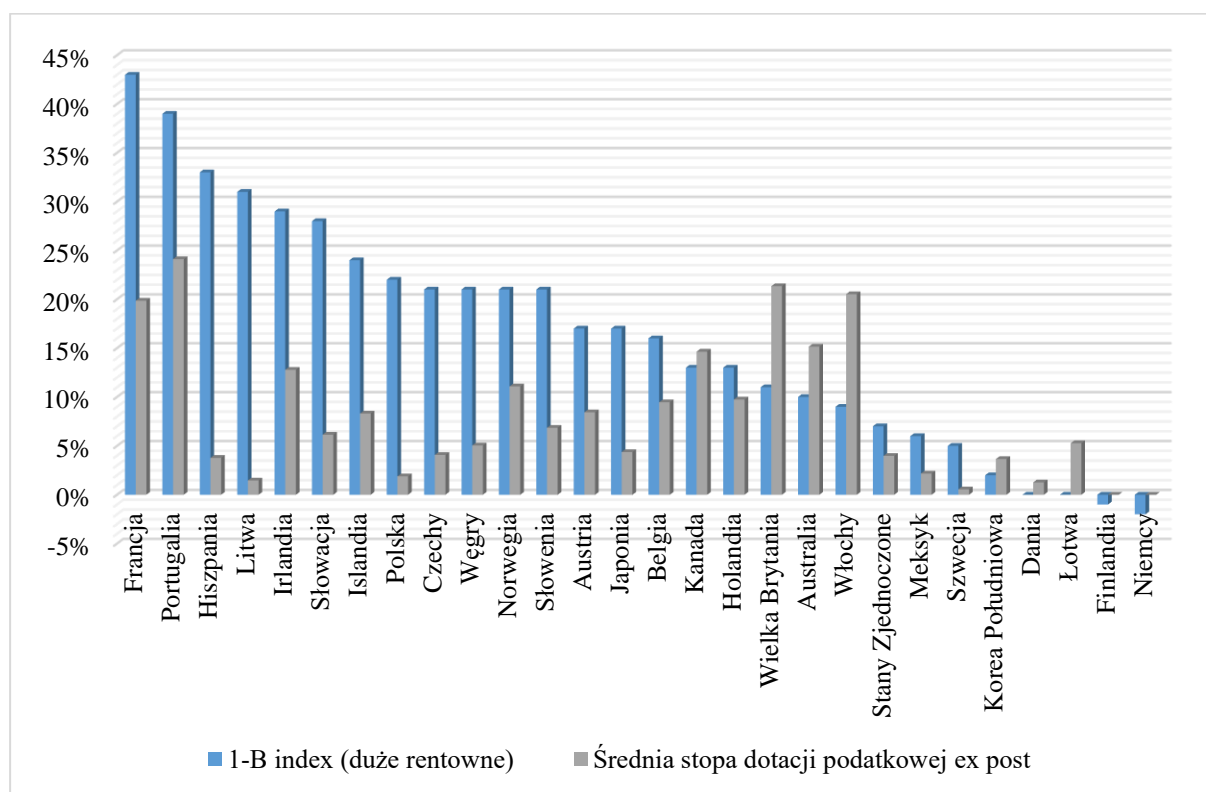
przez przedsiębiorstwa na B+R w danej gospodarce, tak jak zostało to wyrażone w przypadku dotacji bezpośrednich. B index jest miarą oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego ex ante, przypadającego na dodatkową jednostkę pieniężną zainwestowaną w B+R, która jest szacowana na podstawie prawa podatkowego obowiązującego w danym państwie. Przeciętna stopa wsparcia podatkowego na poziomie całej gospodarki jest z kolei miarą ex post polegającą na podzieleniu sumy preferencji podatkowych przez nakłady przedsiębiorstw na B+R, podobnie jak ma to miejsce w przypadku finansowania bezpośredniego.

Appelt i inni w opracowaniu OECD na temat pomiaru wsparcia podatkowego działalności B+R wskazują kilka cech rozróżniających te dwie wersje stóp wsparcia podatkowego na poziomie gospodarki. Wśród nich należy wymienić²⁵³:

1. Obliczenie wskaźnika B index opiera się na pewnych założeniach. Po pierwsze, B index wyklucza ulgi istniejące w ramach podatków od dochodów osobistych przez odwoływanie się jedynie do stawek CIT. Po drugie, B index nie bierze pod uwagę takich czynników jak prawne uwarunkowania łączenia korzyści z zachęt podatkowych z dostępnością finansowania bezpośredniego, zasady agregacji tych form wsparcia, wymogi administracyjne lub procentowe i kwotowe limity. Te wszystkie czynniki mają wpływ na ostateczne wykorzystanie ulgi przez podatników, przez co B index i średnia stopa wsparcia podatkowego obliczona na podstawie już przyznanych preferencji mogą się różnić.
2. Druga istotna różnica dotyczy tego, że B index jest liczony dla czterech hipotetycznych scenariuszy reprezentatywnego przedsiębiorstwa: MSP rentowne, MSP nierentowne, duże rentowne, duże nierentowne. Nie jest on zatem miarą reprezentatywną dla wszystkich przedsiębiorstw w gospodarce. Stopa wsparcia ex post pokazuje z kolei wartość preferencji podatkowych przypadających na jednostkę pieniężną wydaną na B+R w sektorze przedsiębiorstw niezależnie od ich rentowności lub wielkości.
3. Średnia stopa wsparcia podatkowego ex post bazuje na wysokości preferencji podatkowych związanych z ulgami na B+R. Zachęty podatkowe na B+R mają czasem zakres kosztów kwalifikowanych szerszy niż wyłącznie koszty ewidencjonowane jako wydatki na B+R. W takich przypadkach średnia stopa wsparcia podatkowego ex post może zawyżyć realną stopę wsparcia podatkowego w stosunku do B index.

²⁵³ A. Appelt, F. Galindo-Rueda, A. C. Gonzalez Cabral, op.cit., s. 16-18.

Wykres 25. Różnice w wysokości 1-B index oraz przeciętnej stopy wsparcia podatkowego ex post w badanych krajach w 2018 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

Na Wykresie 25 zostały zobrazowane różnice w wysokości średniej stopy wsparcia podatkowego ex post oraz oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego ex ante (wyliczonej poprzez odjęcie B index dla dużych rentownych przedsiębiorstw²⁵⁴ od jedności) w badanych gospodarkach w 2018 roku. Pomimo ogólnej korelacji wysokości 1-B index oraz stopy wsparcia podatkowego ex post, w wielu krajach można zauważyć spore różnice pomiędzy tymi miarami. Najczęściej stopa wsparcia podatkowego ex post jest niższa niż oczekiwana stopa wsparcia wynikająca z przepisów prawa podatkowego. Świadczy to o tym, że w większości krajów przedsiębiorcy nie zawsze korzystali z dostępnych zachęt podatkowych. Największe różnice można zauważyć w przypadku Hiszpanii, Litwy, Słowacji, Czech, Polski i Węgier. Warto tutaj wspomnieć o regułach łączenia dotacji bezpośrednich i zachęt podatkowych w

²⁵⁴ Wykorzystanie B indexu dla dużych rentownych przedsiębiorstw jest spowodowane dwoma czynnikami. Po pierwsze, konstrukcja zachęt podatkowych w różnych krajach często przewiduje dodatkowe gratyfikacje przewidziane tylko dla niektórych beneficjentów ulg podatkowych, jak. np. wyższe stawki odliczeń dla małych i średnich przedsiębiorstw lub zwrot niewykorzystanej ulgi w formie finansowania bezpośredniego dla przedsiębiorstw z trudną sytuacją finansową. Scenariusz dla dużych rentownych przedsiębiorstw jest więc podstawową wersją ulgi dostępną dla najszerzej grupy beneficjentów. Wstępna analiza danych również potwierdziła, że ten scenariusz B index jest najsilniej powiązany z nakładami przedsiębiorstw na B+R na poziomie gospodarki.

badanych państwach, które zostały zaprezentowane w rozdziale trzecim. Prawo podatkowe w Czechach, Polsce i Hiszpanii wyłącza z korzystania z zachęt podatkowych jeżeli ten sam projekt badawczo-rozwojowy uzyskał wsparcie bezpośrednie. Przy wysokiej dostępności finansowania bezpośredniego taka sytuacja powinna w znaczny sposób zniechęcać przedsiębiorców do korzystania z zachęt podatkowych. W przypadku Litwy i Słowacji obowiązuje z kolei zasada pomniejszenia odliczenia podatkowego o wysokość wsparcia bezpośredniego. W Kanadzie, Wielkiej Brytanii, Australii, Włoszech i Korei Południowej stopa wsparcia podatkowego ex post jest wyższa niż 1-B index. W tych krajach może występować sytuacja, w której zakres kosztów kwalifikowanych ulgi podatkowej jest szerszy niż wydatki powiązane z działalnością B+R.

Oba rodzaje wyliczenia stopy wsparcia podatkowego posiadają pewne cechy, które powodują, że ich wysokość może nie być idealnym sposobem reprezentacji intensywności wsparcia podatkowego w danej gospodarce. Dlatego w celu weryfikacji wpływu zmian w stopach wsparcia fiskalnego na nakłady przedsiębiorstw na B+R do modelu zostanie włączona zmienna B_{lp} reprezentująca B index dla dużych rentownych przedsiębiorstw (specyfikacja z oznaczeniem A), jak i przeciętna stopa wsparcia podatkowego ex post obliczona poprzez podzielenie wysokości preferencji podatkowych przez nakłady przedsiębiorstw na B+R (specyfikacja z oznaczeniem B).

Wyniki estymacji modeli dynamicznych, w których wysokość wsparcia fiskalnego w relacji do PKB została zastąpiona stopami wsparcia fiskalnego zostały zaprezentowane w Tabeli 21. Zostały oszacowane cztery wersje modelu, w przypadku których pierwsza specyfikacja uwzględnia jako zmienne objaśniające jedynie stopę procentową, finansowanie bezpośrednie i zachęty podatkowe – podobnie, jak to miało miejsce w modelach zaprezentowanych w rozdziale czwartym. W kolejnych specyfikacjach, o numerach od 2 do 4, uwzględnione zostały również wpływ nakładów w sektorze instytucji rządowych i w sektorze szkolnictwa wyższego na nakłady prywatne. Specyfikacja 5 i 6 są kolei rozszerzeniem modelu o PKB na mieszkańca i indeks otwartości handlowej gospodarki²⁵⁵.

²⁵⁵ Pozostałe ze zmiennych reprezentujących czynniki specyficzne dla gospodarek, czyli indeks edukacji społeczeństwa, wartość dodana, napływ inwestycji zagranicznych oraz stopa inwestycji, nie miały wpływu na zmienną objaśnianą – dlatego specyfikacje z ich uwzględnieniem nie są raportowane.

Tabela 21. Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych ze stopami wsparcia fiskalnego

Zmienna	Spec. 1A	Spec. 1B	Spec. 2A	Spec. 2B	Spec. 3A	Spec. 3B	Spec. 4A	Spec. 4B	Spec. 5	Spec. 6
BFBERD _{<i>i,t-1</i>}	0,824***	0,676***	0,842***	0,623***	0,805***	0,723***	0,825***	0,672***	0,961***	0,913***
SUBR _{<i>i,t</i>}	-0,057***	-0,047*	-0,058***	-0,045*	-0,056***	-0,047*	-0,057***	-0,045*	-0,049*	-0,046*
TCr _{<i>i,t-1</i>}		0,042***		0,043***		0,046***		0,045***	0,047***	0,045***
Blp _{<i>i,t-1</i>}	0,218*		0,218*		0,219*		0,219*			
GOVERD _{<i>i,t-1</i>}			0,025	-0,089*			0,022	-0,070		
HERD _{<i>i,t-1</i>}					0,024	-0,127**	0,019	-0,104*	-0,142**	-0,135**
IR _{<i>i,t-1</i>}	-0,050*	-0,028	-0,050*	-0,027	-0,049*	-0,042	-0,049*	-0,028	-0,068**	-0,075**
GDPpc _{<i>i,t</i>}									-0,770**	-1,092***
OPEN _{<i>i,t</i>}										0,382***
Błąd standardowy reszt	0,167	0,120	0,168	0,116	0,165	0,121	0,167	0,119	0,137	0,131
Test Hausmana (p)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Test Sargana (p)	0,585	0,541	0,601	0,470	0,571	0,627	0,588	0,552	0,874	0,842

Objaśnienia: *, **, *** oznacza istotność zmiennych na poziomie odpowiednio 0,1, 0,05, 0,01. Wartości zmiennych po zlogarytmowaniu i nałożeniu pierwszych różnic. Wszystkie modele estymowane przy pomocy estymatora Andersona-Hsiao z wykorzystaniem zmiennych instrumentalnych. Hipoteza zerowa testu Hausmana: estymator MNK jest zgodny (lub inaczej: brak potrzeby wykorzystania zmiennych instrumentalnych). Hipoteza zerowa testu Sargana: wszystkie instrumenty są ważne (uzasadnione).

Źródło: opracowanie własne. Kalkulacje wykonane przy pomocy oprogramowania GRETL.

Wpływ stopy wsparcia bezpośredniego jest istotny statystycznie w każdej z zaprezentowanych wersji modelu. Oszacowana elastyczność ma zawsze kierunek ujemny, co sugeruje, że wraz ze wzrostem stopy wsparcia bezpośredniego w badanych gospodarkach nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R spadały. Oszacowana elastyczność wynosi od -0,045 do -0,058. Oznacza to, że jednoprocenowy wzrost stopy wsparcia bezpośredniego skutkował w badanym okresie spadkiem nakładów przedsiębiorstw wynoszącym od 0,045% do 0,058%. Wysokie rozbieżności w oszacowanych współczynnikach autoregresyjności (α) nie pozwalają na jednoznaczne wnioski na temat długookresowego wpływu stopy wsparcia bezpośredniego na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R. W zależności od wersji modelu długookresowa elastyczność zmienia się od 0,12-0,17 (specyfikacje z oznaczeniem B), przez 0,29-0,37 (specyfikacje z oznaczeniem A), aż do 1,21 i 0,52 w specyfikacji 5 i 6. Rozbieżności te powodują znaczne trudności w określeniu długookresowych zmian w wydatkach prywatnych przypadających na jednoprocenowy wzrost stopy wsparcia bezpośredniego. Można jednak jednoznacznie stwierdzić, że wpływ wzrostu stopy wsparcia bezpośredniego na nakłady przedsiębiorstw jest negatywny zarówno w krótkim, jak i w długim okresie.

Powyższe wyniki są warte porównania z szacunkami Montmartina i Herrery z 2015 roku, którzy również sprawdzili wpływ stopy wsparcia bezpośredniego na nakłady przedsiębiorstw na B+R badając nieco węższą grupę krajów OECD w latach 1990-2009. Ich szacunki sugerują krótkookresową elastyczność na poziomie od -0,042 i -0,045. Jak widać, są one w dużym stopniu zgodne z elastycznościami uzyskanymi w niniejszej pracy. Długookresowa elastyczność jest w ich przypadku jednak znacznie niższa i wynosi około 0,08. W obu badaniach wyraźnie widać ujemną zależność pomiędzy stopą wsparcia bezpośredniego a nakładami przedsiębiorstw na działalność B+R w gospodarkach OECD.

Wpływ stopy wsparcia podatkowego na nakłady przedsiębiorstw na B+R jest zróżnicowany w zależności od sposobu jej wyliczenia. Elastyczność wydatków przedsiębiorstw na B index jest istotna statystycznie na poziomie 0,1 we wszystkich specyfikacjach modelu i wynosi około 0,22. Oznacza to, że w badanych gospodarkach na jednoprocenowy wzrost oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego przypadał spadek nakładów przedsiębiorstw o 0,22%²⁵⁶. Oznacza to długookresową elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany

²⁵⁶ Należy w tym miejscu przypomnieć, że oczekiwana stopa wsparcia podatkowego jest według metodologii OECD obliczana poprzez odjęcie B index od jedności (1-B index). Oczekiwana stopa wsparcia podatkowego rośnie zatem wraz ze spadkiem B index. Dodatni współczynnik przy zmiennej B1p (B index dla dużych rentownych przedsiębiorstw) oznacza zatem ujemną elastyczność nakładów przedsiębiorstw na wzrost oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego (1-B index).

w wysokości B index wynoszącą 1,12-1,38. Zamiana B index na przeciętną stopę wsparcia ex post powoduje jednak, że uzyskane wyniki są odwrotne. Wzrost przeciętnej stopy wsparcia podatkowego o 1% skutkowało wzrostem wydatków przedsiębiorstw wynoszącym 0,042-0,047. Daje to długookresową elastyczność w granicach 0,11-0,17 w specyfikacjach 1-4 oraz 1,21 i 0,52 odpowiednio w 5 i 6 wersji modelu. Uzyskane wyniki są więc w stosunku do siebie przeciwne w zależności od tego, która ze stóp wsparcia podatkowego została wykorzystana. Z tego powodu niemożliwe jest wysnuć jednoznacznego wniosku na temat wpływu stopy wsparcia podatkowego na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R.

Warto zwrócić uwagę, że uzyskane przeze mnie szacunki świadczą o dodatniej elastyczności nakładów przedsiębiorstw na B+R względem B index oraz niskiej istotności statystycznej tej zmiennej. Z kolei wszyscy z dotychczas przywołanych badaczy zawsze raportowali elastyczność ujemną. Ta rozbieżność nasuwa wniosek, że powyższe szacunki nie pozwalają na jednoznaczną ocenę wpływu stopy wsparcia podatkowego na nakłady przedsiębiorstw na B+R.

Porównując powyższe szacunki do wyników przedstawionych w rozdziale czwartym można zauważyć pewną sprzeczność. Według szacunków zaprezentowanych w rozdziale czwartym zarówno w przypadku wsparcia bezpośredniego, jak i zachęt podatkowych, wzrost wysokości finansowania fiskalnego w relacji do PKB powodował wzrost wydatków przedsiębiorstw. Z kolei według wyników zaprezentowanych w Tabeli 21, wzrost wysokości stóp wsparcia powoduje spadek nakładów przedsiębiorstw. Logicznym założeniem wydaje się jednak być to, że wzrost wysokości publicznego finansowania w relacji do PKB powinien pociągać za sobą wzrost stóp wsparcia i odwrotnie – wzrost stóp wsparcia może często być związany ze wzrostem ilości środków przeznaczanych na fiskalne wsparcie działalności B+R.

Sposobu na wyjaśnienie tej sprzeczności można doszukiwać się w związku pomiędzy stopą wsparcia fiskalnego a efektywnością wsparcia bezpośredniego i pośredniego. Według wyników Guelleca i van Pottersberghe z 2000 roku²⁵⁷, Montmartina i Herrery z 2015 roku²⁵⁸ oraz Buyse i innych z 2020 roku²⁵⁹ efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R może zmieniać się wraz ze spadkiem lub wzrostem stopy wsparcia. Dlatego też w kolejnym podrozdziale zostanie przeprowadzone badanie mające na celu sprawdzenie siły i kierunku związku pomiędzy stopą wsparcia i efektywnością wsparcia działalności B+R.

²⁵⁷ D. Guellec, B. van Pottersberghe de la Potterie, *The Impact...*, op. cit., s. 12-17.

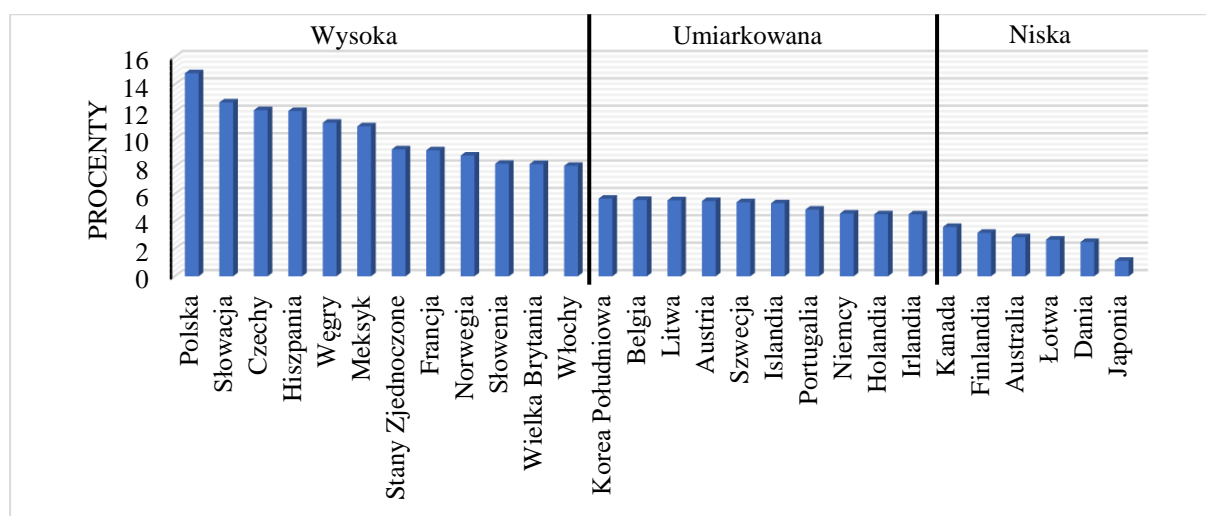
²⁵⁸ B. Montmartin, M. Herrera, *Internal and...*, op. cit., s. 1073-1074.

²⁵⁹ T. Buyse, F. Heylen, R. Schoonackers, *On the impact...*, s. 193-196.

5.2. Wpływ stopy wsparcia na efektywność fiskalnego wsparcia działalności badawczo-rozwojowej

W celu sprawdzenia, jak efektywność wsparcia fiskalnego zmienia się wraz z wysokością stóp wsparcia badane kraje zostały podzielone na państwa o wysokiej, przeciętnej i niskiej stopie wsparcia w odniesieniu do stopy wsparcia bezpośredniego oraz obu wariantów stopy wsparcia podatkowego. Kraje zostały podzielone według średniej stopy wsparcia bezpośredniego z lat 2000-2018.

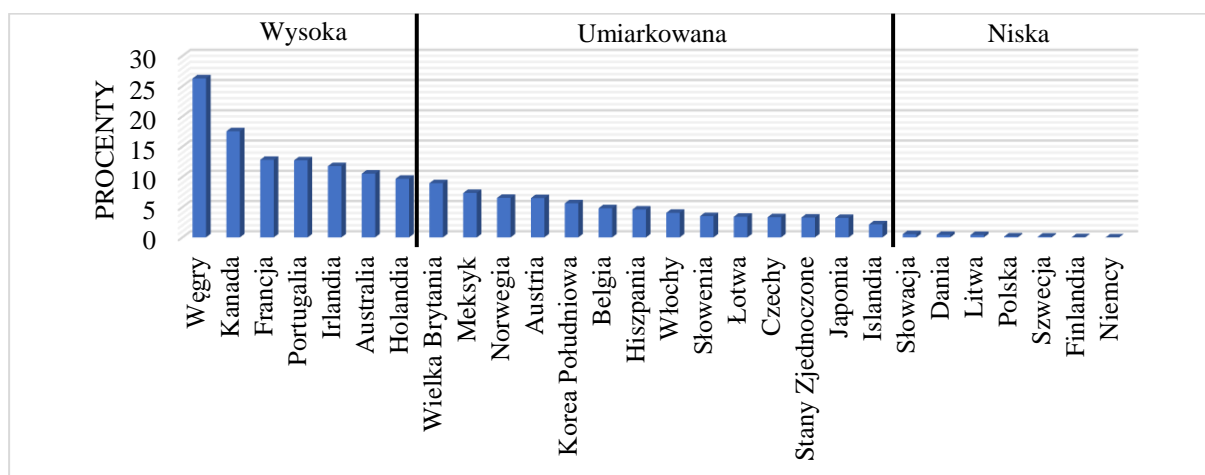
Wykres 26. Przeciętna stopa wsparcia bezpośredniego w badanych krajach w latach 2000-2018



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

W przypadku wsparcia bezpośredniego najwyższą stopę wsparcia w badanym okresie wynoszącą 14,82% posiadała Polska (Wykres 26). Do krajów o wysokiej stopie wsparcia bezpośredniego zostało zaliczonych jeszcze 10 gospodarek, w których średnia stopa wsparcia z lat 2000-2018 przekraczała 8%. Były to Słowacja, Czechy, Hiszpania, Węgry, Meksyk, Stany Zjednoczone, Francja, Norwegia, Słowenia, Wielka Brytania, Włochy. Do krajów o umiarkowanej stopie wsparcia zostały zaliczone te, w których przeciętna wartość z lat 2000-2018 kształtowała się pomiędzy 4% i 8%, czyli Korea Południowa, Belgia, Litwa, Austria, Szwecja, Islandia, Portugalia, Niemcy, Holandia i Irlandia. Pozostałe kraje zostały zaliczone do gospodarek z niską stopą wsparcia. Najniższą przeciętną stopę wsparcia bezpośredniego w latach 2000-2018 odnotowano w Japonii (1,4%).

Wykres 27. **Przeciętna stopa wsparcia podatkowego ex post w badanych krajach w latach 2000-2018**

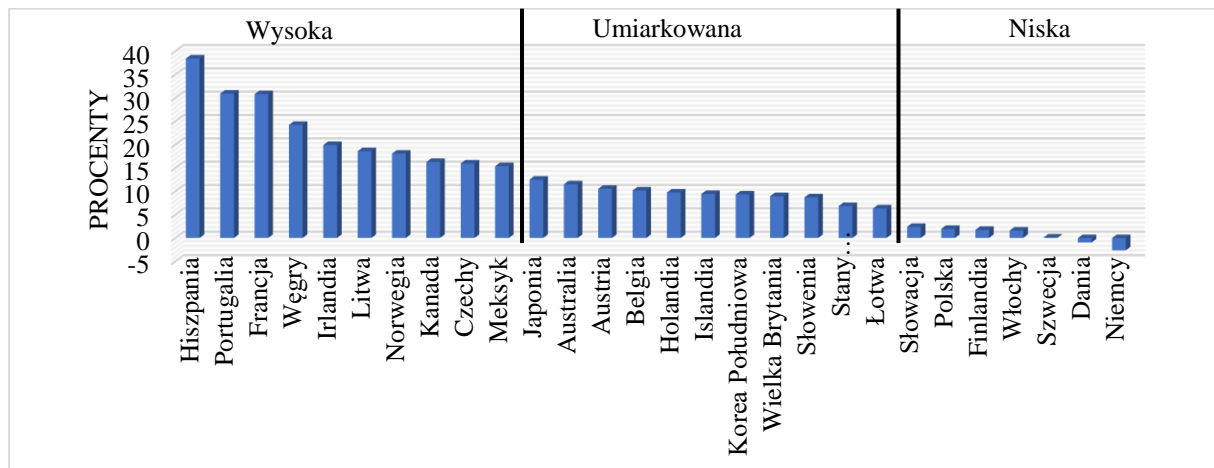


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

Najwyższa przeciętna stopa podatkowego ex post w latach 2000-2018 wynosząca 26,29% została odnotowana na Węgrzech. Do krajów o wysokiej stopie wsparcia podatkowego zostały zaliczone te, w których średnia wartość z lat 2000-2018 przekraczała 8%. Oprócz Węgier w tej grupie znalazły się Kanada, Francja, Portugalia, Irlandia, Australia, Holandia i Wielka Brytania. Grupa umiarkowanym poziomem intensywności wsparcia podatkowego mieściła się w przedziale 2%-8%. Tworzyło ją 13 badanych gospodarek. W pozostałych krajach (w tym w Polsce) średnia stopa wsparcia podatkowego ex post w badanym okresie nie przekroczyła 1%. Najniższą wartość, czyli 0%, odnotowano w Niemczech. W tym kraju przez cały badany okres nie istniała żadna zachęta podatkowa na B+R, dlatego też w żadnym roku nie odnotowano jakichkolwiek preferencji podatkowych.

Najwyższa wartość 1-B index w badanym okresie, wynosząca 38,42%, została odnotowana w Hiszpanii (Wykres 28). Do grupy krajów o najwyższej oczekiwanej stopie wsparcia podatkowego zostało również zaliczonych 9 innych gospodarek, w których jej wartość przekraczała 15%. Grupa umiarkowana mieściła się w przedziale 5%-15% i stanowiło ją 11 krajów. Słowacja, Polska, Finlandia, Włochy, Szwecja, Dania i Niemcy zostały zaliczone do krajów o niskiej intensywności wsparcia podatkowego mierzonej przy pomocy 1-B index. Najniższa przeciętna wartość w latach 2000-2018 wystąpiła w Niemczech (-2,63%), podobnie jak w przypadku stopy wsparcia podatkowego ex post.

Wykres 28. Oczekiwana stopa wsparcia podatkowego (1-B index) w badanych krajach w latach 2000-2018



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

Kolejnym etapem zbadania wpływu stóp wsparcia na efektywność wsparcia B+R było rozbięcie elastyczności nakładów na B+R na zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego i pośredniego oszacowanej w rozdziale czwartym na trzy elastyczności cząstkowe dla poszczególnych grup krajów. Jako wyjściową wersję modelu wykorzystałem specyfikację drugą zaprezentowaną w Tabeli 18 w rozdziale czwartym (w Tabeli 22 nazwana specyfikacją 0):

$$\begin{aligned} \Delta \ln BFBERD_{i,t} &= \beta_0 + \alpha \Delta \ln BFBERD_{i,t-1} + \beta_I \Delta \ln IR_{i,t-1} + \beta_S \Delta \ln SUB_{i,t} + \beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1} \\ &+ \beta_G \Delta \ln GOVERD_{i,t-1} + \Delta \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

gdzie: *BFBERD* – nakłady na B+R wydatkowane i finansowane przez sektor przedsiębiorstw (% PKB); *IR* – nominalna roczna stopa procentowa; *SUB* – kwota publicznego wsparcia bezpośredniego przeznaczonego na działalność B+R przedsiębiorstw (% PKB); *TC* – kwota preferencji podatkowych związanych z zachętami podatkowymi na działalność B+R przedsiębiorstw (% PKB), *GOVERD* – nakłady na B+R wydatkowane w sektorze rządowym (% PKB); $\varepsilon_{i,t}$ – błąd losowy; β_0 – stała; Δ - pierwsza różnica; *ln* – logarytm naturalny.

Następnie wyrażenia $\beta_S \Delta \ln SUB_{i,t}$ i $\beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1}$ zostały podzielone na trzy zmienne cząstkowe przy użyciu zmiennych zerojedynkowych reprezentujących państwa o niskiej, średniej i wysokiej stopie wsparcia w badanym okresie. W efekcie powstały trzy rozszerzenia modelu wyjściowego. Pierwsze (specyfikacja 1), w którym elastyczność dla wsparcia bezpośredniego została podzielona według wysokości stóp wsparcia:

$$\beta_S \Delta \ln SUB_{i,t} = \beta_{Sl} \Delta \ln SUB_{i,t} * lowSUBr + \beta_{Sm} \Delta \ln SUB_{i,t} * mediumSUBr + \beta_{Sh} \Delta \ln SUB_{i,t} * highSUBr$$

gdzie: *lowSUBr* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o niskiej stopie wsparcia bezpośredniego; *mediumSUBr* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o umiarkowanej stopie wsparcia bezpośredniego; *highSUBr* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o wysokiej stopie wsparcia bezpośredniego.

Drugie rozszerzenie (specyfikacja 2), w którym elastyczność dla wsparcia podatkowego została podzielona według wysokości przeciętnej stopy wsparcia ex post:

$$\beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1} = \beta_{Tl} \Delta \ln TC_{i,t-1} * lowTCr + \beta_{Tm} \Delta \ln TC_{i,t-1} * mediumTCr + \beta_{Th} \Delta \ln TC_{i,t-1} * highTCr$$

gdzie: *lowTCr* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o niskiej stopie wsparcia podatkowego ex post; *mediumTCr* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o umiarkowanej stopie wsparcia podatkowego ex post; *highTCr* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o wysokiej stopie wsparcia podatkowego ex post.

Oraz trzecie rozszerzenie (specyfikacja 3), w którym elastyczność dla wsparcia podatkowego została podzielona według wysokości 1-B index:

$$\beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1} = \beta_{Tl} \Delta \ln TC_{i,t-1} * low1 - B + \beta_{Tm} \Delta \ln TC_{i,t-1} * medium1 - B + \beta_{Th} \Delta \ln TC_{i,t-1} * high1 - B$$

gdzie: *low1 - B* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o niskiej wysokości 1-B index; *medium1 - B* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o umiarkowanej wysokości 1-B index; *high1 - B* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o wysokiej wysokości 1-B index.

Wyniki estymacji tych rozszerzeń zostały zaprezentowane w Tabeli 22. Wyniki dla dotacji bezpośrednich (specyfikacja 1) wyraźnie sugerują, że najsilniejszy, najbardziej pozytywny i najbardziej istotny statystycznie wpływ na nakłady przedsiębiorstw ma finansowanie bezpośrednie w grupie umiarkowanej, czyli krajów w których stopa wsparcia mieściła się w przedziale od 4% do 8%. Krótkookresowa elastyczność wynosiła 0,089, co w długim okresie dawało przyrost nakładów przedsiębiorstw o 0,26% przypadający na jednoprocenowy wzrost kwoty środków przeznaczanych na finansowanie bezpośrednie. W grupie krajów o stopie wsparcia poniżej 4% elastyczność była ujemna i wynosiła -0,058.

Natomiast w gospodarkach, w których rząd finansował bezpośrednio największą część nakładów przedsiębiorstw na B+R elastyczność wynosiła 0,047. Współczynniki dla obu tych grup nie są istotne statystycznie, co poddaje w wątpliwość istotny wpływ finansowania bezpośredniego na nakłady przedsiębiorstw przy najniższych i najwyższych stopach wsparcia.

Tabela 22. Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych z podziałem gospodarek według średnich stóp wsparcia fiskalnego

Zmienna	Specyfikacja 0	Specyfikacja 1	Specyfikacja 2	Specyfikacja 3
<i>BFBERD</i> _{<i>i,t-1</i>}	0,653***	0,658***	0,685***	0,682***
<i>SUB</i> _{<i>i,t</i>}	0,047**		0,048**	0,047**
<i>TC</i> _{<i>i,t-1</i>}	0,022*	0,021*		
<i>GOVERD</i> _{<i>i,t-1</i>}	-0,084*	-0,075*	-0,095**	-0,086*
<i>IR</i> _{<i>i,t-1</i>}	-0,055**	-0,051**	-0,050**	-0,055**
<i>SUB</i> _{<i>i,t</i>} * <i>lowSUBr</i>		-0,058		
<i>SUB</i> _{<i>i,t</i>} * <i>mediumSUBr</i>		0,089**		
<i>SUB</i> _{<i>i,t</i>} * <i>highSUBr</i>		0,047		
<i>TC</i> _{<i>i,t-1</i>} * <i>lowTCr</i>			0,049***	
<i>TC</i> _{<i>i,t-1</i>} * <i>mediumTCr</i>			0,00006	
<i>TC</i> _{<i>i,t-1</i>} * <i>highTCr</i>			0,021	
<i>TC</i> _{<i>i,t-1</i>} * <i>low1 - B</i>				0,025*
<i>TC</i> _{<i>i,t-1</i>} * <i>medium1 - B</i>				0,024
<i>TC</i> _{<i>i,t-1</i>} * <i>high1 - B</i>				-0,011
Błąd standardowy reszt	0,101	0,101	0,102	0,103
Test Hausmana (p)	0,009	0,009	0,006	0,004
Test Sargana (p)	0,615	0,512	0,669	0,644

Objaśnienia: *, **, *** oznacza istotność zmiennych na poziomie odpowiednio 0,1, 0,05, 0,01. Wartości zmiennych po zlogarytmowaniu i nałożeniu pierwszych różnic. Wszystkie modele estymowane przy pomocy estymatora Andersona-Hsiao z wykorzystaniem zmiennych instrumentalnych. Hipoteza zerowa testu Hausmana: estymator MNK jest zgodny (lub inaczej: brak potrzeby wykorzystania zmiennych instrumentalnych). Hipoteza zerowa testu Sargana: wszystkie instrumenty są ważne (uzasadnione).

Źródło: opracowanie własne. Kalkulacje wykonane przy pomocy oprogramowania GRETTL.

Podobnego podziału dokonali w swoich badaniach Guellec i van Pottersbelghe w 2000 roku²⁶⁰ oraz Buyse i inni w 2020 roku²⁶¹. Buyse i inni umiarkowaną stopę wsparcia bezpośredniego zawarli w przedziale 4%-11%, a Guellec i van Pottersbelghe wydzielili dwie grupy średnie: umiarkowaną niską (4%-11%) i umiarkowaną wysoką (11%-19%)²⁶². Autorzy

²⁶⁰ D. Guellec, B. van Pottersberghe de la Potterie, *The Impact...*, op. cit., s. 14.

²⁶¹ T. Buyse, F. Heylen, R. Schoonackers, *On the impact...*, s. 194-195.

²⁶² Chciałbym tutaj zwrócić uwagę, że niższa niż w poprzednich badaniach granica dla grupy państw o wysokiej stopie wsparcia bezpośredniego wynika w moim badaniu z trendu obserwowanego w ostatnich 20 latach, który

obu tych prac również raportowali najwyższą elastyczność dla grupy krajów o umiarkowanych stopach wsparcia oraz elastyczność ujemną lub bliską zera dla państw o niskich stopach wsparcia. Guellec i van Pottersbelghe również uzyskali brak istotności statystycznej dla grup skrajnych, a Buyse i inni dla grupy najniższej. Jak widać, wyniki zarówno mojego badania, jak i dwóch powyższych są ze sobą zbieżne. Uniwersalność uzyskanych szacunków jest tym bardziej istotna, że w obu przytoczonych badaniach autorzy korzystali z innego sposobu pomiaru wartości zmiennych, czyli kwotowego (ogólna suma finansowania w dolarach amerykańskich) w pracy Guelleca i van Pottersbelghe oraz per capita w pracy Buyse i innych.

Dlaczego dotacje bezpośrednie najskuteczniej zachęcają przedsiębiorstwa do zwiększania nakładów na działalność B+R przy umiarkowanych stopach wsparcia bezpośredniego? Odpowiedzi na to pytanie można szukać w występowaniu efektów substytucji, wypychania i dyslokacji pojawiających się przy publicznym finansowaniu działalności B+R opisanych między innymi przez Adama Adamczyka²⁶³. Przy niskiej dostępności i intensywności dotacji bezpośrednich w danej gospodarce może występować efekt substytucji, który polega na tym, że środki publiczne nie służą przedsiębiorstwom jako instrument do zwiększania rozmiarów podejmowanych projektów B+R, lecz zastępują fundusze prywatne przy takim samym rozmiarze finansowym istniejących projektów. Jeżeli wsparcie publiczne jest mało dostępne i niskie, przedsiębiorstwa mogą nie brać pod uwagę możliwości pozyskania dotacji przy planowaniu projektów. Natomiast, gdy zdarzy się okazja pozyskania publicznego finansowania, wykorzystują je jako środek optymalizacji kosztowej przesuując zaoszczędzone fundusze do innych obszarów działalności. Dlatego realny wzrost nakładów przedsiębiorstw na poziomie gospodarki może być obserwowany dopiero od pewnego poziomu stopy wsparcia. Z kolei przy zbyt wysokich stopach wsparcia mogą się nasilać efekty wypychania i dyslokacji polegające na tym, że finansowanie publiczne powoduje wzrost popytu na czynniki wytwórcze (szczególnie pracę wysoko wykwalifikowanych pracowników badawczych), zwiększając ich cenę (szczególnie wynagrodzenia naukowców). Dodatkowo rząd przyznając finansowanie wybiórczo nielicznym beneficjentom przyczynia się do znacznego zakłócenia konkurencji na rynku B+R. W następstwie kumulacji tych czynników przedsiębiorstwa nie otrzymujące dotacji bezpośrednich muszą zmierzyć się z wyższymi kosztami realizacji projektów badawczo-rozwojowych oraz znaczną przewagą cenowo-

polega na spadku stóp wsparcia bezpośredniego na poziomie gospodarki i wzroście stóp wsparcia podatkowego. Stosując podział Guelleca i van Pottersbelghe żaden z badanych krajów nie zostałby zaliczony do grupy o wysokiej stopie wsparcia bezpośredniego.

²⁶³ A. Adamczyk, *Efektywność fiskalna...*, op. cit. 123-125.

kosztową dotowanych konkurentów. To z kolei może skutkować ograniczeniem rozmiarów lub zaprzestaniem prowadzenia działalności B+R przez część niedotowanych przedsiębiorstw.

Szacunki pokazujące efektywność wsparcia podatkowego w zależności od stopy wsparcia zostały zaprezentowane w kolumnach ze specyfikacją 2 (przeciętna stopa wsparcia podatkowego ex post) i specyfikacją 3 (1-B index). Niezależnie od przyjętego sposobu ustalenia stopy wsparcia podatkowego, wyniki sugerują, że elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zachęty podatkowe jest najwyższa i najbardziej istotna statystycznie w gospodarkach o niskiej stopie wsparcia podatkowego. Krótkookresowa elastyczność w państwach, w których stopa wsparcia podatkowego ex post nie przekraczała 1% wyniosła 0,049. Oznacza to, że w długim okresie w tych krajach jednoprocenowy wzrost wysokości środków publicznych przeznaczanych na wsparcie podatkowe skutkował wzrostem nakładów przedsiębiorstw o około 0,16%. Był to wynik ponad dwukrotnie wyższy niż elastyczność wydatków prywatnych na zmiany w wysokości finansowania pośredniego oszacowana dla wszystkich badanych krajów łącznie (specyfikacja 0). Przy pomiarze stopy wsparcia podatkowego z wykorzystaniem 1-B index elastyczność jest również najwyższa w gospodarkach o najniższej intensywności wsparcia, lecz różnice pomiędzy krajami o najniższej stopie wsparcia (poniżej 5%) i grupą średnią (5%-15%) nie są tak wysokie. W obu specyfikacjach jest jednak widoczny ogólny trend mówiący o tym, że w krajach o umiarkowanych i wysokich stopach wsparcia podatkowego wpływ finansowania podatkowego jest niższy oraz traci istotność statystyczną.

Wyjaśnienie tego zjawiska może również być związane z występowaniem efektów substytucji, wypychania i dyslokacji. Przy efekcie substytucji warto zwrócić uwagę na istotną różnicę pomiędzy publicznym finansowaniem bezpośrednim i finansowaniem podatkowym. Dotacje bezpośrednie mają charakter finansowania ex ante, czyli przedsiębiorcy otrzymują finansowanie rządowe przed wydatkowaniem własnych funduszy lub równocześnie z nimi. Z tego powodu, jak opisałem wcześniej, przy zbyt niskich stopach wsparcia środki publiczne mogą nie być zachętą do podejmowania nowych projektów, a jedynie być zamiennikiem własnych funduszy przy przedsięwzięciach już zaplanowanych. Natomiast finansowanie podatkowe ma charakter ex post. Przedsiębiorcy uzyskują korzyści ekonomiczne w postaci niższego podatku lub jego zwrotu już po wydatkowaniu środków własnych. Z tego powodu efekt substytucji jest praktycznie niemożliwy do wyeliminowania²⁶⁴. W mojej opinii, może się on wręcz nasilać wraz ze wzrostem intensywności wsparcia podatkowego. W sytuacji istnienia

²⁶⁴ Ibidem.

ogólnodostępnej ulgi podatkowej o wysokich stawkach odliczeń i szerokim katalogu kosztów kwalifikowanych, przedsiębiorcy mogą uznać odliczenie za standardowy element „środowiska gospodarczego”, w którym prowadzą działalność B+R. W rezultacie, atrakcyjna zachęta podatkowa może doprowadzić do zastąpienia nakładów własnych przedsiębiorstw środkami publicznymi przy już realizowanych projektach, a z uwagi na charakter ex ante finansowania nie doprowadzi do decyzji o realizacji dodatkowych projektów. Chociaż, z powodu ogólnej dostępności zachęt podatkowych, efekty dyslokacji i wypychania powinny występować z dużo mniejszym nasileniem w przypadku finansowania podatkowego, to również można oczekiwać, że będą przybierać na sile wraz ze wzrostem intensywności finansowania podatkowego.

Przedstawiony powyżej podział krajów na te o wysokich, umiarkowanych i niskich stopach wsparcia fiskalnego pozwala na wysnucie dwóch wniosków na temat zależności pomiędzy stopą wsparcia i efektywnością wsparcia fiskalnego. Finansowanie bezpośrednio jest najbardziej wydajne w umiarkowanym przedziale. Natomiast efektywność zachęt podatkowych spada wraz ze wzrostem stopy wsparcia podatkowego. Chociaż te wnioski są niezwykle użyteczne, wyrażenie tej zależności w postaci funkcji matematycznej pozwoliłoby na uzyskanie bardziej dokładnych konkluzji.

Tabela 23. Wyniki estymacji funkcji zależności pomiędzy elastycznością nakładów prywatnych na wsparcie fiskalne a stopą wsparcia

Zmienna	Specyfikacja 0	Specyfikacja 1
<i>BFBERD</i> _{<i>i,t-1</i>}	0,653***	0,745***
<i>SUB</i> _{<i>i,t</i>}	0,047**	
<i>TC</i> _{<i>i,t-1</i>}	0,022*	0,010
<i>GOVERD</i> _{<i>i,t-1</i>}	-0,084*	-0,075*
<i>IR</i> _{<i>i,t-1</i>}	-0,055**	-0,049**
<i>SUB</i> _{<i>i,t</i>} * <i>SUB</i> _{<i>r</i>}		1,334***
<i>SUB</i> _{<i>i,t</i>} * <i>SUB</i> _{<i>r</i>} ²		-4,028**
Błąd standardowy reszt	0,101	0,103
Test Hausmana (p)	0,009	0,002
Test Sargana (p)	0,615	0,686

Objaśnienia: *, **, *** oznacza istotność zmiennych na poziomie odpowiednio 0,1, 0,05, 0,01. Wartości zmiennych po zlogarytmowaniu i nałożeniu pierwszych różnic. Wszystkie modele estymowane przy pomocy estymatora Andersona-Hsiao z wykorzystaniem zmiennych instrumentalnych. Hipoteza zerowa testu Hausmana: estymator MNK jest zgodny (lub inaczej: brak potrzeby wykorzystania zmiennych instrumentalnych). Hipoteza zerowa testu Sargana: wszystkie instrumenty są ważne (uzasadnione).

Źródło: opracowanie własne. Kalkulacje wykonane przy pomocy oprogramowania GRET.L.

Guellec i van Pottersbelghe, uzyskując podobne wyniki po podzieleniu krajów na grupy, postawili i potwierdzili hipotezę o kwadratowej zależności pomiędzy stopą wsparcia bezpośredniego a elastycznością wydatków przedsiębiorstw na finansowanie bezpośrednie. Dlatego podobne założenie zostanie przetestowane w tej pracy. W celu sprawdzenia kwadratowej zależności pomiędzy stopą wsparcia i efektywnością wsparcia bezpośredniego, elastyczność dla zmiennej SUB została rozbita na dwie elastyczności częściowe będące kwadratową funkcją stopy wsparcia:

$$\beta_S = \beta_{S1}SUBr_{i,t} + \beta_{S2}SUBr_{i,t}^2$$

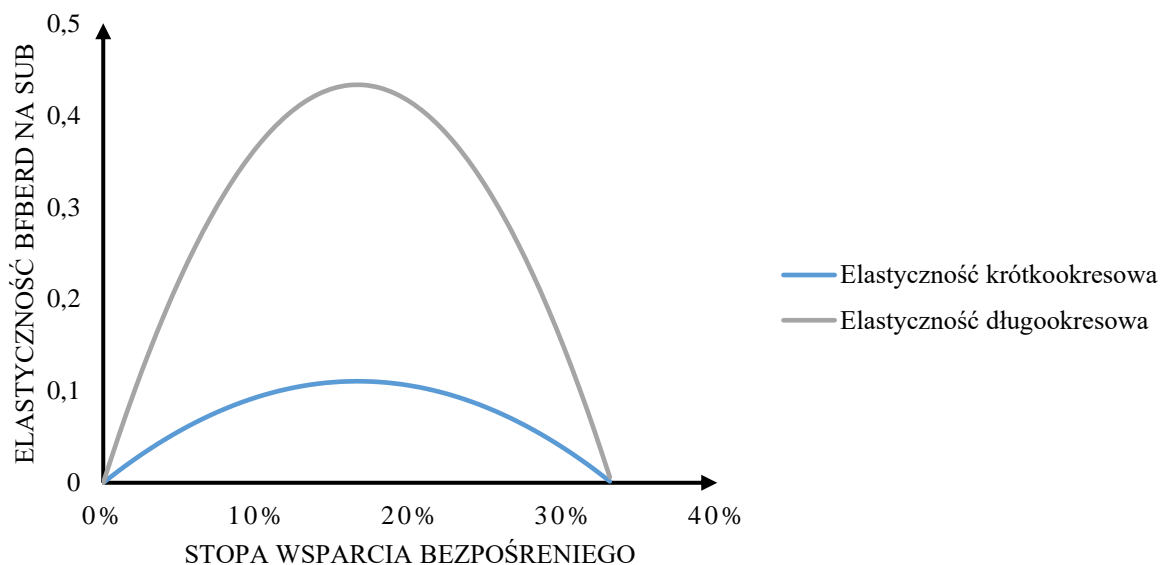
gdzie: $SUBr$ – stopa wsparcia bezpośredniego; β_S – współczynnik β oszacowany dla zmiennej SUB; β_{S1}, β_{S2} – elastyczności częściowe będące współczynnikami funkcji kwadratowej.

Po przemnożeniu całego równania przez zmienną SUB w celu dodania powyższej funkcji do specyfikacji 0 z Tabeli 22 otrzymujemy zależność, która znajdzie się w specyfikacji 1 w Tabeli 23 w miejscu wcześniejszego podziału krajów na grupy:

$$\beta_S \Delta \ln SUB_{i,t} = \beta_{S1} \Delta \ln SUB_{i,t} * SUBr_{i,t} + \beta_{S2} \Delta \ln SUB_{i,t} * SUBr_{i,t}^2$$

Wyniki estymacji tak skorygowanego równania zostały zaprezentowane w Tabeli 23 (specyfikacja 1). Obie elastyczności cząstkowe są istotne statystycznie, co potwierdza istnienie kwadratowej zależności pomiędzy stopą wsparcia i elastycznością nakładów prywatnych na wysokość bezpośredniego wsparcia fiskalnego. Ujemna wartość β_{S2} sugeruje również, że wykresem tej funkcji będzie odwrócona litera U.

Wykres 29. **Zmiany efektywności wsparcia bezpośredniego w miarę wzrostu stopy wsparcia**



Źródło: opracowanie własne.

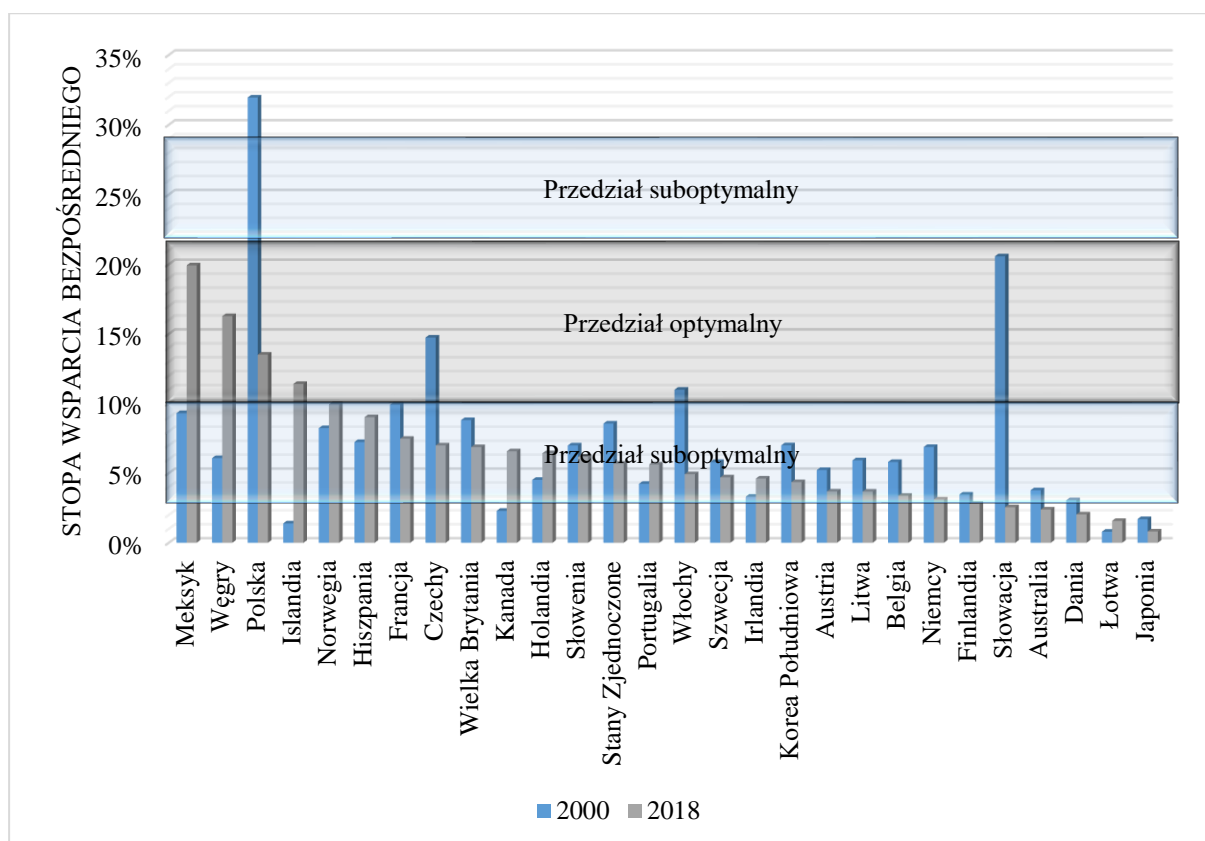
Przybliżony kształt wykresu funkcji kwadratowej reprezentującej rzeczoną zależność efektywności wsparcia bezpośredniego od stopy wsparcia bezpośredniego został zobrazowany na Wykresie 29. Elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego wzrasta wraz ze stopą wsparcia i osiąga swój maksymalny poziom przy stopie wsparcia bezpośredniego równej 17%. Krótkookresowa elastyczność może osiągnąć przy tej stopie wsparcia bezpośredniego maksymalną wysokość równą 0,11. Z kolei długookresowa elastyczność przy tej stopie wsparcia bezpośredniego może wynieść nawet 0,43. Po przekroczeniu tej wartości elastyczność zaczyna spadać i przechodzi w wartość ujemną przy stopie wsparcia w granicach 30%.

Powyższe wyniki na temat matematycznego kształtu zależności są zbieżne z wynikami, które uzyskali Guellec i van Pottersbelghe w 2000 roku. Autorzy Ci również uzyskali funkcję kwadratową w postaci odwróconej paraboli. Najwyższą elastyczność Guellec i van Pottersbelghe raportowali przy stopie wsparcia wynoszącej około 13%. Miejsca zerowe ich funkcji wynosiły natomiast 0% i 25%. Skuteczność finansowania bezpośredniego według szacunków tych badaczy zaczyna spadać przy nieco niższych stopach wsparcia, a długookresowa elastyczność w najwyższym punkcie jest niższa. Należy jednak pamiętać, że posiadali oni węższą grupę badanych gospodarek i inny okres badawczy oraz mierzyli wartość zmiennych w nieco inny sposób niż w niniejszym badaniu. Dlatego rozbieżności odnośnie wartości konkretnych parametrów funkcji są uzasadnione. Nie zmieniają one jednak faktu, że niniejsze badanie jest już drugim, które potwierdza istotny wpływ stopy wsparcia na efektywność bezpośredniego wsparcia działalności B+R oraz kształt zależności pomiędzy stopą wsparcia a skutecznością finansowania bezpośredniego w postaci odwróconej litery U.

Na Wykresie 30 zostały przedstawione stopy wsparcia bezpośredniego w badanych krajach w latach 2000 i 2018. Na wykres naniesione zostały również przedziały, w których zmienia się skuteczność finansowania bezpośredniego w zależności od stopy wsparcia. Przedział stóp wsparcia, w którym jednocentowy wzrost środków publicznych przeznaczanych na finansowanie bezpośrednio daje najwyższy wzrost w postaci dodatkowych nakładów przedsiębiorstw (przedział optymalny) mieści się w granicach 11%-22%. Krótkookresowa i długookresowa elastyczność osiągają w nim najwyższą wartość wynoszącą odpowiednio 0,10-0,11 i 0,38-0,43. W 2000 roku stopę wsparcia w przedziale optymalnym posiadały jedynie Czechy i Słowacja. Natomiast w 2018 roku były już to cztery państwa: Meksyk, Węgry, Polska i Islandia. Przedział suboptymalny został zdefiniowany jako stopy wsparcia bezpośredniego, dla których elastyczność krótkookresowa jest wyższa od elastyczności dla wszystkich badanych krajów łącznie oszacowanej w specyfikacji 0 (0,047)

oraz jest niższa niż 0,10. Suboptymalne stopy wsparciamieściły się w przedziale 4%-11% i 22%-29%. W roku 2000 w przedziale suboptymalnym znajdowało się 17 gospodarek. Natomiast w roku 2018 liczba ta spadła do 14. Najniższa skuteczność finansowania bezpośredniego występowała gdy stopa wsparcia kształtowała się poniżej 4% lub powyżej 29%. Jedynym krajem, który zanotował stopę wsparcia przekraczającą górną granicę przedziału suboptymalnego była Polska w 2000 roku. Pozostałe kraje nie mieszczące się w przedziale suboptymalnym zawsze posiadały zbyt niską stopę wsparcia aby finansowanie bezpośrednio mogło osiągnąć pożądaną efektywność. W 2000 roku takich gospodarek było 8, a w roku 2018 – 10. Jedynymi krajami, w których stopy wsparcia bezpośredniego zarówno w roku 2000, jak i w 2018, kształtowały się poniżej poziomu suboptymalnego były Japonia, Łotwa, Dania, Australia i Finlandia.

Wykres 30. Efektywność wsparcia bezpośredniego w zależności od stopy wsparcia w badanych krajach w latach 2000 i 2018



Źródło: opracowanie własne.

Próba wyznaczenia matematycznej funkcji opisującej zależność pomiędzy stopą wsparcia a skutecznością wsparcia fiskalnego działalności B+R została podjęta również w stosunku do zachęt podatkowych. W tym wypadku nie udało się jednak uzyskać

zadowalających wyników dla żadnej z kilku różnych prób²⁶⁵ matematycznego zapisania zależności pomiędzy stopą wsparcia a skutecznością wsparcia pośredniego, zarówno w odniesieniu do przeciętnej stopy wsparcia podatkowego ex post, jak i 1-B index. Oszacowane współczynniki nie były w przypadku tych prób istotne statystycznie oraz wpływały w znaczny sposób na pogorszenie jakości oszacowanych parametrów modelu. Dlatego też, ze względów estetycznych, wyniki tych prób nie są raportowane w pracy. Nie oznacza to jednak, że stopa wsparcia podatkowego pozostaje bez związku z efektywnością zachęt podatkowych. Wyniki zaprezentowane w Tabeli 22 sugerują, że najwyższa elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania podatkowego występuje przy stopie wsparcia podatkowego ex post nie przekraczającej 2% oraz 1-B index nie przekraczającym 5%. Przy wyższej intensywności wsparcia podatkowego wpływ zmian w jego wysokości na nakłady przedsiębiorstw słabnie i traci istotność statystyczną.

5.3. Stabilność w czasie wsparcia fiskalnego działalności B+R a jego efektywność

Działalność badawczo-rozwojowa jest postrzegana przez przedsiębiorstwa jako działalność niepewna, o wysokim stopniu ryzyka. Jest to spowodowane długim odstępem czasowym pomiędzy uzyskaniem efektów tej działalności, a pierwszymi nakładami na projekt badawczy lub rozwojowy. Z tego powodu wiele projektów B+R nie odnosi sukcesów i nie przynosi oczekiwanych zysków. Dlatego też podczas podejmowania działalności B+R w warunkach wysokiej niepewności przedsiębiorstwa ją prowadzące oczekują ponadprzeciętnych stóp zwrotu²⁶⁶. Oprócz wewnętrznej niepewności prowadzenia działalności B+R należy również zwrócić uwagę, że czynnikiem istotnym może być wpływ zewnętrznej niepewności związanej ze zmianami otoczenia gospodarczego podczas realizacji projektu B+R. Ważnym elementem tego otoczenia jest polityka państwa, a szczególnie polityka wsparcia działalności B+R.

Zarówno badania teoretyczne, jak i empiryczne, nie dają jasnej na odpowiedzi na pytanie czy wzrost niepewności odnośnie zmieniającego się środowiska gospodarowania zachęca, czy też zniechęca przedsiębiorstwa do podejmowania działalności B+R. Nick Bloom w swoim

²⁶⁵ Rozważane warianty polegały m. in. na funkcji kwadratowej, wielomianie trzeciego stopnia i funkcji logarytmicznej.

²⁶⁶ B. H. Hall, J. Mairesse, P. Mohnen, *Measuring The Returns To R&D*, NBER Working Paper Series, no. 15622, 2009, s. 12-33.

modelu teoretycznym wskazuje, że wysoka niepewność prowadzi do zmniejszenia nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R²⁶⁷. Teoria zaproponowana przez Lai Van Vo i Huong Thi Thu Le sugeruje jednak wniosek przeciwny²⁶⁸. Podobnie w pracach empirycznych można znaleźć zarówno badania potwierdzające stymulujący wpływ niepewności na inwestycje przedsiębiorstw w B+R²⁶⁹, jak i wpływ zniechęcający²⁷⁰.

Przedsiębiorstwa mogą więc w różny sposób reagować na stabilność otoczenia gospodarczego przy planowaniu inwestycji w działalność B+R. Dlatego w kontekście fiskalnego wsparcia działalności B+R nasuwa się pytanie o to, czy reakcja przedsiębiorstw na zachęty fiskalne na tę działalność zmienia się wraz ze stabilnością polityki wsparcia w czasie. Istnienie związku pomiędzy niestabilnością finansowania publicznego a jego efektywnością na poziomie makroekonomicznym potwierdzili w 2000 roku Guellec i van Pottelsberghe. Dlatego zbadanie tej zależności również w tej pracy jest czynnością pożądaną.

Stabilność fiskalnego wsparcia bezpośredniego, za przykładem badania Guelleca i van Pottelsberghe, zostanie zmierzona przy pomocy odchylenia standardowego stopy wsparcia bezpośredniego w trakcie badanego okresu w każdej z badanych gospodarek:

$$SUBsd_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (SUBr_{i,t} - \overline{SUBr_i})^2}{N}}$$

gdzie: $SUBsd_i$ – odchylenie standardowe stopy wsparcia bezpośredniego w gospodarce i w latach 2000-2018; $SUBr_{i,t}$ – stopa wsparcia bezpośredniego w gospodarce i w roku t ; $\overline{SUBr_i}$ – średnia stopa wsparcia bezpośredniego w gospodarce i w latach 2000-2018.

Stabilność wsparcia podatkowego zostanie zmierzona przy pomocy odchylenia standardowego stopy wsparcia podatkowego ex post oraz odchylenia standardowego 1-B index:

$$TCsd_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (TCr_{i,t} - \overline{TCr_i})^2}{N}}$$

$$Bsd_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (1 - B_{i,t} - \overline{1 - B_i})^2}{N}}$$

²⁶⁷ N. Bloom, *Uncertainty and the Dynamics of R&D*, „The American Economic Review”, vol. 97, no. 2, 2007, s. 250-255.

²⁶⁸ L. Van Vo, H. T. Thu Le, *Strategic growth option, uncertainty, and R&D investment*, „International Review of Financial Analysis”, Vol. 51, 2017, s. 16-24.

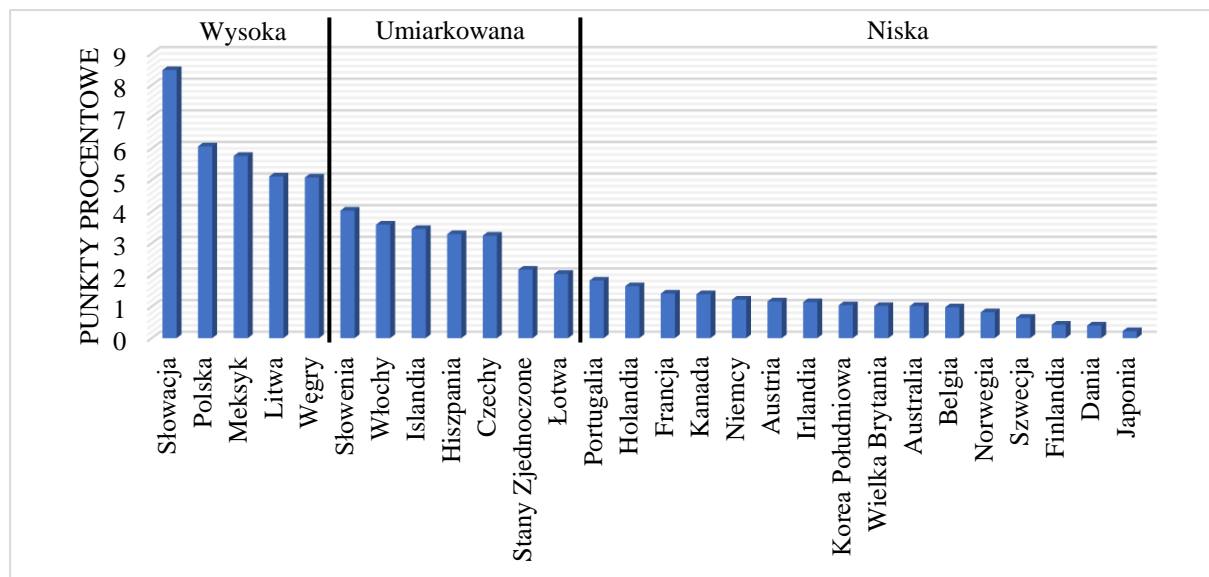
²⁶⁹ S. Amoroso, P. Moncada-Paterno-Castello, A. Vezzani, *R&D profitability: the role of risk and Knightian uncertainty*, „Small Business Economics”, vol. 48, 2017, s. 331-343.

²⁷⁰ D. Czarnitzki, A. A. Toole, *The R&D Investment-Uncertainty Relationship: Do Competition and Firm Size Matter?*, ZEW Discussion Paper no. 08-013, 2008, s. 8-12.

gdzie: $TCsd_i$ – odchylenie standardowe stopy wsparcia podatkowego ex post w gospodarce i w latach 200-2018; $SUBr_{i,t}$ – stopa wsparcia podatkowego ex post w gospodarce i w roku t ; $\overline{SUBr_i}$ – średnia stopa wsparcia podatkowego ex post w gospodarce i w latach 2000-2018; Bsd_i – odchylenie standardowe 1-B index w gospodarce i w latach 2000-2018; $1 - B_{i,t}$ – 1-B index w gospodarce i w roku t ; $\overline{1 - B_i}$ – średnia wysokość 1-B index w gospodarce i w latach 2000-2018.

Badane gospodarki zostały następnie podzielone według standardowych odchyłeń stóp wsparcia w latach 2000-2018. Dla każdego z rodzajów finansowania publicznego wydzielone zostały grupy o wysokiej, umiarkowanej i niskiej niestabilności wsparcia. Finansowanie bezpośrednie było najbardziej niestabilne na Słowacji, gdzie odchylenie standardowe stopy wsparcia wyniosło w badanym okresie 8,5 punktu procentowego (Wykres 31). Do grupy o wysokiej niestabilności wsparcia bezpośredniego zostały również zaliczone Polska (6,1 pp.), Meksyk (5,8 pp.), Litwa (5,1 pp.) i Węgry (5,1 pp.). Grupę o umiarkowanej niestabilności stanowiły te kraje, w których odchylenie standardowe wyniosło pomiędzy 2 i 5 pp. Znalazły się w niej Słowenia, Włochy, Islandia, Hiszpania, Czechy, Stany Zjednoczone i Łotwa. Grupę o najbardziej stabilnym systemie finansowania bezpośredniego stanowiło 16 państw z odchyleniem standardowym stopy wsparcia bezpośredniego wynoszącym poniżej 2 pp.

Wykres 31. Niestabilność stopy wsparcia bezpośredniego w badanych krajach w latach 2000-2018

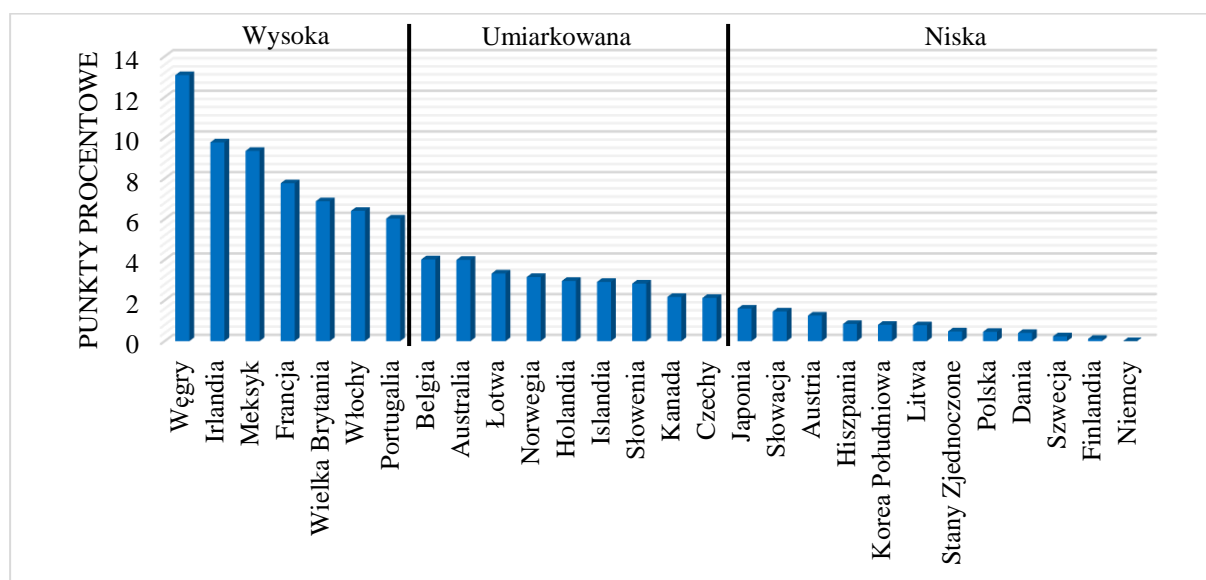


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

Najwyższą niestabilnością stopy wsparcia podatkowego ex post w latach 2000-2018 cechowały się Węgry. W tej gospodarce odchylenie standardowe wyniosło 13,1 pp.

(Wykres 32). Do grupy o najwyższej niestabilności finansowania pośredniego zostały zaliczone także Irlandia (9,8 pp.), Meksyk (9,4 pp.), Francja (7,8 pp.), Wielka Brytania (6,9 pp.), Włochy (6,4 pp.) i Portugalia (6 pp.). Grupę o umiarkowanej niestabilności w tym wypadku również stanowiły kraje, w których odchylenie standardowe mieściło się w przedziale od 2 do 5 pp. Znalazły się w niej Belgia, Australia, Łotwa, Norwegia, Holandia, Islandia, Słowenia, Kanada i Czechy. Pozostałe 12 państw, w których odchylenie standardowe stopy wsparcia podatkowego ex post kształtowało się poniżej 2 pp., zostało zaliczone do grupy o wysokiej stabilności finansowania podatkowego.

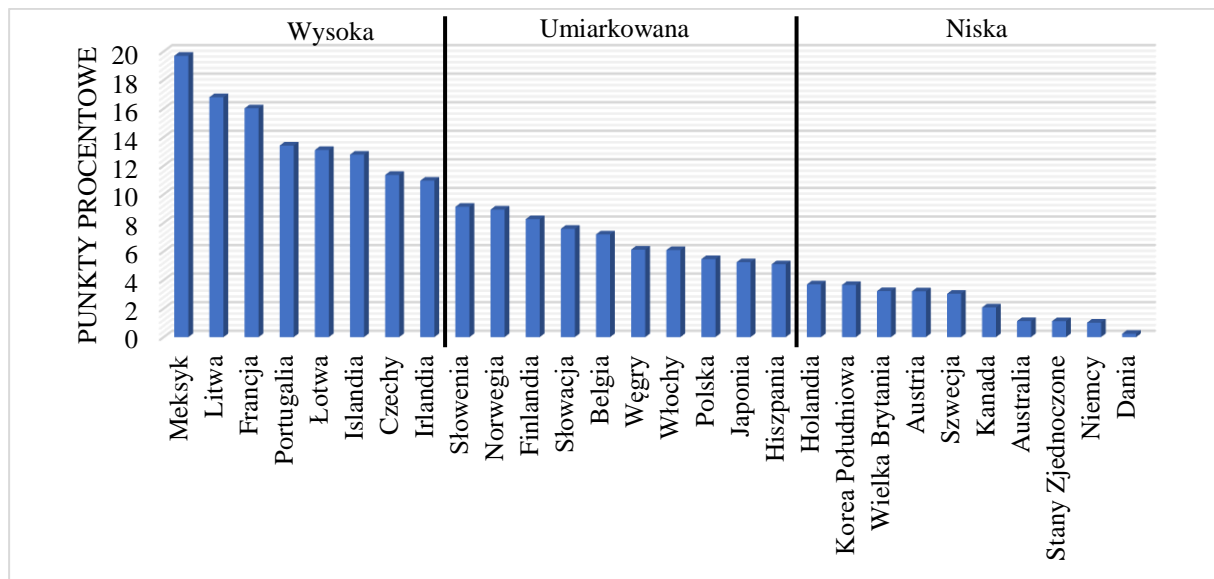
Wykres 32. Niestabilność stopy wsparcia podatkowego ex post w badanych krajach w latach 2000-2018



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

Oczekiwana stopa wsparcia podatkowego oparta na 1-B index była najbardziej niestabilna w latach 2000-2018 w Meksyku, gdzie jej odchylenie standardowe wyniosło 19,9 pp. Do grupy krajów o najwyższej zmienności prawa podatkowego związanego z funkcjonowaniem zachęt podatkowych na B+R zostały zaliczone również Litwa (16,8 pp.), Francja (16 pp.), Portugalia (13,4 pp.), Łotwa (13,1 pp.), Islandia (12,8 pp.), Czechy (11,4 pp.) i Irlandia (11 pp.). Grupę o umiarkowanej zmienności stanowiły państwa, w których odchylenie standardowe mieściło się w przedziale od 4 do 10 pp. Znalazły się w niej Słowenia, Norwegia, Finlandia, Słowacja, Belgia, Węgry, Włochy, Polska, Japonia i Hiszpania. Pozostałe 10 gospodarek zostało zaliczonych do grupy o najwyższej stabilności stopy 1-B index. W tych krajach jego odchylenie standardowe wynosiło poniżej 4 punktów procentowych.

Wykres 33. Niestabilność 1-B index w badanych krajach w latach 2000-2018



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

W Tabeli 24 zostały przedstawione wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych z podziałem gospodarek według stopnia niestabilności stóp wsparcia fiskalnego. Specyfikacja 0 jest wyjściową wersją modelu, która została wykorzystana jako wersja podstawowa również w poprzednim podrozdziale. W specyfikacjach od 1 do 3 zostały przedstawione modyfikacje wyjściowej wersji modelu, w których wyrażenia $\beta_S \Delta \ln SUB_{i,t}$ i $\beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1}$ zostały podzielone na trzy zmienne cząstkowe przy użyciu zmiennych zerojedynkowych reprezentujących państwa o niskiej, umiarkowanej i wysokiej niestabilności stóp wsparcia fiskalnego w badanym okresie. W specyfikacji 1 elastyczność dla wsparcia bezpośredniego została podzielona według wysokości odchylenia standardowego stopy wsparcia bezpośredniego:

$$\beta_S \Delta \ln SUB_{i,t} = \beta_{Sl} \Delta \ln SUB_{i,t} * lowSUBsd + \beta_{Sm} \Delta \ln SUB_{i,t} * mediumSUBsd + \beta_{Sh} \Delta \ln SUB_{i,t} * highSUBsd$$

gdzie: *lowSUBsd* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o niskiej niestabilności stopy wsparcia bezpośredniego; *mediumSUBsd* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o umiarkowanej niestabilności stopy wsparcia bezpośredniego; *highSUBsd* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o wysokiej niestabilności stopy wsparcia bezpośredniego.

Tabela 24. Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych z podziałem gospodarek według niestabilności polityki wsparcia B+R

Zmienna	Spec. 0	Spec. 1	Spec. 2	Spec. 3	Spec. 4	Spec. 5
$BFBERD_{i,t-1}$	0,653***	0,640***	0,695***	0,647***	0,650***	0,506**
$SUB_{i,t}$	0,047**		0,049**	0,047**	-0,018	-0,031
$TC_{i,t-1}$	0,022*	0,024**			0,055***	0,010
$GOVERD_{i,t-1}$	-0,084*	-0,080*	-0,095**	-0,082*	-0,093**	-0,083**
$IR_{i,t-1}$	-0,055**	-0,048**	-0,051**	-0,058***	-0,048**	-0,043**
$SUB_{i,t} * lowSUBsd$		0,037				
$SUB_{i,t} * mediumSUBsd$		-0,023				
$SUB_{i,t} * highSUBsd$		0,103***				
$TC_{i,t-1} * lowTCsd$			0,047***			
$TC_{i,t-1} * mediumTCsd$			-0,012			
$TC_{i,t-1} * highTCsd$			0,005			
$TC_{i,t-1} * low1 - Bsd$				-0,023		
$TC_{i,t-1} * medium1 - Bsd$				0,023*		
$TC_{i,t-1} * high1 - Bsd$				0,047		
$SUB_{i,t} * SUBsd$					1,923*	2,385**
$TC_{i,t-1} * TCsd$					-0,816*	
$TC_{i,t-1} * Bsd$						0,039
Błąd standardowy reszt	0,101	0,100	0,103	0,101	0,100	0,082
Test Hausmana (p)	0,009	0,011	0,005	0,006	0,009	0,035
Test Sargana (p)	0,615	0,592	0,662	0,554	0,749	0,015

Objaśnienia: *, **, *** oznacza istotność zmiennych na poziomie odpowiednio 0,1, 0,05, 0,01. Wartości zmiennych po zlogarytmowaniu i nałożeniu pierwszych różnic. Wszystkie modele estymowane przy pomocy estymatora Andersona-Hsiao z wykorzystaniem zmiennych instrumentalnych. Hipoteza zerowa testu Hausmana: estymator MNK jest zgodny (lub inaczej: brak potrzeby wykorzystania zmiennych instrumentalnych). Hipoteza zerowa testu Sargana: wszystkie instrumenty są ważne (uzasadnione).

Źródło: opracowanie własne. Kalkulacje wykonane przy pomocy oprogramowania GRET.L.

W drugim rozszerzeniu elastyczność dla wsparcia podatkowego została podzielona według odchylenia standardowego stopy wsparcia podatkowego ex post:

$$\beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1} = \beta_{Tl} \Delta \ln TC_{i,t-1} * lowTCsd + \beta_{Tm} \Delta \ln TC_{i,t-1} * mediumTCsd + \beta_{Th} \Delta \ln TC_{i,t-1} * highTCsd$$

gdzie: *lowTCsd* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o niskiej niestabilności stopy wsparcia podatkowego ex post; *mediumTCsd* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o umiarkowanej niestabilności stopy wsparcia podatkowego ex post; *highTCr* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o wysokiej niestabilności wsparcia podatkowego ex post.

W trzeciej specyfikacji elastyczność dla wsparcia podatkowego została podzielona według wysokości odchylenia standardowego 1-B index:

$$\beta_T \Delta \ln TC_{i,t-1} = \beta_{Tl} \Delta \ln TC_{i,t-1} * low1 - Bsd + \beta_{Tm} \Delta \ln TC_{i,t-1} * medium1 - Bsd + \beta_{Th} \Delta \ln TC_{i,t-1} * high1 - Bsd$$

gdzie: *low1 - Bsd* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o niskiej niestabilności 1-B index; *medium1 - Bsd* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o umiarkowanej niestabilności 1-B index; *high1 - Bsd* – zmienna zerojedynkowa przyjmująca 1 jeżeli gospodarka należy do grupy krajów o wysokiej niestabilności 1-B index.

Wyniki zaprezentowane w specyfikacji 1 pokazują, że finansowanie bezpośrednie miało najwyższy i najistotniejszy wpływ na nakłady przedsiębiorstw na B+R w grupie gospodarek, w których stopa wsparcia cechowała się najwyższą zmiennością (Słowacja, Polska, Meksyk, Litwa i Węgry). W tych krajach elastyczność wydatków przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego była zdecydowanie najwyższa, kształtując się powyżej 0,1 (0,28 w długim okresie). W przypadku finansowania podatkowego (specyfikacja 2) widoczna jest jednak zależność odwrotna. Zachęty podatkowe były najbardziej efektywne w tych państwach, w których stopa wsparcia podatkowego ex post cechowała się najmniejszą zmiennością w latach 2000-2018. W tych gospodarkach elastyczność nakładów prywatnych na zmiany w wysokości finansowania podatkowego wynosiła 0,047 (0,15 w długim okresie), czyli była ponad dwukrotnie wyższa niż elastyczność bazowa ze specyfikacji 0. W przypadku specyfikacji 3, w której stabilność finansowania podatkowego została zmierzona przy pomocy odchylenia standardowego 1-B index, wyniki posiadają niższy stopień istotności statystycznej oraz nie pozwalają na stworzenie jednoznacznych wniosków.

W dotychczasowych analizach przeprowadzonych na panelu gospodarek jedynie Guellec i Van Pottelsberghe sprawdzili wpływ stabilności wsparcia fiskalnego na jego efektywność w swoim badaniu z 2000 roku. Badacze nie dzielili jednak analizowanych gospodarek na grupy. Wprowadzili oni do swojego modelu kwestię stabilności finansowania publicznego w prostszy sposób – poprzez dodanie dwóch zmiennych będących iloczynem wysokości finansowania publicznego i odchylenia standardowego stóp wsparcia, odpowiednio dla finansowania bezpośredniego i podatkowego. Dodatnia elastyczność dla takiej zmiennej oznaczała dodatnią korelację pomiędzy niestabilnością wsparcia i jego efektywnością (im wyższa niestabilność stóp wsparcia tym wyższa efektywność danego instrumentu). Natomiast elastyczność ujemna oznaczała wniosek przeciwny. W celu uzyskania bezpośredniej porównywalności wyników

z szacunkami Guelleca i van Pottelsberghe, również wprowadziłem tego typu zmienne do modelu (specyfikacja 4 i 5). Przy czym w specyfikacji 4 niestabilność finansowania podatkowego jest reprezentowana przez odchylenie standardowe stopy wsparcia podatkowego ex post. Natomiast w ostatniej specyfikacji zmienność wsparcia pośredniego została zmierzona przy pomocy 1-B index.

Szacunków uzyskanych w specyfikacji 5 nie można uznać za wiarygodne z uwagi na negatywną ocenę modelu przy pomocy testów Hansena i Sargana oraz niską istotność statystyczną opóźnionej wartości zmiennej objaśnianej. Z kolei wyniki zaprezentowane w specyfikacji 4 potwierdzają moje wcześniejsze wnioski na temat związku stabilności wsparcia fiskalnego z jego efektywnością. Im wyższa niestabilność finansowania bezpośredniego, tym wyższa i bardziej pozytywna jest reakcja nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości wsparcia bezpośredniego. Natomiast w przypadku zachęt podatkowych zależności jest odwrotna – im wyższa niestabilność wsparcia podatkowego, tym niższa jest jego efektywność z zachęcaniu przedsiębiorstw do dodatkowych wydatków na B+R.

Jak powyższe wyniki odnoszą się do szacunków uzyskanych przez Guelleca i van Pottelsberghe w 2000 roku? Powołani autorzy raportują ujemny związek pomiędzy niestabilnością stóp dotacji, a efektywnością wsparcia zarówno w przypadku finansowania bezpośredniego, jak i zachęt podatkowych. Zatem według tych badaczy oba rodzaje instrumentów wsparcia cechują się wyższą efektywnością w gospodarkach o wyższej stabilności stóp wsparcia. Moje wyniki są więc zgodne z wynikami Guelleca i van Pottelsberghe w kwestii wpływu niestabilności polityki wsparcia na efektywność zachęt podatkowych oraz są przeciwne w kwestii związku pomiędzy stabilnością finansowania a efektywnością wsparcia bezpośredniego.

Myślę, że przed zagłębieniem się w przyczyny różnic w wynikach, warto najpierw omówić kwestię, w której oba badania są zbieżne. Dlaczego wysoka niestabilność stopy wsparcia podatkowego wpływa negatywnie na jego efektywność? Odpowiedź na to pytanie można znaleźć między innymi w pracy Bronwyn Hall z 1992 roku, w której podsumowała efekty wprowadzenia ulgi badawczo-rozwojowej w Stanach Zjednoczonych po 10 latach jej istnienia²⁷¹. Autorka stwierdziła, że efekt wprowadzenia ulgi w dodatkowych nakładach przedsiębiorstw zaczął być widoczny dopiero w drugiej połowie lat 80-tych, pomimo że stawka odliczenia jaka obowiązywała w tym czasie była niższa niż ta obowiązująca na początku. Jako wytłumaczenie tego zjawiska Hall podaje fakt, że na początku istnienia ulgi dokonywane były

²⁷¹ B. H. Hall, *R&D tax policy during the 1980s: success or failure?* [w:] J. Poterba (red.) *Tax Policy and the Economy*, vol. 7, MIT Press, 1993, s. 1-35.

częste zmiany w prawie podatkowym, przez co przedsiębiorstwa nie były pewne, że zachęta będzie istniała w podobnej formie w kolejnych latach. Porównując niestabilność stopy wsparcia podatkowego ex post przedstawioną na Wykresie 32 oraz jej wysokość przedstawioną na Wykresie 28 można zauważyć, że zarówno grupę o najwyższych stopach wsparcia, jak i grupę o najwyższej niestabilności wsparcia pośredniego stanowią w większości te same gospodarki (Węgry, Francja, Portugalia, Irlandia i Wielka Brytania). Przyczyną niskiej skuteczności zachęt podatkowych w tych krajach, pomimo najwyższych stóp wsparcia, może być wysoka niestabilność warunków, na jakich można z nich korzystać. Przy częstych zmianach konstrukcji funkcjonujących zachęt, przedsiębiorstwa mogą nie być skłonne do podejmowania dodatkowej działalności B+R, ponieważ nie są w stanie z odpowiednio wysokim prawdopodobieństwem przewidzieć fiskalnych warunków gospodarowania na czas realizacji całości projektu badawczego. Przy czym niestabilność wsparcia podatkowego w przeszłości jest często odbierana jako sygnał, że wyższa intensywność finansowania podatkowego w okresie bieżącym również może nie zostać utrzymana w przyszłości. Z tego powodu wsparcie podatkowe jest najczęściej bardziej efektywne w krajach o wyższej stabilności pośredniego finansowania, nawet przy niższych stopach wsparcia.

Kolejną istotną kwestią są przyczyny różnic pomiędzy moimi szacunkami i wynikami Guelleca i van Pottelsberghe na temat związku stabilności publicznego wsparcia z efektywnością finansowania bezpośredniego. Myślę, że przyczyn tych różnic należy w pierwszej kolejności doszukiwać się w liczbie gospodarek zbadanych w obu pracach. Guellec i van Pottelsberghe ujęli w swoim badaniu 17 najbardziej rozwiniętych gospodarek OECD²⁷². W mojej pracy zostało ujętych jeszcze kilkanaście innych krajów, które w 2000 roku cechowały się najczęściej znacznie niższym poziomem nakładów na B+R w relacji do PKB. Były to między innymi Czechy, Węgry, Litwa, Łotwa, Meksyk, Polska, Portugalia, Słowacja i Słowenia. Jednocześnie krajami zaliczonymi do grup o najwyższej niestabilności stopy wsparcia bezpośredniego na Wykresie 31 są Słowacja, Polska, Meksyk, Litwa i Węgry. We wszystkich z tych gospodarek, oprócz Meksyku, w badanym okresie nastąpił szybki wzrost wysokości nakładów przedsiębiorstw na B+R w relacji do PKB. W krajach takich, jak Polska, Węgry, Litwa lub Portugalia wzrost ten był nawet ponad trzy- lub czterokrotny. Warto również zauważyć, że większość z tych krajów zanotowała w latach 2000-2018 bardzo szybki wzrost gospodarczy oraz dołączyła do Unii Europejskiej. Akcesja do największej na świecie

²⁷² Kraje zbadane przez Guelleca i van Pottelsberghe w 2000 roku: Australia, Belgia, Kanada, Dania, Finlandia, Francja, Niemcy, Irlandia, Włochy, Japonia, Holandia, Norwegia, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone.

międzynarodowej organizacji gospodarczej, zapewniająca zarówno nowe rynki zbytu dla produktów z tych krajów, jak i bardzo wysoki przyływ kapitału zagranicznego, na pewno w dużym stopniu przyczyniła się do znacznego wzrostu nakładów przedsiębiorstw na B+R w tych krajach. Samoczynny (autoregresyjny) wzrost nakładów na B+R w tych gospodarkach mógł być tak silny, że niestabilność polityki wsparcia nie była dla niego istotną przeszkodą.

Można wręcz postawić tezę, że niestabilna polityka finansowania bezpośredniego mogła w tych państwach przyczynić się do wzrostu wydatków przedsiębiorstw. W krajach takich jak Polska i Litwa nakłady przedsiębiorstw na B+R w 2000 roku wynosiły odpowiednio 0,15% PKB i 0,11% PKB. Działalność B+R prowadziły więc jedynie nieliczne przedsiębiorstwa. W tych warunkach zmieniające się z roku na rok programy bezpośredniego wsparcia o wysokich stopach wsparcia i niskim wkładzie własnym przedsiębiorstw mogły być czynnikiem pobudzającym przedsiębiorstwa do prowadzenia jakiegokolwiek działalności B+R.

Z kolei w najbardziej rozwiniętych gospodarkach sektor B+R jest najczęściej znacznie stabilniejszy i mniej podatny na pojedyncze fluktuacje wysokości stóp wsparcia. Co za tym idzie, publiczne finansowanie może w tych państwach raczej zachęcać przedsiębiorstwa do zwiększania rozmiarów już prowadzonej działalności, niż do podejmowania takiej aktywności przez przedsiębiorstwa, które do tej pory nie prowadziły działalności B+R. W takich warunkach bardziej pożądanym jest stabilniejszy system wsparcia.

Warto również pamiętać, że negatywny wpływ niestabilności wsparcia w przypadku finansowania bezpośredniego wydaje się nie mieć aż tak istotnego znaczenia, jak w przypadku finansowania podatkowego. Wieloletnie programy B+R w przedsiębiorstwach, które są dotowane przez rząd wymagają najczęściej podpisania umowy uwzględniającej wysokość dotacji na cały okres trwania projektu. Z kolei w przypadku zachęty podatkowej przedsiębiorcy ubiegają się o preferencje podatkowe co roku składając deklarację podatkową.

Uzyskane przeze mnie szacunki wcale nie muszą świadczyć, że stabilne systemy dotacji bezpośrednich niekorzystnie wpływają na wydatki przedsiębiorstw na B+R. Można je zinterpretować w ten sposób, że w krajach, w których pierwotny poziom nakładów przedsiębiorstw na B+R był stosunkowo niski i jednocześnie wystąpił w nich szybki wzrost gospodarczy czynnik niestabilności finansowania bezpośredniego nie ma znaczenia, lub ma wręcz charakter pobudzający. W gospodarkach o stabilnym sektorze B+R ze stosunkowo wysokimi nakładami przedsiębiorstw na tę działalność niestabilność finansowania publicznego może być jednak w dalszym ciągu czynnikiem zniechęcającym dołożenia dodatkowych nakładów na B+R.

5.4. Współzależność finansowania bezpośredniego i zachęt podatkowych

Dotychczas przeprowadzona analiza była skupiona na odpowiedzi na takie pytania jak: Czy finansowanie bezpośrednie i zachęty podatkowe są komplementarne względem nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R? Która z form fiskalnego wsparcia cechuje się wyższą efektywnością? Czy czynniki takie jak wysokość wsparcia i jej stabilność w czasie mają wpływ na efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R? Po udzieleniu odpowiedzi na te pytania pozostaje jednak jeszcze jedna istotna kwestia, która wymaga rozważenia: Czy finansowanie bezpośrednie i zachęty podatkowe są w stosunku do siebie komplementarne, czy substytucyjne? W tym podrozdziale postaram się zatem przeanalizować wzajemną zależność pomiędzy finansowaniem bezpośrednim i finansowaniem podatkowym w zachęcaniu przedsiębiorstw do łożenia dodatkowych nakładów na działalność B+R.

Współzależność finansowania pośredniego i bezpośredniego może być zmierzona w kilku płaszczyznach:

- wpływu wysokości finansowania pośredniego na efektywność finansowania bezpośredniego,
- wpływu wysokości finansowania bezpośredniego na efektywność finansowania pośredniego,
- wpływu wysokości stopy wsparcia podatkowego na efektywność finansowania bezpośredniego,
- wpływu wysokości stopy wsparcia bezpośredniego na efektywność finansowania podatkowego.

Wszystkie powyższe płaszczyzny współzależności pomiędzy finansowaniem bezpośrednim i podatkowym zostaną wprowadzone do modelu przy pomocy zmiennych interakcyjnych (Tabela 25), które były wykorzystywane również przez Guelleca i van Pottelsberghe w 2000 roku oraz Montmartina i Herrerę w roku 2015. Zmienne interakcyjne są iloczynami wartości zmiennych reprezentujących wysokość finansowania bezpośredniego i pośredniego w relacji do PKB lub ich stóp wsparcia. Wartość elastyczności oszacowanej dla takiej zmiennej informuje o charakterze związku pomiędzy zmiennymi ujętymi w kalkulacji zmiennej interakcyjnej. W przypadku zmiennej reprezentującej wpływ wysokości 1-B index na efektywność wsparcia bezpośredniego dodatnia elastyczność oznacza substytucyjność obu instrumentów wsparcia – wzrost wysokości 1-Bindex powoduje spadek efektywności finansowania bezpośredniego. Ujemna elastyczność tej zmiennej interakcyjnej

sugeruje natomiast komplementarność obu instrumentów. W odniesieniu do wszystkich pozostałych zmiennych interakcyjnych logika interpretacji oszacowanych współczynników jest odwrotna²⁷³. Ich dodatnia wartość oznacza komplementarność zachęt podatkowych i wsparcia bezpośredniego, a ich wartość ujemna oznacza substytucyjność obu instrumentów.

Tabela 25. Zmienne służące do zbadania współzależności wsparcia bezpośredniego i podatkowego w zachęcaniu przedsiębiorstw do działalności B+R

Badana współzależność	Zmienna interakcyjna	Wniosek z oszacowanej elastyczności	
		Wartość dodatnia	Wartość ujemna
Wpływ wysokości finansowania podatkowego na efektywność finansowania bezpośredniego	$SUB_{i,t} * TC_{i,t-1}$	Komplementarność	Substytucyjność
Wpływ wysokości finansowania bezpośredniego na efektywność finansowania podatkowego			
Wpływ wysokości stopy wsparcia podatkowego na efektywność finansowania bezpośredniego	$SUB_{i,t} * TCr_{i,t-1}$ $SUB_{i,t} * Blp_{i,t-1}$	Komplementarność Substytucyjność	Substytucyjność Komplementarność
Wpływ wysokości stopy wsparcia bezpośredniego na efektywność finansowania podatkowego	$TC_{i,t-1} * SUBr_{i,t}$	Komplementarność	Substytucyjność

Objaśnienia: Wartości zmiennych po zlogarytmowaniu i nałożeniu pierwszych różnic.

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki estymacji modelu z powyższymi zmiennymi interakcyjnymi zostały zaprezentowane w Tabeli 26. Istotny statystycznie wynik został uzyskany jedynie w specyfikacji 4, czyli dla wpływu stopy wsparcia bezpośredniego na efektywność wsparcia podatkowego. Ujemna elastyczność stojąca przy tej zmiennej interakcyjnej sugeruje, że wzrost stopy wsparcia bezpośredniego w badanych gospodarkach pociągał za sobą spadek elastyczności nakładów przedsiębiorstw na wzrost wysokości wsparcia podatkowego w relacji do PKB. Ten wynik sugeruje zatem, że dotacje bezpośrednie i zachęty podatkowe są substytutami w stymulowaniu przedsiębiorstw do podejmowania dodatkowej działalności badawczo-rozwojowej. Elastyczności oszacowane dla pozostałych zmiennych interakcyjnych również zgodnie potwierdzają ten wniosek. W pozostałych trzech specyfikacjach oszacowane współczynniki nie posiadają jednak odpowiednio wysokiej istotności statystycznej, aby z odpowiednio wysokim stopniem pewności stwierdzić, że zależność ma taki właśnie kierunek.

²⁷³ Odmienna interpretacja interakcji pomiędzy wysokością 1-B index i finansowaniem bezpośrednim wynika ze sposobu wyrażenia pierwszej wartości. Wysokość oczekiwanej stopy wsparcia podatkowego została w zmiennej interakcyjnej zmierzona przy pomocy B indexu dla dużych rentownych przedsiębiorstw. Im wyższy jest B index, tym niższa jest stopa oczekiwanej dotacji podatkowej (1-B index). Dodatnia elastyczność dla iloczynu tych zmiennych sugeruje zatem, że wyższa oczekiwana stopa wsparcia podatkowego skorelowana jest z niższą efektywnością wsparcia bezpośredniego, czyli substytucyjność obu instrumentów.

Braku statystycznej istotności nie należy jednak interpretować jako dowód braku jakiegokolwiek zależności pomiędzy zachętami podatkowymi i finansowaniem bezpośrednim. Taka sytuacja może być również spowodowana nieliniową zależnością pomiędzy obydwoma rodzajami instrumentów wsparcia. Zmienne interakcyjne przyjęte w badaniu zakładają natomiast zależność liniową we wszystkich specyfikacjach. Taki scenariusz jest wysoce prawdopodobny, tym bardziej z uwagi na stuprocentową zgodność odnośnie substytucyjności zachęt podatkowych i wsparcia bezpośredniego, niezależnie od wykorzystanej zmiennej interakcyjnej.

Tabela 26. Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych ze zmiennymi interakcyjnymi

Zmienna	Spec. 0	Spec. 1	Spec. 2	Spec. 3	Spec. 4
$BFBERD_{i,t-1}$	0,653***	0,663***	0,646***	0,658***	0,710***
$SUB_{i,t}$	0,047**	0,049**	0,066***	0,047**	0,053**
$TC_{i,t-1}$	0,022*	0,019	0,016	0,020	-0,0003
$GOVERD_{i,t-1}$	-0,084*	-0,088*	-0,096**	-0,095**	-0,096**
$IR_{i,t-1}$	-0,055**	-0,054**	-0,058**	-0,056**	-0,051**
$SUB_{i,t} * TC_{i,t-1}$		-0,023			
$SUB_{i,t} * TCr_{i,t-1}$			-0,044		
$SUB_{i,t} * Blp_{i,t-1}$				0,521	
$TC_{i,t-1} * SUB_{i,t}$					-0,084**
Błąd standardowy reszt	0,101	0,102	0,093	0,101	0,103
Test Hausmana (p)	0,009	0,007	0,010	0,009	0,004
Test Sargana (p)	0,615	0,612	0,924	0,609	0,719

Objaśnienia: *, **, *** oznacza istotność zmiennych na poziomie odpowiednio 0,1, 0,05, 0,01. Wartości zmiennych po zlogarytmowaniu i nałożeniu pierwszych różnic. Wszystkie modele estymowane przy pomocy estymatora Andersona-Hsiao z wykorzystaniem zmiennych instrumentalnych. Hipoteza zerowa testu Hausmana: estymator MNK jest zgodny (lub inaczej: brak potrzeby wykorzystania zmiennych instrumentalnych). Hipoteza zerowa testu Sargana: wszystkie instrumenty są ważne (uzasadnione).

Źródło: opracowanie własne. Kalkulacje wykonane przy pomocy oprogramowania GRET.L.

W dotychczasowych badaniach efektywności wsparcia fiskalnego B+R przeprowadzonych na panelu gospodarek kwestię współzależności instrumentów bezpośrednich i pośrednich podjęli również Guellec i van Pottelsberghe²⁷⁴ oraz Montmartin i Herrera²⁷⁵. Guellec i van Pottelsberghe przetestowali współzależności instrumentów wsparcia przy pomocy jednej zmiennej interakcyjnej, będącej odpowiednikiem zmiennej umieszczonej przeze mnie w specyfikacji trzeciej. Uzyskali oni również dodatnią elastyczność, która sugeruje substytucyjność zachęt podatkowych i finansowania bezpośredniego. Natomiast Montmartin

²⁷⁴ D. Guellec, B. van Pottelsberghe de la Potterie, *The Impact...*, op. cit., s. 14-17.

²⁷⁵ B. Montmartin, M. Herrera, *Internal and...*, op. cit., s. 1073-1074.

i Herrera zbadali interakcję pomiędzy stopą wsparcia bezpośredniego i 1-B index, której ja nie analizowałem w niniejszym badaniu. Ich wyniki również sugerują substytucyjność obu rodzajów instrumentów wsparcia.

Uzyskane przeze mnie elastyczności, pomimo braku istotności statystycznej części z nich, sugerują wnioski, które są silnie zbieżne z dotychczasowymi analizami współzależności wsparcia bezpośredniego i podatkowego. Badanie przeprowadzone w niniejszej pracy jest już trzecim, które wskazuje na wyraźną substytucję finansowania bezpośredniego i zachęt podatkowych widoczną przy analizie danych zagregowanych na poziomie gospodarek. Zwiększenie atrakcyjności zachęt podatkowych na B+R zmniejsza stymulujący efekt finansowania bezpośredniego. Zależność działa również w drugą stronę – w gospodarkach o wysokim poziomie wsparcia bezpośredniego zachęty podatkowe tracą swój komplementarny charakter w stosunku do nakładów prywatnych. Silna interakcja między bezpośrednimi i pośrednimi instrumentami wsparcia B+R podkreśla konieczność zintegrowanego podejścia do polityki badawczo-rozwojowej. Należy spodziewać się utraty skuteczności obu instrumentów, gdy zmiany w ich konstrukcji są wprowadzane oddzielnie, bez oceny potencjalnego wpływu na inne formy wsparcia działalności B+R. Wyniki zarówno mojego badania, jak i poprzednich analiz, sugerują, że dynamiczny wzrost atrakcyjności zachęt podatkowych z wysokim prawdopodobieństwem może skutkować spadkiem efektywności finansowania bezpośredniego. Dynamiczny wzrost stopy wsparcia bezpośredniego prawdopodobnie będzie także skutkował spadkiem efektywności zachęt podatkowych.

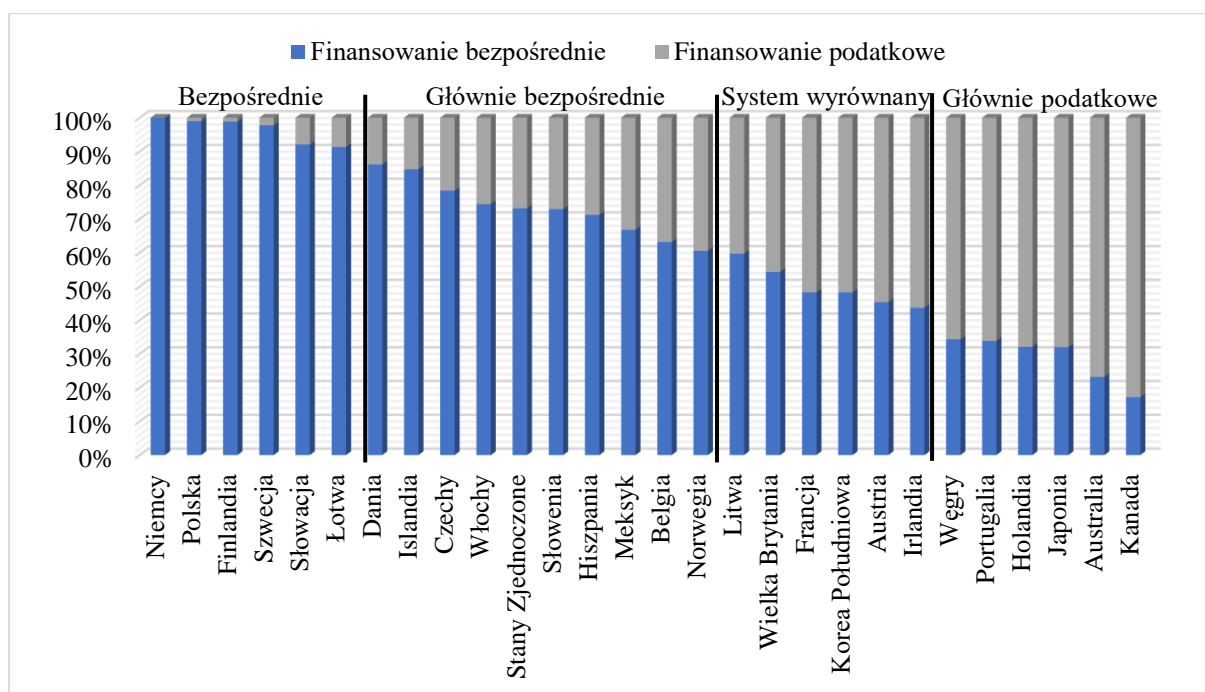
Żeby w sposób bardziej dogłębny przeanalizować substytucyjną zależność pomiędzy finansowaniem bezpośrednim i zachętami podatkowymi badane gospodarki zostały podzielone na cztery grupy według przeciętnego udziału poszczególnych obu form finansowania w sumie środków przeznaczanych na wsparcie działalności B+R w latach 2000-2018 (Wykres 34).

Wyróżnione grupy to:

- grupa B – państwa, które opierały wsparcie działalności B+R wyłącznie na instrumentach bezpośrednich. W tych gospodarkach w ogóle nie istniały zachęty podatkowe lub ich udział w sumie wsparcia wynosił poniżej 10%. Były to: Niemcy, Polska, Finlandia, Szwecja i Łotwa.
- grupa GB – państwa, które opierały wsparcie działalności B+R głównie na instrumentach bezpośrednich. W tych gospodarkach udział finansowania bezpośredniego w sumie wsparcia wynosił pomiędzy 60% i 90%. Były to: Dania, Islandia, Czechy, Włochy, Stany Zjednoczone, Słowenia, Hiszpania, Meksyk, Belgia i Norwegia.

- grupa BP – państwa, które opierały wsparcie działalności B+R w równej mierze na instrumentach bezpośrednich i podatkowych. W tych gospodarkach udział każdej z form wsparcia wynosił od 40% do 60% sumy środków publicznych przeznaczanych na wsparcie działalności B+R. Były to: Litwa, Wielka Brytania, Francja, Korea Południowa, Austria i Irlandia.
- grupa GP – państwa, które opierały wsparcie działalności B+R głównie na zachętach podatkowych. W tych gospodarkach udział finansowania pośredniego w sumie wsparcia przekraczał 60%. Były to: Węgry, Portugalia, Holandia, Japonia, Australia i Kanada.

Wykres 34. **Przeciętny udział finansowania bezpośredniego i pośredniego w sumie środków przeznaczanych na wsparcie B+R w badanych gospodarkach w latach 2000-2018**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD.

Wyniki estymacji modelu z podziałem na powyższe grupy zostały zaprezentowane w Tabeli 77. W specyfikacji 1 elastyczność dla zmiennej SUB została podzielona na cztery elastyczności cząstkowe przy użyciu zmiennych zerojedynkowych, które przyjmowały wartość 1, gdy dana gospodarka należała do jednej z czterech grup oraz 0 w przeciwnym przypadku. W specyfikacji 2 w ten sam sposób został podzielona elastyczność dla zmiennej TC. Wyniki sugerują, że finansowanie bezpośrednio ma zdecydowanie najwyższy i najistotniejszy wpływ na nakłady przedsiębiorstw na B+R w grupie krajów, w których zachęty podatkowe nie występowały w ogóle, lub miały znaczenie marginalne. W tych państwach elastyczność

krótkookresowa wynosiła 0,226, co dawało długookresową elastyczność w granicach 0,71. Oznacza to, że jednoprocentowy wzrost wysokości środków przeznaczanych na bezpośrednie wsparcie działalności B+R skutkowało w długim okresie wzrostem nakładów przedsiębiorstw o 0,71%. Pozytywny wpływ dotacji bezpośrednich na wydatki przedsiębiorstw był więc w tej grupie ponad pięciokrotnie silniejszy niż elastyczność długookresowa oszacowana dla wszystkich krajów łącznie w specyfikacji zerowej. W grupie gospodarek, w których wsparcie fiskalne działalności B+R opierało się głównie na instrumentach bezpośrednich pozytywny wpływ dotacji również był istotny, z elastycznością o ponad połowę wyższą niż wyjściowa. W pozostałych dwóch grupach elastyczność nakładów prywatnych na finansowanie bezpośrednie spadała do wielkości bliskich zeru lub ujemnych i traciła istotność statystyczną.

Tabela 27. Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych z podziałem gospodarek według udziału finansowania bezpośredniego i pośredniego w sumie środków przeznaczanych na wsparcie B+R

Zmienna	Specyfikacja 0	Specyfikacja 1	Specyfikacja 2
$BFBERD_{i,t-1}$	0,653***	0,682***	0,683***
$SUB_{i,t}$	0,047**		0,048**
$TC_{i,t-1}$	0,022*	0,026**	
$GOVERD_{i,t-1}$	-0,084*	-0,075*	-0,095**
$IR_{i,t-1}$	-0,055**	-0,049**	-0,052**
$SUB_{i,t} * B$		0,226**	
$SUB_{i,t} * GB$		0,070*	
$SUB_{i,t} * BP$		-0,064	
$SUB_{i,t} * GP$		0,039	
$TC_{i,t-1} * B$			0,053***
$TC_{i,t-1} * GB$			-0,006
$TC_{i,t-1} * BP$			0,012
$TC_{i,t-1} * GP$			0,050
Błąd standardowy reszt	0,101	0,101	0,102
Test Hausmana (p)	0,009	0,007	0,005
Test Sargana (p)	0,615	0,981	0,669

Objaśnienia: *, **, *** oznacza istotność zmiennych na poziomie odpowiednio 0,1, 0,05, 0,01. Wartości zmiennych po zlogarytmowaniu i nałożeniu pierwszych różnic. Wszystkie modele estymowane przy pomocy estymatora Andersona-Hsiao z wykorzystaniem zmiennych instrumentalnych. Hipoteza zerowa testu Hausmana: estymator MNK jest zgodny (lub inaczej: brak potrzeby wykorzystania zmiennych instrumentalnych). Hipoteza zerowa testu Sargana: wszystkie instrumenty są ważne (uzasadnione).

Źródło: opracowanie własne. Kalkulacje wykonane przy pomocy oprogramowania GRET. L.

Co ciekawe, wyniki odnośnie finansowania pośredniego (specyfikacja 2) sugerują, że zachęty podatkowe miały najsilniejszy stymulujący wpływ na nakłady przedsiębiorstw również

w grupie gospodarek, w których miały one marginalne znaczenie w strukturze fiskalnego wsparcia działalności B+R. W tych państwach elastyczność krótkookresowa wynosiła 0,053, co dawało długookresową elastyczność w granicach 0,17. Są to więc wielkości prawie trzykrotnie wyższe niż w specyfikacji wyjściowej, oszacowanej dla wszystkich krajów łącznie. W pozostałych grupach wpływ zachęt podatkowych był niższy i tracił istotność statystyczną. Te szacunki wpasowują się dobrze do wyników zaprezentowanych w poprzednich podrozdziałach, które sugerowały, że zachęty podatkowe działają najefektywniej przy stabilnych w czasie i niskich stopach wsparcia podatkowego.

Powyższe wyniki mogą oznaczać, że substytucyjny charakter związku pomiędzy zachętami podatkowymi i dotacjami bezpośrednimi w stymulowaniu przedsiębiorstw do dodatkowych nakładów na działalność B+R nie ma charakteru dwustronnego, lecz jednostronny. Wysoki udział finansowania podatkowego w strukturze środków przeznaczanych na wsparcie działalności B+R ma negatywny wpływ na efektywność wsparcia bezpośredniego. Lecz wysoki udział finansowania bezpośredniego w strukturze wsparcia nie wpływa negatywnie na efektywność zachęt podatkowych. Szacunki zaprezentowane w Tabeli 27 sugerują wręcz stymulujący charakter bardzo wysokiego znaczenia finansowania bezpośredniego w strukturze finansowania (lub marginalnego znaczenia zachęt podatkowych).

Interpretując wyniki z niniejszego podrozdziału warto mieć na uwadze, że w analizach makroekonomicznych przeprowadzanych na danych zagregowanych nie ma możliwości wyróżnienia indywidualnych cech przedsiębiorstw, które mogą mieć wpływ na substytucyjność lub komplementarność zachęt podatkowych i finansowania bezpośredniego w stymulowaniu dodatkowych nakładów. Efekt, który tak ja, jak i inni badacze, jesteśmy w stanie uchwycić jest efektem zagregowanym na poziomie całej gospodarki. Ten całościowy efekt jest wynikiem niezliczonej ilości cząstkowych efektów mikroekonomicznych zachodzących w poszczególnych przedsiębiorstwach, które korzystają z dotacji i zachęt podatkowych, lub też istnienie tego typu instrumentów fiskalnych dotyka je w sposób negatywny (np. poprzez efekty wypychania i dyslokacji najbardziej odczuwalne przez przedsiębiorstwa nie kwalifikujące się do publicznego wsparcia). Badanie przeprowadzone przez Jacquelyn Pless w 2021 roku na grupie brytyjskich przedsiębiorstw korzystających z bezpośredniego i pośredniego wsparcia działalności B+R sugeruje, że wsparcie bezpośrednie i pośrednie mogą mieć charakter komplementarny, lecz tylko w grupie najmniejszych przedsiębiorstw, które jednocześnie mają ograniczony dostęp do rynkowych źródeł finansowania. W dużych przedsiębiorstwach występuje natomiast silna substytucja między finansowaniem bezpośrednim i zachętami

podatkowymi²⁷⁶. Zestawiając wyniki z tego badania z danymi na temat przedsiębiorstw prowadzących działalność B+R i beneficjentów wsparcia działalności B+R w krajach OECD²⁷⁷, w których dominują duże przedsiębiorstwa, należy stwierdzić, że istnieje możliwość iż substytucyjny efekt w dużych przedsiębiorstwach na poziomie zagregowanym przeważa nad komplementarnością obu instrumentów w przedsiębiorstwach małych i mikro. Z drugiej strony, zgodnie z przeglądem badań nad efektywnością wsparcia fiskalnego działalności B+R zaprezentowanym w rozdziale drugim, należy pamiętać, że badania na poziomie mikro przeprowadzane metodą difference-in-difference mają tendencję do przeszacowywania pozytywnych efektów wsparcia publicznego, z powodu braku ujęcia negatywnego wpływu interwencji fiskalnej na przedsiębiorstwa, które wsparcia nie otrzymały.

5.5. Optymalna struktura fiskalnego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw

Analizy przeprowadzone w ramach dwóch ostatnich rozdziałów niniejszej pracy pozwoliły na ocenę efektywności podatkowych i bezpośrednich instrumentów fiskalnego wsparcia działalności B+R oraz sprawdzenie wpływu kilku czynników kształtujących tę efektywność. Na Rysunku 27 zostały przedstawione podstawowe wnioski, które można wyciągnąć z powyższych analiz.

Po pierwsze, warto wspomnieć że szacunki uzyskane w ramach podstawowej analizy przeprowadzonej w rozdziale czwartym pokazują, że oba rodzaje instrumentów wsparcia cechuje komplementarność z nakładami przedsiębiorstw na działalność B+R. Zarówno w przypadku finansowania bezpośredniego, jak i zachęt podatkowych, zwiększenie środków publicznych związanych z rządowym wsparciem wiązało się z dodatkowymi nakładami przedsiębiorstw w 28 przebadanych gospodarkach OECD w latach 2000-2018. Obie formy wsparcia były więc skutecznymi narzędziami w stymulowaniu przedsiębiorstw do dodatkowych wydatków na działalność B+R.

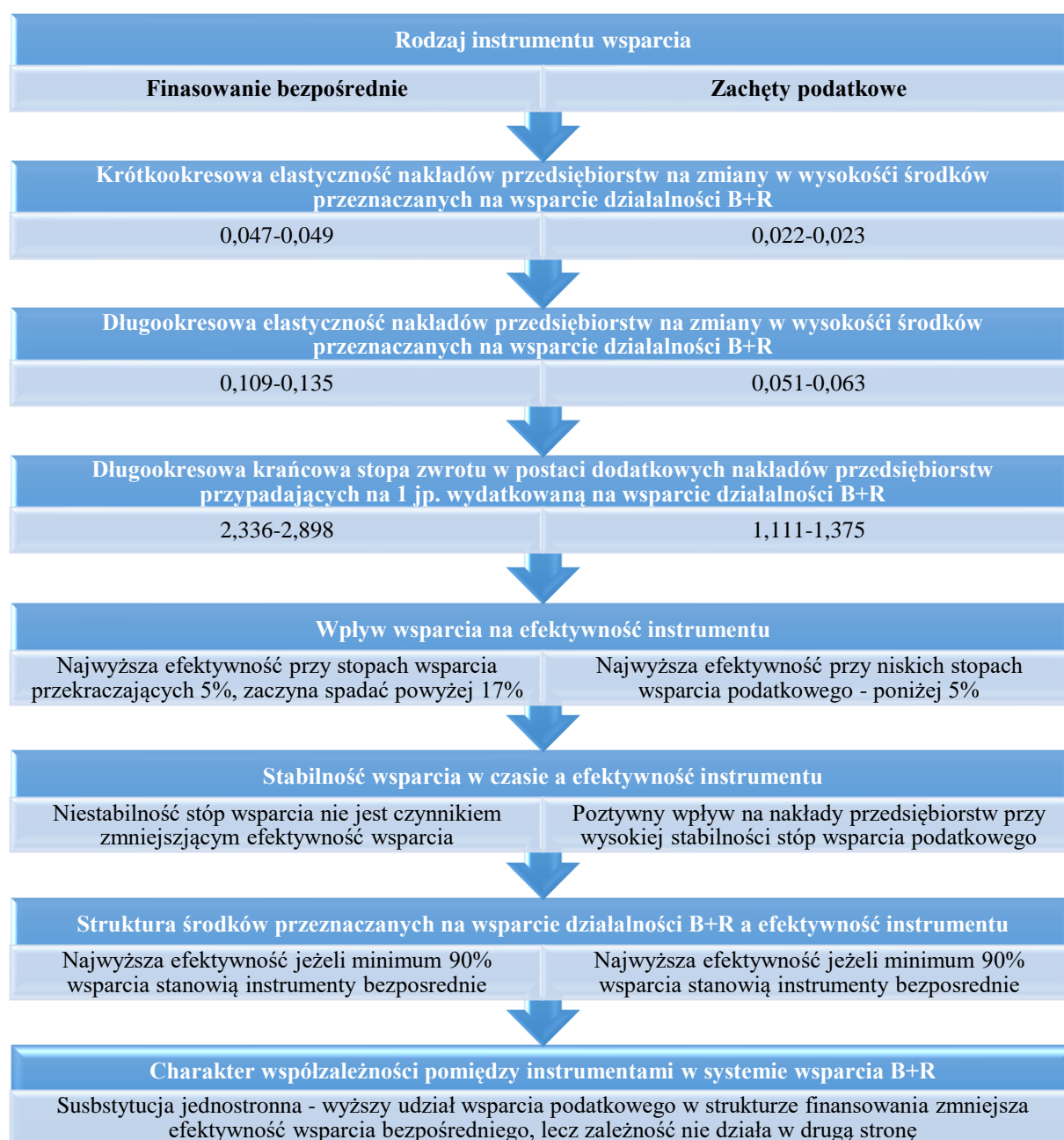
Przeprowadzona analiza pozwoliła również na porównanie efektywności obu instrumentów. Zarówno krótkookresowa, jak i długookresowa elastyczność nakładów przedsiębiorstw na wzrost wysokości finansowania publicznego jest znacznie wyższa

²⁷⁶ J. Pless, *Are 'Complementary Policies' Substitutes? Evidence from R&D Subsidies in the UK*, Social Science Research Network, 2021, s. 32-33.

²⁷⁷ OECD, *OECD R&D tax incentives database, 2020 edition. Work package 1. Information and indicators of tax relief for business R&D expenditures*. Mapping Business Innovation Support (MABIS), MABIS Project 101004099, 2021, s. 22-24.

w przypadku zachęt podatkowych. Szacunki uzyskane z kilku różnych wersji modelu jednoznacznie wskazują, że wzrost nakładów prywatnych spowodowany jednoprocetowym wzrostem wysokości finansowania bezpośredniego jest ponad dwukrotnie wyższy niż w przypadku wsparcia podatkowego. Ten sam wniosek dotyczy krańcowej stopy zwrotu z jednej jednostki pieniężnej wydatkowanej na wsparcie B+R – jest ona ponad dwukrotnie niższa w przypadku zachęt podatkowych.

Rysunek 27. Podsumowanie wniosków z empirycznego badania efektywności bezpośredniego i podatkowego wsparcia działalności B+R w gospodarkach OECD w latach 2000-2018



Źródło: opracowanie własne.

Różnice występują również jeżeli chodzi o wpływ stóp wsparcia na efektywność wsparcia działalności B+R. Związek stopy wsparcia z efektywnością finansowania bezpośredniego ma kształt odwróconej paraboli. Elastyczność nakładów prywatnych na zmiany wysokości wsparcia bezpośredniego wzrasta wraz ze stopą wsparcia bezpośredniego do czasu osiągnięcia stopy wsparcia wynoszącej 17%, po czym zaczyna spadać. Pozytywny wpływ wsparcia bezpośredniego na nakłady przedsiębiorstw był zauważalny przy stopach wsparcia przekraczających 5%. Natomiast w przypadku zachęt podatkowych najwyższa efektywność w zachęcaniu do dodatkowych nakładów była obserwowana w gospodarkach o względnie niskich stopach wsparcia podatkowego – poniżej 5% dla 1-B index oraz poniżej 2% dla stopy wsparcia podatkowego ex post.

Stabilność warunków na jakich są oferowane zachęty podatkowe była istotnym czynnikiem wpływającym na efektywność finansowania pośredniego. Wsparcie podatkowe cechowało się zdecydowanie najwyższą efektywnością w krajach, w których odchylenie standardowe stopy wsparcia podatkowego w badanym okresie było na najniższym możliwym poziomie. Niestabilność stopy wsparcia bezpośredniego na poziomie gospodarki nie jest jednak istotnym czynnikiem wpływającym negatywnie na efektywność wsparcia bezpośredniego. Najwyższa elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego występowała właśnie w gospodarkach o wysokiej niestabilności stopy wsparcia bezpośredniego.

Niezwykle istotną kwestią jest również potwierdzenie wniosku na temat substytucyjnego charakteru związku pomiędzy zachętami podatkowymi i finansowaniem bezpośrednim w systemie fiskalnego wsparcia działalności B+R, który został odnotowany także przez innych badaczy analizujących tę kwestię na danych zagregowanych. W przypadku mojego badania należy jednak stwierdzić substytucję jednostronną. Wysokie stopy wsparcia podatkowego i wysoki udział zachęt podatkowych w strukturze środków publicznych przeznaczanych na działalność B+R przekładały się w badanych gospodarkach na niższą efektywność instrumentów pośrednich. Wysoki udział środków publicznych powiązanych z finansowaniem bezpośrednim nie wpływał jednak negatywnie na efektywność zachęt podatkowych.

Na podstawie powyższych informacji można podjąć próbę określenia kilku czynników prowadzących do optymalnej struktury fiskalnego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw. Przy czym przez strukturę optymalną, rozumiem taką, która prowadzi do maksymalnego zwrotu z jednej jednostki pieniężnej wydatkowej na wsparcie publiczne działalności B+R w postaci dodatkowych nakładów przedsiębiorstw na tę działalność. Z analiz

przeprowadzonych w niniejszej pracy wynika, że podstawową metodą wsparcia działalności B+R powinno być finansowanie bezpośrednie. Instrumenty bezpośrednie powinny być szeroko dostępne, aby zapewnić stopę wsparcia na poziomie gospodarki maksymalizującą ich efektywność. Oba rodzaje instrumentów mają względem siebie substytucyjny charakter. Dlatego, w celu maksymalnego ograniczenia ryzyka osłabienia efektywności wsparcia bezpośredniego przez finansowanie pośrednie, ewentualne istnienie zachęt podatkowych powinno być ograniczone głównie do małych przedsiębiorstw, które mają ograniczony dostęp do rynkowych form pozyskania źródeł finansowania projektów badawczych i rozwojowych. Preferencje podatkowe powiązane z istnieniem zachęt podatkowych na B+R nie powinny przekraczać 10% sumy środków publicznych przeznaczanych na wsparcie tej działalności. Warunki otrzymywania wsparcia podatkowego powinny być również maksymalnie stabilne i przewidywalne w długim horyzoncie czasowym, co nie jest wymogiem niezbędnym w przypadku finansowania bezpośredniego.

Rysunek 28. **Optymalna struktura systemu fiskalnego wsparcia działalności B+R w gospodarkach OECD**



Źródło: opracowanie własne.

Powyższe sugestie normatywne zostały oparte na wnioskach z pozytywnej analizy efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw w 28 gospodarkach OECD w latach 2000-2018. Dotyczą one struktury wydatkowania środków publicznych na bezpośrednie i pośrednie finansowanie rządowe. Należy jednak pamiętać, że niniejsza analiza, tak jak każde badanie naukowe, ma pewne

ograniczenia w zakresie rozszerzania wniosków z niej płynących na kwestie pozanaukowe. Jest to badanie makroekonomiczne przeprowadzone na danych zagregowanych. Poszczególne instrumenty wsparcia kierowane do konkretnych przedsiębiorstw działających na konkretnych rynkach zapewne wywoływały w przeszłości oraz mogą wywoływać w przeszłości nieskończoną ilość różnych efektów gospodarczych, często odmiennych od zaobserwowanych w tej pracy. Powyższa analiza pozwala na uchwycenie zagregowanej sumy wpływu tych efektów na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R na poziomie gospodarek. Dlatego przy konstrukcji pojedynczych instrumentów wsparcia i badaniu ich efektywności należy również uwzględnić szereg innych mikroekonomicznych czynników, takich jak specyfika rynków i podmiotów, do których kierowane są instrumenty fiskalne, system prawa gospodarczego i podatkowego, lub cele polityczne, gospodarcze i społeczne stawiane przed polityką wsparcia działalności badawczo-rozwojowej.

ZAKOŃCZENIE

Przedmiotem badań prowadzonych w niniejszej rozprawie była efektywność instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo rozwojową przedsiębiorstw. Głównym celem rozprawy było **zbadanie efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową**. Uzyskaniu odpowiedzi na główne pytanie badawcze służyło sformułowanie pięciu szczegółowych pytań badawczych, które były powiązane z poszczególnymi rozdziałami pracy. Główna hipoteza badawcza rozprawy zakładała, że **rodzaj finansowania publicznego istotnie wpływa na efektywność instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową**. Do weryfikacji głównej hipotezy posłużyło sformułowanie pięciu hipotez szczegółowych, które również były powiązane z odpowiadającymi im numerycznie rozdziałami pracy.

Działalność badawczo-rozwojowa prowadzona przez przedsiębiorstwa jest wymieniana we współczesnych modelach wzrostu gospodarczego jako jedna z najważniejszych determinant procesów wzrostowych i rozwojowych w długim okresie. Szczególnie istotne znaczenie przypisują jej w swoich teoriach wzrostu autorzy tacy, jak: Kenneth Arrow, Paul Romer, Philippe Aghion i Peter Howitt oraz Gene Grossman i Elhanan Helpman.

Działalność badawczo-rozwojowa polega na podejmowaniu przez przedsiębiorstwa aktywności, które cechują się nowatorskością, twórczością, niepewnością, systematycznością i możliwością odtworzenia, a jej celem jest zwiększenia zasobów posiadanej wiedzy technologicznej. Powyższa specyfika powoduje, że na rynku działalności B+R występuje kilka zawodności mechanizmu rynkowego, do których należy zaliczyć:

- wysokie bariery wejścia na rynek w postaci wymogu posiadania rozbudowanego zaplecza technologicznego, kadrowego i kapitałowego,
- brak możliwości uznania wiedzy za dobro w pełni prywatne,
- wysoką różnicę pomiędzy społeczną i prywatną stopą zwrotu z działalności B+R, przekładającą się na występowanie zewnętrznych korzyści społecznych,
- wysoką asymetrię informacji pomiędzy biorcami i dawcami kapitału.

Powyższe zawodności rynku przekładają się na niedoinwestowanie działalności B+R w warunkach rynkowych oraz związane z nim straty potencjalnego dobrobytu społecznego. Stanowią więc one przesłankę do interwencji państwa na tym rynku. Na podstawie rozważań teoretycznych autorów takich jak Bronwyn Hall, Adam Adamczyk i Nicola Acocella należy stwierdzić, że instrumenty polityki fiskalnej w postaci bezpośrednich wydatków publicznych kierowanych na finansowanie działalności B+R przedsiębiorstw oraz zachęt podatkowych mogą być skuteczną formą niwelowania negatywnych skutków zawodności rynku. Tym samym **pierwszą szczegółową hipotezę badawczą należy uznać za pozytywnie zweryfikowaną.** W tym miejscu należy jednak pamiętać, że wszyscy przytoczeni powyżej autorzy zaznaczają, że skuteczność instrumentów fiskalnych w realizacji tego celu jest uzależniona od ich odpowiedniej konstrukcji. Interwencja fiskalna może również wywołać skutki negatywne, do których można zaliczyć substytucję nakładów prywatnych środkami publicznymi oraz wypychanie inwestycji przedsiębiorstw.

Przeprowadzony w rozdziale drugim przegląd badań empirycznych potwierdził, że stosowania przez państwo fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R mogą być zróżnicowane. Najważniejsze wnioski z przeprowadzonego przeglądu to:

1. W literaturze empirycznej występuje zdecydowany niedobór prac analizujących i porównujących jednocześnie obie formy wsparcia działalności B+R: wsparcie bezpośrednie oraz wsparcie podatkowe – taki charakter miało jedynie 28 ze 193 przeanalizowanych publikacji.
2. Występuje zdecydowany niedobór analiz makroekonomicznych operujących danymi zagregowanymi, w stosunku do badań mikroekonomicznych przeprowadzanych na danych przedsiębiorstw. W przebadanym zbiorze publikacji na jedną pracę na danych zagregowanych przypadają cztery analizy mikro przeprowadzone na grupie przedsiębiorstw.
3. Jedynie 5 prac empirycznych zostało przeprowadzonych na panelu różnych gospodarek oraz analizowało jednocześnie efekty dotacji bezpośrednich i zachęt podatkowych – tego typu badania pozwalają na formułowanie uniwersalnych wniosków w skali międzynarodowej, lecz występują niezwykle rzadko.
4. Niezależnie od charakteru badania, ponad jedną trzecią publikacji w każdej z analizowanych grup stanowiły badania, w których nie możliwe było dokonanie jednoznacznej oceny efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R.
5. Zarówno w pracach analizujących efektywność wyłącznie jednego narzędzia wsparcia działalności B+R, jak i w ocenach efektów stosowania obu instrumentów jednocześnie,

występowała istotna liczba publikacji, które sugerowały ich komplementarność z nakładami przedsiębiorstw. Ten sam wniosek należy wysnuć w zakresie występowania prac sugerujących substytucyjność zachęt fiskalnych i nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R.

Powyższe wnioski przyczyniły się do **pozytywnego zweryfikowania drugiej hipotezy szczegółowej**. Dotychczasowe badania empiryczne nie pozwalają na wypracowanie jednoznacznego stanowiska w zakresie oceny efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów wsparcia fiskalnego działalności B+R oraz czynników ją kształtujących.

Fiskalne instrumenty wsparcia działalności B+R stosowane w krajach OECD cechują się wysoką różnorodnością. W większości przebadanych gospodarek występowało przynajmniej kilkanaście różnych form wsparcia bezpośredniego, które mogło przybierać formę grantów i dotacji, kredytów i gwarancji, finansowania dłużno-kapitałowego, funduszy venture capital i aniołów biznesu oraz zamówień publicznych. Zachęty podatkowe stosowane w krajach OECD przyjmowały najczęściej formę odliczeń od podatku lub dochodu, z wykorzystaniem formuły objętościowej lub przyrostowej jako metody kalkulacji odliczenia. W wielu gospodarkach występowały również zachęty polegające na przyspieszeniu amortyzacji aktywów zużywanych w działalności B+R, ulg w podatku od płac i składkach na ubezpieczenia społeczne, niższych stawkach podatku przy opodatkowaniu dochodu z własności intelektualnej, czy nawet ulg w podatku od nieruchomości lub podatku VAT. Różnorodność stosowanych instrumentów wsparcia podatkowego nasilały również kwestie kosztów kwalifikowanych, stawek odliczeń i preferencyjnych stawek podatku, niewykorzystanych odliczeń lub łączenia wsparcia podatkowego i bezpośredniego, które były traktowane odmiennie w różnych krajach, nawet w przypadku zachęt podatkowych tego samego rodzaju.

Wśród państw członkowskich OECD istnieją kraje opierające swój system wsparcia zarówno na instrumentach bezpośrednich, jak i podatkowych, a także posiadające zbalansowaną strukturę rządowego finansowania działalności B+R przedsiębiorstw. Zarówno wartość, jaki i struktura środków przeznaczanych na fiskalne wsparcie działalności B+R zmieniły się znacznie w gospodarkach OECD w latach 2000-2018. Ilość środków publicznych przeznaczanych na wsparcie bezpośrednie działalności B+R spadła na poziomie całej OECD z 0,10% PKB w roku 2000 do 0,08% PKB w roku 2018. Natomiast ilość środków przeznaczanych na wsparcie podatkowe wzrosła w tym samym okresie z 0,04% PKB do 0,11% PKB. Podobny kierunek zmian można zaobserwować również w strukturze środków publicznych przeznaczanych na fiskalne wsparcie działalności B+R. W 2000 roku na poziomie całej OECD udział wsparcia bezpośredniego wynosił 71%, a udział wsparcia podatkowego

wynosił 29%. W 2018 roku struktura środków przeznaczanych na wsparcie fiskalne działalności B+R wyglądała odwrotnie. To wsparcie podatkowe stanowiło główny kanał wydatkowania środków publicznych na ten cel z udziałem wynoszącym 57% ogółu środków publicznych. Natomiast udział wsparcia bezpośredniego spadł do 43%. Powyższe informacje pozwalają na zaobserwowanie ważnego trendu, jaki nastąpił w zakresie polityki wsparcia działalności B+R w dwóch pierwszych dekadach dwudziestego pierwszego wieku. Polega on na tym, że zachęty podatkowe istotnie przybrały na znaczeniu kosztem finansowania bezpośredniego w zdecydowanej większości gospodarek OECD oraz stały się podstawowym narzędziem wsparcia fiskalnego działalności B+R. Podobne wnioski można wysnuć analizując stopy fiskalnego wsparcia działalności B+R. Stopa wsparcia bezpośredniego na poziomie OECD spadła z 6,95% w 2000 roku do 4,87% w 2018 roku. Natomiast stopa wsparcia podatkowego ex post wzrosła w tym okresie z 2,91% do 6,49%.

Wszystkie powyższe informacje na temat rodzajów wsparcia fiskalnego działalności B+R oraz jego struktury i intensywności pozwalają na jednoznaczne **pozytywną weryfikację trzeciej hipotezy szczegółowej**. Istnieją istotne rozbieżności pomiędzy rodzajem fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R stosowanym w poszczególnych krajach OECD oraz ich znaczeniem finansowym.

Badanie ekonometryczne z wykorzystaniem dynamicznego modelu panelowego przeprowadzone na 28 gospodarkach OECD w latach 2000-2018, które zostało przedstawione w rozdziale czwartym rozprawy, potwierdziło komplementarność zarówno wsparcia bezpośredniego, jak i pośredniego w stosunku do nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R. Elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości środków publicznych przeznaczanych na wsparcie działalności B+R w relacji do PKB była dodatnia w przypadku obu form wsparcia. Dlatego też **czwarta hipoteza szczegółowa**, w której zakładałem, że wsparcie bezpośrednie ma charakter substytucyjny w stosunku do nakładów przedsiębiorstw, a wsparcie podatkowe ma charakter komplementarny, **została zweryfikowana negatywnie**.

Powyższe badanie ekonometryczne, dzięki wykorzystaniu dynamicznego modelu panelowego oraz zawarciu kilku różnych zmiennych kontrolnych, pozwoliło na sformułowanie kilku dodatkowych wniosków na temat efektywności wsparcia bezpośredniego i pośredniego oraz innych czynników wpływających na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R w skali makroekonomicznej. Niniejsze wnioski kształtują się następująco:

1. W krótkim okresie na jednoprocentowy wzrost wysokości finansowania bezpośredniego przypadął wzrost nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R o około 0,05%. W przypadku wsparcia podatkowego krótkookresowa elastyczność wyniosła natomiast

około 0,02%. Reakcja przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego była więc ponad dwa razy wyższa niż na zmiany w wysokości wsparcia podatkowego. Świadczy to o wyższej efektywności wsparcia bezpośredniego jako instrumentu zachęcania przedsiębiorstw do zwiększania rozmiarów działalności B+R.

2. Pozytywny wpływ obu form wsparcia na nakłady przedsiębiorstw na B+R był około 2-3 razy wyższy niż wpływ krótkookresowy (w zależności od wersji modelu). Elastyczność długookresowa dla finansowania bezpośredniego kształtowała się na poziomie 0,11-0,14, a dla finansowania pośredniego na poziomie 0,05-0,06.
3. Długookresowa krańcowa stopa zwrotu w postaci dodatkowych nakładów przedsiębiorstw przypadających na jedną jednostkę pieniężną wydaną przez władze publiczne na wsparcie fiskalne działalności B+R kształtowała się na poziomie 2,34-2,90 dla finansowania bezpośredniego oraz 1,11-1,38 dla wsparcia podatkowego.
4. Nakłady na działalność B+R prowadzoną przez instytucje sektora rządowego (państwowe laboratoria i instytuty badawcze) wypierają nakłady przedsiębiorstw. Na jednoprocenowy wzrost nakładów na B+R w sektorze rządowym przypada spadek nakładów przedsiębiorstw o około 0,08%.
5. Nakłady na działalność B+R prowadzoną przez instytucje szkolnictwa wyższego nie mają statystycznie istotnego wpływu na nakłady przedsiębiorstw.
6. Stopa procentowa jest ujemnie skorelowana z nakładami przedsiębiorstw na działalność B+R. Na jej jednoprocenowy wzrost przypadał spadek nakładów przedsiębiorstw o około 0,05%.
7. Otwartość handlowa gospodarki jest dodatnio skorelowana z nakładami przedsiębiorstw na działalność B+R. Na jednoprocenowy wzrost indeksu otwartości handlowej (mierzonego relacją sumy eksportu i importu do PKB) przypadał wzrost nakładów przedsiębiorstw na B+R o około 0,19%.

W ostatnim rozdziale przeprowadzone zostało badanie mające na celu wskazanie najważniejszych czynników wpływających na efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R mierzoną w skali makroekonomicznej. Najważniejsze wnioski z tego badania są następujące:

1. Zależność pomiędzy stopą wsparcia bezpośredniego (mierzoną jako udział finansowania bezpośredniego przypadający na jedną jednostkę pieniężną wydatkowaną przez przedsiębiorstwa na działalność B+R) a efektywnością wsparcia bezpośredniego ma kształt odwróconej paraboli. Elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w wysokości finansowania bezpośredniego wzrasta wraz ze stopą wsparcia do czasu

osiągnięcia przez nią wysokości około 17%. Po osiągnięciu tego punktu, efektywność wsparcia bezpośredniego zaczyna spadać i przechodzi w wartość ujemną przy stopie wsparcia wynoszącej około 30%. Przy stopie wsparcia 17% finansowanie bezpośrednie osiąga maksymalną efektywność. Krótkookresowa elastyczność wynosi w tym punkcie 0,11, a elastyczność długookresowa wynosi 0,43.

2. Efektywność wsparcia pośredniego spada wraz ze stopą wsparcia podatkowego. Najwyższa elastyczność nakładów przedsiębiorstw na zmiany w finansowaniu podatkowego została zaobserwowana przy stopie wsparcia podatkowego ex post nie przekraczającej 2% oraz przy współczynniku 1-B index nie przekraczającym 5%. Po przekroczeniu tych wielkości przez stopę wsparcia podatkowego wpływ zachęt podatkowych na nakłady przedsiębiorstw na działalność B+R zaczyna słabnąć i traci istotność statystyczną.
3. Niestabilność warunków na jakich przedsiębiorstwa mogą korzystać z zachęt podatkowych (mierzona odchyleniem standardowym stopy wsparcia podatkowego) wpływa negatywnie na efektywność wsparcia podatkowego. Najwyższa efektywność zachęt podatkowych była obserwowana w gospodarkach, w których odchylenie standardowe stopy wsparcia podatkowego w badanym okresie nie przekraczało 2 pp.
4. Niestabilność warunków na jakich przedsiębiorcy korzystają ze wsparcia bezpośredniego (mierzona odchyleniem standardowym stopy wsparcia bezpośredniego) nie jest czynnikiem istotnie osłabiającym jego efektywność.
5. Finansowanie bezpośrednie i zachęty podatkowe mają w stosunku do siebie charakter substytucyjny w zachęcaniu przedsiębiorstw do łożenia dodatkowych nakładów na działalność B+R. Wraz ze wzrostem intensywności wsparcia podatkowego i jego znaczenia w strukturze środków publicznych przekazywanych na wsparcie działalności B+R efektywność wsparcia bezpośredniego spada. Wzrost intensywności i znaczenia wsparcia bezpośredniego nie ma jednak tak istotnego wpływu na pogorszenie efektywności wsparcia podatkowego. Substytucja ma zatem charakter głównie jednostronny.

Powyższe wnioski pozwalają na **pozytywną weryfikację piątej hipotezy szczegółowej**, zakładającej, że stopa wsparcia jest istotnym czynnikiem wpływającym na efektywność fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw.

Ostatecznie hipotezy pierwsza, druga, trzecia i piąta zostały zweryfikowane pozytywnie. Natomiast hipoteza czwarta została zweryfikowana negatywnie. W przypadku tego badania, odrzucenie jednej z hipotez szczegółowych nie stoi jednak na przeszkodzie do **pozytywnego**

zweryfikowania hipotezy głównej. Czwarta hipoteza szczegółowa zakładała, że wsparcie bezpośrednie cechuje się substytucyjnością w stosunku do nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R, a wsparcie podatkowe cechuje się w stosunku do nich komplementarnością. Ostatecznie, na podstawie badania przeprowadzonego w rozdziale czwartym, ustaliłem, że obie formy wsparcia fiskalnego są komplementarne z nakładami przedsiębiorstw na działalność B+R, co było powodem odrzucenia czwartej hipotezy szczegółowej. Jednak na podstawie dodatkowych wniosków z tej części badania (zaprezentowanych powyżej) należy stwierdzić, że finansowanie bezpośrednie cechuje się ponad dwukrotnie wyższą efektywnością w zachęcaniu przedsiębiorstw do łożenia dodatkowych nakładów na działalność B+R niż zachęty podatkowe. Dlatego też, stwierdzenie, że rodzaj finansowania publicznego istotnie wpływa na efektywność instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową, które założyłem w hipotezie głównej, należy uznać za prawdziwe.

Na podstawie badania przeprowadzonego w niniejszej pracy możliwe jest również wskazanie kilku wytycznych odnoszących się do tego, jak powinna wyglądać optymalna struktura wsparcia fiskalnego działalności B+R. Przy czym, przez strukturę optymalną rozumiem taką, która maksymalizuje jego efektywność w zachęcaniu przedsiębiorstw do łożenia dodatkowych nakładów na działalność B+R. Najważniejszy, moim zdaniem, wniosek jest taki, że wsparcie fiskalne działalności B+R powinno opierać się wyłącznie lub w zdecydowanej większości na instrumentach finansowania bezpośredniego, czyli dotacjach, grantach, kredytach, pożyczkach, gwarancjach oraz instrumentach kapitałowych i dłużno kapitałowych. Zachęty podatkowe nie są instrumentem koniecznym do stosowania, a jeżeli istnieją w jakimś systemie wsparcia fiskalnego działalności B+R, ich rola powinna ograniczać się do instrumentu uzupełniającego, o niewielkim znaczeniu. W takiej sytuacji udział zachęt podatkowych w strukturze środków publicznych przeznaczanych na wsparcie fiskalne działalności B+R nie powinien przekraczać 10%, stopa wsparcia podatkowego powinna być na względnie niskim poziomie nie przekraczającym 5%. Korzystanie z zachęt podatkowych powinno również przebiegać na warunkach stabilnych w długim horyzoncie czasowym, oraz być ograniczone do przedsiębiorstw, które mają ograniczony dostęp do rynkowych źródeł finansowania, głównie małych i średnich. Poniżej postaram się przedstawić kilka argumentów przemawiających za tego typu konstrukcją.

Pierwszym argumentem przemawiającym za dominującą rolą wsparcia bezpośredniego jest jego ponad dwukrotnie wyższa efektywność w stosunku do wsparcia podatkowego. Długookresowa krańcowa stopa zwrotu z jednej jednostki pieniężnej wydatkowanej na bezpośrednie wsparcie działalności B+R wynosiła w badanych gospodarkach 2,34-2,90.

Natomiast w przypadku wsparcia podatkowego kształtowała się na poziomie 1,11-1,38. Długookresowy zwrot w postaci dodatkowych nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R jest więc ponad dwukrotnie wyższy dla wsparcia bezpośredniego po wydaniu tej samej kwoty na fiskalne wsparcie działalności B+R. Ewentualnie, patrząc z drugiej strony, przy stosowaniu wsparcia bezpośredniego ten sam wzrost nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R jest możliwy do osiągnięcia przy ponad dwukrotnie niższych wydatkach publicznych na ten cel niż w przypadku wsparcia podatkowego. Zasada gospodarności, polegająca na racjonalnym i oszczędnym wydatkowaniu środków publicznych, jest wymieniana przez Stanisława Owsiaka jako jedna z najważniejszych, uniwersalnych zasad budżetowych we współczesnej nauce o finansach publicznych²⁷⁸. Wybór formy wsparcia, która wiąże się z niższym kosztem osiągnięcia tego samego efektu jest więc pożądaną z punktu widzenia realizacji tej zasady.

Kolejną kwestią przemawiającą za dominującą rolą wsparcia bezpośredniego jest wzajemna substytucyjność obu form wsparcia fiskalnego działalności B+R. Przeprowadzone w niniejszej pracy badanie pokazało, że zwiększanie intensywności oraz znaczenia wsparcia podatkowego w istotny sposób przekłada się na zmniejszenie efektywności wsparcia bezpośredniego. Substytucyjna współzależność obu form wsparcia nie jest jednak tak silna w przeciwnym kierunku. Łącząc tę kwestię z poprzednio przywołaną wyższą efektywnością wsparcia bezpośredniego można wysnuć wniosek logiczny na temat efektów ubocznych wzrostu znaczenia zachęt podatkowych w strukturze fiskalnego wsparcia działalności B+R. Oczywistym kosztem związanym ze wzrostem intensywności wsparcia podatkowego w danej gospodarce są wyższe wydatki publiczne przeznaczane na ten cel w formie *tax expenditures*, poprzez zaniechanie poboru całości lub części niektórych danin publicznych od przedsiębiorstw prowadzących działalność B+R. Jednak dodatkowym, ubocznym kosztem wzrostu intensywności wsparcia podatkowego jest spadek efektywności wsparcia bezpośredniego. Istnieje zatem wysokie ryzyko wystąpienia sytuacji, w której spadek nakładów przedsiębiorstw wywołany spadkiem efektywności wsparcia bezpośredniego (który był wywołany wzrostem intensywności wsparcia podatkowego) będzie wyższy niż dodatkowe nakłady przedsiębiorstw wywołane wzrostem intensywności wsparcia podatkowego. W rezultacie, wzrost ilości środków publicznych przeznaczanych na wsparcie fiskalne może doprowadzić do sumarycznego ujemnego efektu w postaci spadku nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R.

²⁷⁸ S. Owsiak, op. cit., s. 165.

Na ograniczenie funkcji wsparcia podatkowego do roli instrumentu uzupełniającego, skierowanego do niewielkiej grupy przedsiębiorstw, wskazują również wyniki najnowszych badań tego tematu prowadzonych w skali mikroekonomicznej. Jacquelyn Pless w badaniu przeprowadzonym 2021 roku na grupie brytyjskich przedsiębiorstw wskazała, że zachęty podatkowe i wsparcie bezpośrednie są w stosunku do siebie komplementarne tylko w najmniejszych przedsiębiorstwach z ograniczonym dostępem do rynkowych źródeł finansowania. W większych przedsiębiorstwach oraz tych, które mają dostęp do finansowania zewnętrznego, obie formy wsparcia mają w stosunku do siebie charakter wyraźnie substytucyjny²⁷⁹.

Kolejnym argumentem przemawiającym za oparciem wsparcia fiskalnego działalności B+R na finansowaniu bezpośrednim jest wpływ obu form wsparcia na funkcjonowanie systemu finansów publicznych. Programy finansowania bezpośredniego w postaci grantów i dotacji, poręczeń i gwarancji lub zamówień publicznych są najczęściej realizowane przez określone instytucje rządowe, takie jak ministerstwa, fundusze celowe lub agencje wykonawcze. Tak w Polsce, jak i w większości pozostałych krajów należących do OECD, istnieje ścisły obowiązek raportowania i podawania do publicznej wiadomości wydatków dokonywanych przez tego typu instytucje. Dlatego tworzenie nowych programów bezpośredniego wsparcia działalności B+R najczęściej nie wpływa negatywnie na realizację postulatów jawności, przejrzystości i transparentności finansów publicznych. Natomiast w przypadku wsparcia pośredniego, gdzie wydatki publiczne są dokonywane z wykorzystaniem *tax expenditures*, obowiązek ich raportowania i podawania do publicznej wiadomości istnieje jedynie w niewielkiej grupie krajów i jest on najczęściej ograniczony tylko do niektórych podatków²⁸⁰. Dlatego rozbudowany system wsparcia podatkowego może w znacznym stopniu przyczynić się do pogorszenia przejrzystości i transparentności finansów publicznych.

Nie bez znaczenia jest również umiejscowienie obu form wsparcia po stronie dochodowej i wydatkowej zarządzania budżetami publicznymi. We współczesnych gospodarkach zasady szczegółowości i parametryzacji celów są ważnymi elementami opracowywania części wydatkowej budżetów publicznych²⁸¹. Dlatego zaletą wsparcia bezpośredniego jest szczegółowe powiązanie określonych środków z określonymi projektami, które otrzymały wsparcie. Dzięki temu zabiegowi możliwa jest dokładna ocena efektu finansowania publicznego, tak w skali makro, jak i mikroekonomicznej, oraz wyciągnięcie wniosków na temat

²⁷⁹ J. Pless, op. cit., s. 32-33.

²⁸⁰ R. Dziemianowicz, M. Poniatowicz, op. cit., s. 83-85.

²⁸¹ S. Owsiak, op. cit., s. 165.

efektywnego planowania tego typu wydatków w kolejnych okresach budżetowych. Natomiast w przypadku wsparcia podatkowego, zalecenia teorii finansów publicznych odnośnie konstrukcji systemu podatkowego są zgoła odmienne. Jedną z podstawowych współcześnie przyjmowanych zasad budowania systemów podatkowych jest zasada sprawiedliwości opodatkowania, która może przyjąć wymiar sprawiedliwości pionowej oraz sprawiedliwości poziomej²⁸². Wprowadzanie preferencyjnego traktowania przedsiębiorców prowadzących wybrane formy działalności gospodarczej, np. poprzez zachęty podatkowe na B+R, stoi w sprzeczności z realizacją sprawiedliwości poziomej. Odczucie niesprawiedliwości systemu podatkowego po stronie podmiotów gospodarczych sprzyja również ucieczce od opodatkowania, co może się negatywnie przełożyć na wydajności systemu podatkowego²⁸³.

Kwestią nad wyraz istotną, przemawiającą na niekorzyść zachęt podatkowych, która zyskuje w ostatnich latach coraz większe zainteresowanie badaczy i decydentów politycznych, jest problem międzynarodowej konkurencji podatkowej. Według raportu *New Forms of Tax Competition in the European Union* opublikowanego w listopadzie 2021 roku przez EU Tax Observatory stawki nominalne podatku CIT w krajach Unii Europejskiej spadły w trakcie ostatnich czterdziestu lat o ponad połowę. Na początku lat osiemdziesiątych przeciętna stawka nominalna podatku CIT w krajach UE wynosiła około 50%, a w roku 2021 jedynie 20%. Autorzy raportu zaznaczają dodatkowo, że stawka efektywna podatku CIT może być w wielu gospodarkach nawet o połowę niższa. Takie zjawisko jest obserwowalne szczególnie w odniesieniu do opodatkowania korporacji transnarodowych, których dochody są aktualnie opodatkowane stawką wyższą niż 15% jedynie w 10 krajach UE²⁸⁴. Autorzy raportu jako przyczynę tak wysokiego obniżenia wydajności fiskalnej podatku CIT w czterech ostatnich dekadach wskazują nasilający się proces międzynarodowej konkurencji podatkowej oraz związaną z nim „erozję” (zawężanie) bazy podatkowej przy opodatkowaniu dochodów przedsiębiorstw, szczególnie międzynarodowych korporacji. Zachęty podatkowe na działalność B+R oraz systemy Patent Box zostały przez autorów raportu wskazane jako jedne z praktyk, które najbardziej przyczyniają się do nasilenia międzynarodowej konkurencji podatkowej i erozji bazy podatkowej²⁸⁵. Poważne podejście do problemu międzynarodowej konkurencji podatkowej nie jest już tylko domeną badaczy tego tematu. W listopadzie 2021 roku 137 krajów (w tym Polska) zrzeszonych w projekcie OECD/G20 Inclusive Framework on

²⁸² T. Famulska, *Sprawiedliwość podatkowa...*, op. cit., s. 3-4.

²⁸³ Ibidem.

²⁸⁴ E. Flamant, S. Godar, G. Richard, *New Forms of Tax Competition in the European Union: an Empirical Investigation*, EU Tax Observatory, Report No. 3, November 2021, s. 19-23.

²⁸⁵ Ibidem, s. 23-28.

BEPS uzgodniło implementację wytycznych *Global Anti-Base Erosion (GloBE) rules*, których zadaniem jest wdrożenie międzynarodowych standardów przeciwdziałaniu erozji bazy podatkowej. Skutkiem tego projektu ma być objęcie dochodów korporacji transnarodowych podatkiem w wysokości minimum 15% począwszy od 2023 roku²⁸⁶. Ten cel może jednak być niemożliwy do osiągnięcia bez likwidacji, lub przynajmniej istotnego ograniczenia, funkcjonowania zachęt podatkowych na B+R i konstrukcji typu Patent Box.

Badania przeprowadzone w niniejszej pracy pozwoliły na sformułowanie kilku wniosków na temat efektywności instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność badawczo-rozwojową oraz czynników ją kształtujących. Wnioski z niniejszych badań są jednak nie tylko wkładem w aktualny stan wiedzy na temat efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R, lecz stały się również przyczyną sformułowania nowych pytań i problemów, którymi chciałbym zająć się w trakcie kolejnych projektów badawczych. Ciekawym problemem wymagającym rozwinięcia jest kwestia współzależności różnych form wsparcia działalności B+R oraz ubocznych efektów ich wprowadzania. Wprowadzanie zachęt podatkowych lub dotacji na B+R może nieść ze sobą także niebezpośrednio występujące negatywne skutki, takie jak destabilizacja i wzrost skomplikowania systemu podatkowego lub zaburzenia uczciwej konkurencji rynkowej. Analiza tego problemu nie zyskała jeszcze istotnego uznania w literaturze przedmiotu. Te kwestie mogą mieć jednak kluczowe znaczenie w podjęciu racjonalnej decyzji o formach i rozmiarach wsparcia fiskalnego działalności B+R. Kolejnym problemem wartym specjalnej uwagi jest również kwestia międzynarodowej konkurencji podatkowej w zakresie oferowania zachęt podatkowych na działalność B+R oraz jej wpływ na stabilność finansów publicznych i wydajność systemów podatkowych, tak w skali krajowej, jak i międzynarodowej. Uważam, że te dwa problemy mają niebagatelne znaczenie dla lepszego poznania i zrozumienia problematyki efektywności nie tylko fiskalnego wsparcia działalności B+R, lecz całych finansów publicznych. Dlatego też, eksploracji tych tematów mam zamiar poświęcić moje kolejne wysiłki badawcze.

²⁸⁶ OECD, *OECD releases Pillar Two model rules for domestic implementation of 15% global minimum tax*, strona internetowa, źródło: <https://www.oecd.org/tax/beps/oecd-releases-pillar-two-model-rules-for-domestic-implementation-of-15-percent-global-minimum-tax.htm> (dostęp 18.02.2022).

BIBLIOGRAFIA

Pozycje literaturowe

1. Abramowitz M., *Resource and Output Trends in the United States Since 1870*, „The American Economic Review”, Vol. 46, No. 2 (May), 1956, s. 5-23, dokument elektroniczny: <http://www.nber.org/chapters/c5650.pdf> (dostęp 16.10.2018).
2. Acocella N., *Zasady polityki gospodarczej. Wartości i metody analizy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
3. Adamczyk A., *Efektywność fiskalna bodźców podatkowych wspierających działalność badawczo-rozwojową przedsiębiorstw*, Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin 2013.
4. Adamczyk A., *Teoretyczne podstawy podatkowej stymulacji działalności B+R przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 632, 2010, s. 123-134.
5. Adkins L. C., *Using gretl for Principles of Econometrics, 5th Edition*, GNU Free Documentation License, 2018, źródło elektroniczne: <http://www.learneconometrics.com/gretl/index.html> (dostęp 22.07.2021).
6. Aerts K., Czarnitzki D., *Using Innovation Survey Data to Evaluate R&D Policy: The Case of Belgium*, ZEW Discussion Papers 04-55, ZEW—Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Center for European Economic Research, 2004, źródło elektroniczne: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0455.pdf> (dostęp 28.04.2020).
7. Aerts K., Schmidt T., *Two for the price of one? Additionality effects of R&D subsidies: a comparison between Flanders and Germany*, „Research Policy”, vol. 37, iss. 5, 2008, s. 806–822, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.011> (dostęp 29.04.2020).
8. Aerts K., Thorwarth S., *Additionality effects of public R&D funding: ‘R’ versus ‘D’*, „Open Access publications from Katholieke Universiteit Leuven”, 2008, źródło elektroniczne: https://limo.libis.be/primo-explore/fulldisplay?docid=LIRIAS1829867&context=L&vid=Lirias&search_scope=Lirias&tab=default_tab&lang=en_US&fromSitemap=1 (dostęp 29.04.2020).
9. Afcha S., García-Quevedo J., *The impact of R&D subsidies on R&D employment composition*, „Industrial and Corporate Change”, 2016, Vol. 25, No. 6, s. 955–975, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1093/icc/dtw008> (dostęp 23.05.2020).
10. Afcha S., López G.L., *Public funding of R&D and its effect on the composition of business R&D expenditure*, „BRQ Business Research Quarterly”, vol. 17, 2014, s. 22-30, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.cede.2013.01.001> (dostęp 21.05.2020).
11. Aghion P., Howitt P., *A Model of Growth Through Creative Destruction*, „Econometrica”, Vol. 60, No. 2, 1992, s. 323-351, dokument elektroniczny: <https://dash.harvard.edu/handle/1/12490578> (dostęp 12.11.2018).
12. Agrawal A., Rosell C., Simcoe T., *Tax Credits and Small Firm R&D Spending*, „American Economic Journal: Economic Policy”, 2020, vol. 12, iss. 2, s. 1–21, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1257/pol.20140467> (dostęp 25.06.2020).
13. Agrawal A., Rosell C., Simcoe T.S., *Tax Credits and Small Firm R&D Spending*, NBER Working Papers 20615, National Bureau of Economic Research, 2014, źródło elektroniczne: <https://www.nber.org/papers/w20615.pdf> (dostęp 11.05.2020).
14. Ahn J.M., Lee W., Mortata L., *Do government R&D subsidies stimulate collaboration initiatives in private firms?*, „Technological Forecasting & Social Change”, vol. 151, 2020, s. 1-14, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119840> (dostęp 7.05.2020).
15. Alecke B., Mitze T., Reinkowski J., Untiedt G., *Does firm size make a difference? Analysing the effectiveness of R&D subsidies in East Germany*, „German Economic Review”, vol. 13, iss. 2, s.

- 174–195, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0475.2011.00546.x> (dostęp 29.04.2020).
16. Ali-Yrkkö J., *Impact of Public R&D Financing on Private R&D. Does Financial Constraint Matter?*, ENEPRI Working Paper, No. 30, 2005, źródło elektroniczne: http://aei.pitt.edu/6736/1/1195_30.pdf (dostęp 29.04.2020).
 17. Almus, M., Czarnitzki D., *The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: the case of Eastern Germany*, „Journal of Business & Economic Statistics”, Vol. 21, No. 2, 2003, s. 226-236, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/1392458> (dostęp 29.04.2020).
 18. Alstadsæter A., Barrios S., Nicodeme G., Skonieczna A. M., Vezzani A., *Patent Boxes Design, Patents Location and Local R&D*, IPTS Working Papers on Corporate R&D and Innovation – No 6/2015, 2015, źródło elektroniczne: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/JRC96080_Patent_boxes.pdf (dostęp 11.05.2020).
 19. Alston J. M., MacEwan J. P., Okrent A. M., *Effects of U.S. Public Agricultural R&D on U.S. Obesity and its Social Costs*, „Applied Economic Perspectives and Policy”, vol. 38, nr 3, s. 492-520.
 20. Amoroso S., Moncada-Paterno`-Castello P., Vezzani A., *R&D profitability: the role of risk and Knightian uncertainty*, „Small Business Economics”, vol. 48, 2017, s. 331–343, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9776-z> (dostęp 19.10.2021).
 21. Ang J. B., Madsen J. B., *International R&D Spillovers and Productivity Trends in the Asian Miracle Economies*, „Economic Inquiry”, Vol. 51, No. 2 (Apr.), 2013, s. 1523-1541, dokument elektroniczny: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1465-7295.2012.00488.x> (dostęp 13.11.2018).
 22. Anton J. J., Yao D. A., *The Sale of Ideas: Strategic Disclosure, Property Rights, and Contracting*, „The Review of Economic Studies”, vol. 69, iss. 3, 2002, s. 513-531.
 23. Antonelli C. *A failure-inducement model of research and development expenditure: Italian evidence from the early 1980s*, „Journal of Economic Behavior and Organization”, vol. 12, iss. 2, 1989, s. 159–180, źródło elektroniczne: [https://doi.org/10.1016/0167-2681\(89\)90053-X](https://doi.org/10.1016/0167-2681(89)90053-X) (dostęp 8.05.2020).
 24. Appelt A., Galindo-Rueda F., Gonzalez Cabral A. C., *Measuring R&D tax support: Findings from the new OECD R&D Tax Incentives Database*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2019/06, źródło elektroniczne: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/d16e6072-en.pdf?expires=1633620019&id=id&accname=guest&checksum=46B4CBAAC59BBA42FBA0E571F4633022> (dostęp 7.10.2021).
 25. Arellano M., Bond S., *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*, „The Review of Economic Studies”, vol. 58, no. 2, 1991, s. 277-297, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/2297968> (dostęp 1.09.2021).
 26. Arqué-Castells P., Mohnen P., *Sunk Costs, Extensive R&D Subsidies and Permanent Inducement Effects*, „The Journal of Industrial Economics”, Vol. 63, Iss. 3, 2015, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/joie.12078> (dostęp 11.05.2020).
 27. Arqué-Castells P., *Persistence in R&D Performance and its Implications for the Granting of Subsidies*, „Review of Industrial Organization”, vol. 43, 2013, s. 193–220, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11151-013-9381-0> (dostęp 11.05.2020).
 28. Arrow K. J., *The Economic Implications of Learning by Doing*, „The Review of Economic Studies”, Vol. 29, No. 3 (Jun.), 1962, s. 155-173, dokument elektroniczny: <http://www.jstor.org/stable/2295952> (dostęp 17.10.2018).
 29. Arrow K. J., *Uncertainty and the welfare economics of medical care*, „The American Economic Review”, vol. 53, iss. 5, 1963, s. 941-973, dokument elektroniczny: https://web.stanford.edu/~jay/health_class/Readings/Lecture01/arrow.pdf. (dostęp 9.08.2019).
 30. Aschhoff B., Fier A., *Powerful or Powerless? The impact of public R&D grants on SMEs in Germany*, Centre for European Economic Research (ZEW), Mannheim, 2005, źródło elektroniczne: http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/veranstaltungen/inno_patenting_conf/AschhoffFier.pdf (dostęp 30.04.2020).
 31. Aschhoff B., *The effect of subsidies on R&D investment and success: do subsidy history and size matter?*, ZEW Discussion Papers 09-032, ZEW—Zentrum für Europäische

- Wirtschaftsforschung/Center for European Economic Research, 2009, źródło elektroniczne: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp09032.pdf> (dostęp 29.04.2020).
32. Asen E., *Patent Box Regimes in Europe*, Tax Foundation, June 2019, źródło elektroniczne: <https://taxfoundation.org/patent-box-regimes-europe-2019/> (dostęp 7.09.2020).
 33. Baghana R., Mohnen P., *Effectiveness of R&D tax incentives in small and large enterprises in Québec*, „Small Business Economics”, vol. 33, 2009, s. 91–107, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-009-9180-z> (dostęp 11.05.2020).
 34. Baumol W. T., *On Taxation and the Control of Externalities*, „The American Economic Review”, vol. 62, no. 3, s. 307-322, dokument elektroniczny: <https://pdfs.semanticscholar.org/97da/0c7676fbab1c4f6a27384e20a1219333fbff.pdf> (dostęp 30.08.2019).
 35. Beck M., Lopes-Bento C., Schenker-Wicki A., *Radical or incremental: Where does R&D policy hit?*, „Research Policy”, vol. 45, 2016, s. 869-883, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.010> (dostęp 21.05.2020).
 36. Bellucci A., Pennacchio L., Zazzaro A., *Public R&D subsidies: collaborative versus individual place-based programs for SMEs*, „Small Business Economics”, vol. 52, 2019, s. 213-240, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0017-5> (dostęp 22.05.2020).
 37. Bentham J., *A Fragment on Government* [w:] *The Works of Jeremy Bentham, vol. 1 (Principles of Morals and Legislation, Fragment on Government, Civil Code, Penal Law)*, The Online Library of Liberty, September 2011, s. 443, dokument elektroniczny: http://files.libertyfund.org/files/2009/Bentham_0872-01_EBk_v6.0.pdf (dostęp 6.08.2019).
 38. Berger P.G., *Explicit and Implicit Tax Effects of the R & D Tax Credit*, „Journal of Accounting Research”, Vol. 31, No. 2, 1993, s. 131-171, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/2491268> (dostęp 11.05.2020).
 39. Bérubé C., Mohnen P., *Are firms that receive R&D subsidies more innovative?*, „Canadian Journal of Economics”, vol. 42, iss. 1, 2009, s. 206–225, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5982.2008.01505.x> (dostęp 30.04.2020).
 40. Bhattacharya S., Ritter J. R., *Innovation and Communication: Signalling with Partial Disclosure*, „The Review of Economic Studies”, vol 50, iss. 2, 1983, s. 331-346, dokument elektroniczny: <https://academic.oup.com/restud/article-abstract/50/2/331/1516192?redirectedFrom=fulltext> (dostęp 28.08.2019).
 41. Bianchini S., Llerena P., Martino R., *The impact of R&D subsidies under different institutional frameworks*, „Structural Change and Economic Dynamics”, vol. 50, 2019, s. 65-78, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.04.002> (dostęp 11.05.2020).
 42. Billings B.A., Fried Y., *The effects of taxes and organizational variables on research and development intensity*, „R&D Management”, vol. 29, iss. 3, 1999, s. 289–301, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00137> (dostęp 12.05.2020).
 43. Billings B.A., Glazunov S., Houston M., *The role of taxes in corporate research and development spending*, „R&D Management”, vol. 31, iss. 4, 2001, s. 465–477, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00232> (dostęp 12.05.2020).
 44. Blanco L. R., Gu J., Prieger J. E., *The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in the U.S. States*, „Southern Economic Journal”, Vol. 82, Iss. 3, 2016, s. 314-334, dokument elektroniczny: <https://doi.org/10.1002/soej.12107> (dostęp 14.11.2018).
 45. Blaug M., *The Fundamental Theorems of Modern Welfare Economics, Historically Contemplated*, „History of Political Economy”, vol 39, iss. 2, 2007, s. 185-207.
 46. Bloch C., Graversen E.K., *Additionality of public R&D funding for business R&D - a dynamic panel data analysis*, World Review of Science, „Technology and Sustainable Development”, vol. 9, iss. 2-4, s. 204–220, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1504/WRSTSD.2012.047688> (dostęp 30.04.2020).
 47. Bloom N., Griffith R., *The Internationalisation of UK R&D*, „Fiscal Studies”, vol. 22, iss. 3, s. 337–355, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2001.tb00045.x> (dostęp 11.05.2020).
 48. Bloom N., Griffith R., Van Reenen J., *Do R&D tax credits work? Evidence from an international panel of countries 1979–97*, „Journal of Public Economics”, vol. 85, 2002. s. 1–31, źródło

- elektroniczne: <https://mitsloan.mit.edu/shared/ods/documents/?DocumentID=2546> (dostęp 7.05.2020).
49. Bloom N., *Uncertainty and the Dynamics of R&D*, „The American Economic Review”, vol. 97, no. 2, 2007, s. 250-255, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/30034455> (dostęp 19.10.2021).
 50. Blundell R., Bond S., *Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models*, „Journal of Econometrics”, vol. 87, iss. 1, s. 115-143, źródło elektroniczne: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8) (dostęp 1.09.2021).
 51. Bodas Freitas I., Castellacci F., Fontana R., Malerba F., *Sectors and the additional effects of R&D tax credits: Across-country microeconomic analysis*, „Research Policy”, vol. 46, 2017, s. 57-72, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.10.002> (dostęp 21.05.2020).
 52. Boldt-Christmas L., Ross G., Pike S., *Designing a Funding Mechanism in a Government R&D Organization: Applying the Intellectual Capital Lens*, The 9th World Congress on Intellectual Capital and Innovation Conference Paper, 2007.
 53. Bond S., Hoeffler A., Temple J., *GMM Estimation of Empirical Growth Models*, Economics Papers 2001-W21, Economics Group, Nuffield College, University of Oxford, 2001, źródło elektroniczne: <https://www.nuff.ox.ac.uk/economics/papers/2001/w21/bht10.pdf> (dostęp 1.09.2021).
 54. Bösenberg S., Egger P. H., *R&D tax incentives and the emergence and trade of ideas*, „Economic Policy”, vol. 32, iss. 89, 2017, s. 39-80, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1093/epolic/eiw017> (dostęp 17.05.2020).
 55. Bozio A., Irac D., Py L., *Impact of research tax credit on R&D and innovation: evidence from the 2008 French reform*, Working Paper, No. 532, Banque de France, 2014, źródło elektroniczne: https://www.banque-france.fr/uploads/tx_bdfdocumentstravail/DT-532.pdf (dostęp 11.05.2020).
 56. Bradley S., Dauchy E., Robinson L., *Cross-Country Evidence on the Preliminary Effects of Patent Box Regimes on Patent Activity and Ownership*, „National Tax Journal”, vol. 68, iss. 4, 2015, s. 1047-1072, źródło elektroniczne: [dx.doi.org/10.17310/ntj.2015.4.07](https://doi.org/10.17310/ntj.2015.4.07) (dostęp 21.05.2020).
 57. Bravo-Biosca A., Criscuolo C., Menon C., *What Drives the Dynamics of Business Growth?*, Working Paper, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 1, OECD Publishing, Paris, 2013, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1787/5k486qtttq46-en> (dostęp 11.05.2020).
 58. Broekel T., *Do Cooperative Research and Development (R&D) Subsidies Stimulate Regional Innovation Efficiency? Evidence from Germany*, „Regional Studies”, vol. 49, no. 7, 2015, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.812781> (dostęp 23.05.2020).
 59. Bronzini R., Piselli P., *The impact of R&D subsidies on firm innovation*, „Research Policy”, vol. 45, iss. 2, 2016, s. 442-457, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.10.008> (dostęp 20.05.2020).
 60. Brouwer E., Kleinknecht A., *Keynes-plus? Effective demand and changes in firmlevel R&D: an empirical note*, „Cambridge Journal of Economics”, vol. 23, iss. 3, 1999, s. 385-391, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/23600490> (dostęp 13.05.2020).
 61. Brown J.R., Martinsson G., Petersen B.C., *What promotes R&D? Comparative evidence from around the world*, „Research Policy”, vol. 46, 2017, s. 447-462, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.11.010> (dostęp 22.05.2020).
 62. Busom I., *An empirical evaluation of R&D subsidies*, „Economics of Innovation and New Technology”, vol. 9, iss. 2, 2000, s. 111-148, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1080/10438590000000006> (dostęp 8.05.2020).
 63. Busom I., Corchuelo B., Martínez-Ros E., *Participation inertia in R&D tax incentive and subsidy programs*, „Small Business Economics”, 2017, v. 48, iss. 1, s. 153-177, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9770-5> (dostęp 23.05.2020).
 64. Busom I., Corchuelo B., Martínez-Ros E., *Tax incentives... or subsidies for business R&D?*, „Small Business Economics”, vol. 43, 2014, s. 571-596, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-014-9569-1> (dostęp 13.05.2020).
 65. Buyse T., Heylen F., Schoonackers R., *On the impact of public policies and wage formation on business investment in research and development*, „Economic Modelling”, vol. 88, 2020, s. 188-199, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.022> (dostęp 20.05.2020).
 66. Caiumi A., *The Evaluation of the Effectiveness of Tax Expenditures - A Novel Approach: An Application to the Regional Tax Incentives for Business Investments in Italy*, OECD Taxation

- Working Papers, No. 5, OECD Publishing, Paris, 2011, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1787/5kg3h0trjmr8-en> (dostęp 15.05.2020).
67. Capron H., van Pottelsberghe de la Potterie B., *Public support to business R&D: a survey and some new quantitative evidence*, Policy Evaluation in Innovation and Technology: Towards Best Practices, OECD, Paris, 1997, s. 171–187, źródło elektroniczne: <https://www.oecd.org/sti/inno/1822815.pdf> (dostęp 8.05.2020).
 68. Carboni O.A., *R&D subsidies and private R&D expenditures: evidence from Italian manufacturing data*, „International Review of Applied Economics”, vol. 25, iss. 4, 2011, s. 419-439, źródło elektroniczne: DOI: 10.1080/02692171.2010.529427 (dostęp 30.04.2020).
 69. Carboni O.A., *The effect of public support on investment and R&D: An empirical evaluation on European manufacturing firms*, „Technological Forecasting and Social Change”, vol. 117, 2017, s. 282-295, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.017> (20.05.2020).
 70. Carmichael J., *The effects of mission-oriented public R&D spending on private industry*, „Journal of Finance”, vol. 36, iss. 3, 1981, s. 617–627, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1981.tb00648.x> (dostęp 7.05.2020).
 71. Cass D., *Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation*, „Review of Economic Studies”, Vol. 32, No. 3 (Jul.), 1965, s. 233-240, dokument elektroniczny: <https://www.jstor.org/stable/2295827> (dostęp 6.11.2018).
 72. Cerulli G., Poti B., *Evaluating the robustness of the effect of public subsidies on firms' R&D: an application to Italy*, „Journal of Applied Economics”, Vol XV, No. 2, 2012, s. 287-320, źródło elektroniczne: <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/volume15/cerulli.pdf> (dostęp 30.04.2020).
 73. Chang A.C., *Tax Policy Endogeneity: Evidence from R&D Tax Credits*, Proceedings of Annual Conference on Taxation and Minutes of the Annual Meeting of the National Tax Association, Vol. 109, 2016, s. 1-57, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/10.2307/26816547> (dostęp 23.06.2020).
 74. Chang A.C., *Tax Policy Endogeneity: Evidence from R&D Tax Credits*, FEDS Working Paper No. 2014-101, 2014, źródło elektroniczne: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2534549 (dostęp 16.05.2020).
 75. Chapman G., Lucena A., Afcha C., *R&D subsidies & external collaborative breadth: Differential gains and the role of collaboration experience*, „Research Policy”, vol. 47, iss. 3, 2018, s. 623-636, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.01.009> (dostęp 22.06.2020).
 76. Chen M.C., Gupta S., *The incentive effects of R&D tax credits: An empirical examination in an emerging economy*, „Journal of Contemporary Accounting & Economics”, vol. 13, 2017, s. 52-68, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.jcae.2017.01.001> (dostęp 21.05.2020).
 77. Chen M.C., Li H.Y., *The effects and economic consequences of cutting R&D tax incentives*, „China Journal of Accounting Research”, vol. 11, iss. 4, s. 367-384, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.cjar.2018.07.003> (dostęp 23.06.2020).
 78. Choi J., Lee J., *Repairing the R & D market failure: Public R & D subsidy and the composition of private R & D*, „Research Policy”, vol. 46, 2017, s. 1465-1478, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.06.009> (dostęp 21.05.2020).
 79. Ciborowski R., *Kapitał jako czynnik postępu technicznego – wybrane aspekty*, „Ekonomia XXI Wieku”, nr 3 (7), s. 9-29, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015.
 80. Cin B.C., Kim Y.J., Vonortas N.S., *The impact of public R&D subsidy on small firm productivity: evidence from Korean SMEs*, „Small Business Economics”, 2017, v. 48, iss. 2, s. 345-60, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9786-x> (dostęp 23.05.2020).
 81. Cinnirella F., Streb J., *The role of human capital and innovation in economic development: evidence from post-Malthusian Prussia*, „Journal of Economic Growth”, Vol. 22, Iss. 2, 2017, s. 193–227, dokument elektroniczny: <https://doi.org/10.1007/s10887-017-9141-3> (dostęp 14.11.2018).
 82. Clausen T.H., *Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level?*, Working Paper 2007/0615, Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo, Oslo, 2007, źródło elektroniczne: <https://www.sv.uio.no/tik/InnoWP/Clausen%202007%20subsidies.pdf> (dostęp 8.05.2020).

83. Clausen T.H., *Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level?*, „Structural Change and Economic Dynamics”, vol. 20, 2009, s. 239–253, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2009.09.004> (dostęp 30.04.2020).
84. Cobb Ch. W., Douglas P. H., *A Theory of Production*, „The American Economic Review”, Vol. 18, No. 1 (Mar.), 1928, s. 139-165, dokument elektroniczny: <http://www2.econ.iastate.edu/classes/econ521/Orazem/Papers/cobb-douglas.pdf> (dostęp 16.10.2018).
85. Corchuelo M.B., Martinez-Ros E., *The effects of fiscal incentives for R&D in Spain*, Business Economic Series Working Paper 02, źródło elektroniczne: <https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/3870/wb092302.pdf?sequence=1> (dostęp 13.05.2020).
86. Corderi D., Lin C., *Measuring the social rate of return to R&D in coal, petroleum and nuclear manufacturing: A study of the OECD countries*, „Energy Policy”, vol. 39, iss. 5, 2011, s. 2780-2785.
87. Cottrell A., Lucchetti R., *Gretl User's Guide*, GNU Free Documentation License, January 2021, źródło elektroniczne: <http://gretl.sourceforge.net/gretl-help/gretl-guide.pdf>.
88. Crespi G., Giuliodori D., Giuliodori R., Rodriguez A., *The effectiveness of tax incentives for R&D+i in developing countries: The case of Argentina*, „Research Policy”, vol. 45, 2016, s. 2023-2035, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.07.006> (dostęp 21.05.2020).
89. Ćwikliński H. (red.), *Polityka gospodarcza*, Wydanie czwarte, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004.
90. Czarnitzki D., Delanote J., *R&D policies for young SMEs: input and output effects*, „Small Business Economics”, vol. 45, 2015, s. 165-185, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-015-9661-1> (dostęp 16.05.2020).
91. Czarnitzki D., Ebersberger B., *Do Direct R&D Subsidies Lead to the Monopolization of R&D in the Economy?*, ZEW Discussion Paper, no. 10-078. ZEW - Center for European Economic Research, 2010, źródło elektroniczne: <https://ideas.repec.org/p/zbw/zewdip/10078.html> (dostęp 13.05.2020).
92. Czarnitzki D., Ebersberger B., Fier A., *The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance: empirical evidence from Finland and Germany*, „Journal of Applied Econometrics”, Vol. 22, Iss. 7, 2007, s. 1347–1366, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1002/jae.992> (dostęp 30.04.2020).
93. Czarnitzki D., Fier A., *Do innovation subsidies crowd out private investment? Evidence from the German service sector*, ZEW Discussion Papers, No. 02-04, 2002, źródło elektroniczne: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0204.pdf> (dostęp 30.04.2020).
94. Czarnitzki D., Fier A., *Do R&D subsidies matter? Evidence from the German service sector*, ZEW Discussion Paper No .019, Mannheim, 2001, źródło elektroniczne: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0119.pdf> (dostęp 30.04.2020).
95. Czarnitzki D., Hanel P., Rosa, J.M., *Evaluating the Impact of R&D Tax Credits on Innovation: A Microeconomic Study on Canadian Firms*, „Research Policy”, vol. 40, iss. 2, s. 217–29, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.09.017> (dostęp 13.05.2020).
96. Czarnitzki D., Hottenrott H., Thorwarth S., *Industrial research versus development investment: the implications of financial constraints*. Cambridge Journal of Economics, Vol. 35, Iss. 3, 2011, s. 527–544, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1093/cje/beq038> (dostęp 1.05.2020).
97. Czarnitzki D., Hussinger K., *Input and output additionality of R&D subsidies*, „Applied Economics”, 2018, v. 50, iss. 12, s. 1324-1341, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1361010> (dostęp 22.05.2020).
98. Czarnitzki D., Hussinger K., *The link between R&D subsidies, R&D spending and technological performance*, ZEW Discussion Paper, No. 056, Mannheim, 2004, źródło elektroniczne: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0456.pdf> (dostęp 1.05.2020).
99. Czarnitzki D., Licht G., *Additionality of public R&D grants in a transition economy. The case of Eastern Germany*, „Economics of Transition and Institutional Change”, Vol. 14, Iss. 1, 2006, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0351.2006.00236.x> (dostęp 1.05.2020).
100. Czarnitzki D., Lopes-Bento C., *Evaluation of public R&D policies: a cross-country comparison*, „World Review of Science, Technology and Sustainable Development”, vol. 9, iss. 2-4, s. 254–282, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1504/WRSTSD.2012.047690> (dostęp 1.05.2020).

101. Czarnitzki D., Lopes-Bento C., *Innovation subsidies: does the funding source matter for innovation intensity and performance? Empirical evidence from Germany*, ZEW Discussion Paper No. 11-053, Mannheim, 2011, źródło elektroniczne: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2004357 (dostęp 1.05.2020).
102. Czarnitzki D., Lopes-Bento C., *Value for money? New microeconomic evidence on public R&D grants in Flanders*, „Research Policy”, vol. 42, iss. 1, 2013, s. 76–89, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.008> (dostęp 1.05.2020).
103. Czarnitzki D., Toole A. A., *The R&D Investment-Uncertainty Relationship: Do Competition and Firm Size Matter?*, ZEW Discussion Paper no. 08-013, 2008, źródło elektroniczne: <https://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp08013.pdf> (dostęp 19.10.2021).
104. Czarnitzki D., Toole A.A., *Business R&D and the interplay of R&D subsidies and product market uncertainty*, „Review of Industrial Organization”, Vol. 31, No. 3, s. 169–181, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/41799352> (dostęp 1.05.2020).
105. Dagenais M., Mohnen P., Therrien P., *Do Canadian firms respond to fiscal incentives to research and development?*, CIRANO Scientific Series, no. 34, 1997, źródło elektroniczne: <https://cirano.qc.ca/files/publications/97s-34.pdf> (dostęp 13.05.2020).
106. Dai X., Cheng L., *The effect of public subsidies on corporate R&D investment: An application of the generalized propensity score*, „Technological Forecasting & Social Change”, vol. 90, 2015, s. 410-419, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.04.014> (dostęp 21.05.2020).
107. David P. A., Hall B. H., Toole A. A., *Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence*, „Research Policy”, vol. 29, 2000, s. 497-529.
108. Dechezleprêtre A., Einiö E., Martin R., Nguyen K.T. Van Reenen J., *Do Tax Incentives for Research Increase Firm Innovation? An RD Design for R&D*, GRI Working Papers 230, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2016, źródło elektroniczne: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2016/03/Working-Paper-230-Dechezlepretre-et-al.pdf> (dostęp 13.05.2020).
109. Deloitte, *Survey of Global Investment and Innovation Incentives*, November 2018, źródło elektroniczne: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/tax/articles/global-investment-and-innovation-incentives-survey.html> (dostęp 7.09.2020).
110. Department for Business, Energy & Industrial Strategy, *Non-market impacts of investment in research and development*, BEIS Research Paper, United Kingdom, 2018, dokument elektroniczny: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/706067/research-and-development-non-market-impacts.pdf (dostęp 10.08.2019).
111. Diercks G., Larsen H., Steward F., *Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm*, „Research Policy”, vol. 48, 2019, s. 880-894, dokument elektroniczny: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.028> (dostęp 2.04.2020).
112. Dimos Ch., Pugh G., *The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature*, „Research Policy”, vol. 45, iss. 4, 2016, s. 797-815, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.002> (dostęp 22.04.2020).
113. Dinopoulos E., Syropoulos C., *Rent protection as a barrier to innovation and growth*, „Economic Theory”, vol. 32, iss. 2, 2007, s. 309-332, dokument elektroniczny: <https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/199> (dostęp 14.11.2018).
114. Domar E. D., *Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment*, „Econometrica”, Vol. 14, No. 2 (Apr.), 1946, s. 137-147, dokument elektroniczny: www.jstor.org/stable/1905364 (dostęp 16.10.2018).
115. Dosi G., Freeman Ch., Nelson R., Silverberg G., Soete L. (red.), *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter, źródło elektroniczne: <https://econpapers.repec.org/bookchap/ssalembks/dosietal-1988.htm> (dostęp 4.04.2020).
116. Drucker P. F., *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1992.
117. Duguet E., *Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? Evidence from France using propensity score methods for non-experimental data*, „Revue d’Economie Politique”, vol. 114, iss. 2, s. 263–292, źródło elektroniczne: <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2004-2-page-245.htm> (dostęp 1.05.2020).

118. Duguet E., *The effect of the R&D tax credit on the private funding of R&D: an econometric evaluation on French firm level data*, „Revue d'économie politique”, vol. 122, 2012, s. 405-435, źródło elektroniczne: <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2012-3-page-405.htm> (dostęp 12.05.2020).
119. Dumont M., *Assessing the policy mix of public support to business R & D*, „Research Policy”, vol. 46, 2017, s. 1851-1862, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.09.001> (dostęp 21.05.2020).
120. Dumont M., *Evaluation of federal tax incentives for private R&D in Belgium: An update*, Working Paper, no. 5-15, Federal Planning Bureau, Belgium, 2015, źródło elektroniczne: <https://core.ac.uk/download/pdf/74664147.pdf> (dostęp 14.05.2020).
121. Dumont M., *The impact of subsidies and fiscal incentives on corporate R&D expenditures in Belgium (2001–2009)*, Working Paper 01-13, Federal Planning Bureau, Belgium, źródło elektroniczne: https://www.plan.be/uploaded/documents/201301280944400.WP_1301_10432_E.pdf (dostęp 1.05.2020).
122. Dziemianowicz R. (red.), *Tax expenditures jako narzędzie transparentnej polityki fiskalnej. Definicja, szacowanie i ocena*, CeDeWu, Warszawa 2015.
123. Dziemianowicz R., Poniatowicz M., *Tax expenditures a transparentność polityki fiskalnej*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia”, Vol. 51, Iss. 5, 2017, s. 79-86; źródło elektroniczne: <https://journals.umcs.pl/h/article/view/5141/4398> (dostęp 24.04.2020).
124. Ebersberger B., Lehtoranta O., *Effects of public R&D funding*, VTT Working Papers, vol. 100, Espoo, 2008, źródło elektroniczne: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2008/W100.pdf> (dostęp 1.05.2020).
125. Ebersberger B., *The impact of Public R&D Funding*, VTT Publications, vol. 588, Espoo, 2005, źródło elektroniczne: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/publications/2005/P588.pdf> (dostęp 1.05.2020).
126. EC/OECD, *STIP Compass: International Database on Science, Technology and Innovation Policy*, edition 19.09.2020, źródło elektroniczne: <https://stip.oecd.org/stip.html> (dostęp 19.09.2020).
127. Edler J., Fagerberg J., *Innovation policy: what, why and how*, „Oxford Review of Economic Policy”, Vol. 33, Nu. 1, 2017, s. 2-23.
128. Edler J., Gök A., Cunningham P., Shapira P. (red.), *Handbook of Innovation Policy Impact*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2016, źródło elektroniczne: <https://econpapers.repec.org/bookchap/elgeebook/16121.htm> (dostęp 5.04.2020).
129. Eickelpasch A., *Private R&D not necessarily drawn to areas with high public R&D*, DIW Economic Bulletin, vol. 6, iss. 45, 2016, s. 517-526.
130. Einio E., *The effect of government subsidies on private R&D: evidence from geographic variation in support program funding*, Discussion paper No. 263, University of Helsinki and HECER, źródło elektroniczne: <http://hdl.handle.net/10138/16776> (dostęp 1.05.2020).
131. Ernst C., Richter K., Riedel N., *Corporate taxation and the quality of research and development*, „International Tax and Public Finance”, Vol. 21, 2014, s. 694–719, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s10797-014-9315-2> (dostęp 14.05.2020).
132. Ernst C., Spengel C., *Taxation, R&D tax incentives and patent application in Europe*, ZEW Discussion Papers, no. 11-024, źródło elektroniczne: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp11024.pdf> (dostęp 14.05.2020).
133. European Commission, *A Study on R&D Tax Incentives. Final Report*, Taxation Papers, Working Paper n. 52, 2014, s. 17-25.
134. EY, *Worldwide R&D Incentives Reference Guide 2019*, 2019, dokument elektroniczny: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-2019-worldwide-rd-incentives-reference-guide/\\$FILE/ey-2019-worldwide-rd-incentives-reference-guide.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-2019-worldwide-rd-incentives-reference-guide/$FILE/ey-2019-worldwide-rd-incentives-reference-guide.pdf) (dostęp 16.04.2020).
135. Falk M., *What drives business research and development (R&D) intensity across organisation for economic co-operation and development (OECD) countries?*, „Applied Economics”, vol. 38, 2006, s. 533–547, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1080/00036840500391187> (dostęp 15.05.2020).

136. Falk R., *Behavioural additionality effects of R&D subsidies: empirical evidence from Austria*, WIFO Studies, WIFO, no. 25318, 2004, źródło elektroniczne: https://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=25318&mime_type=application/pdf (dostęp 16.05.2020).
137. Falk R., *Behavioural additionality of Austria's industrial research promotion fund (FFF)* [w:] *Government R&D funding and company behaviour: Measuring behavioural additionality*, OECD Publishing, Paris, 2006, s. 59–74, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1787/9789264025851-en> (dostęp 1.05.2020).
138. Famulska T., Ciupek B., *The Effects of Selected Tax Preferences on Public Finance*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu”, t. 70, nr 5, 2016, s. 37-48, źródło elektroniczne: https://www.wydawnictwo.wsb.pl/sites/wydawnictwo.wsb.pl/files/czasopisma-tresc/ZNPoz70_net.pdf (dostęp 19.07.2021).
139. Famulska T., *Sprawiedliwość podatkowa*, „Przegląd podatkowy”, nr 5 (61), 1996, s. 3-4.
140. Famulska T., *Teoretyczne i praktyczne aspekty funkcjonowania podatku od wartości dodanej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice, 2007.
141. Fazio C., Guzman J., Stern S., *The Impact of State-Level Research and Development Tax Credits on the Quantity and Quality of Entrepreneurship*, „Economic Development Quarterly”, 2020, Vol. 34, iss. 2, s. 188–208, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1177/0891242420920926> (dostęp 25.06.2020).
142. Fedorowicz Z., *Polityka fiskalna*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 1998.
143. Feldman M. P., Link A. N. (red.), *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy*, „Economics of Science, Technology and Innovation”, vol. 23, Kluwer Academic Publishers, Boston / Dordrecht / London 2001.
144. Finley A.R., Lusch S.J., Cook K.A., *The Effectiveness of the R&D Tax Credit: Evidence from the Alternative Simplified Credit*, „Journal of the American Taxation Association”, vol 37, iss. 1, 2015, s. 157-181, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.2308/atax-50964> (dostęp 21.05.2020).
145. Flamant E., Godar S., Richard G., *New Forms of Tax Competition in the European Union: an Empirical Investigation*, EU Tax Observatory, Report No. 3, November 2021, źródło elektroniczne: <https://www.taxobservatory.eu/wp-content/uploads/2021/11/EU-Tax-Observatory-Report-3-Tax-Competition-November-2021-2.pdf> (dostęp 18.02.2022).
146. Foreman-Peck J., *Effectiveness and Efficiency of SME Innovation Policy*, „Small Business Economics”, vol. 41, iss. 1, 2013, s. 55–70, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1007/s11187-012-9426-z> (dostęp 14.05.2020).
147. Freeman C., *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, Pinter, 1987.
148. Gannicott K., *The determinants of industrial R&D in Australia*, „The Economic Record”, vol. 60, iss. 3, 1984, s. 231–235, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1984.tb00858.x> (dostęp 7.05.2020).
149. Gelabert L., Fosuri A., Tribo J.A., *Does the effect of public support for R&D depend on the degree of appropriability?*, „The Journal of Industrial Economics”, Vol. 57, Iss. 4, 2009, s. 736-767, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6451.2009.00396.x> (dostęp 16.05.2020).
150. González X., Jaumandreu J., Pazó C., *Barriers to innovation and subsidy effectiveness*, „The RAND Journal of Economics”, vol. 36, iss. 4, s. 930–950, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/4135264> (dostęp 1.05.2020).
151. González X., Pazó C., *Do public subsidies stimulate private R&D spending?* „Research Policy”, vol. 37, iss. 3, s. 371–389, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.10.009> (dostęp 1.05.2020).
152. Görg H., Strobl E., *The effect of R&D subsidies on private R&D*, „Economica”, vol. 74, iss. 294, 2007, s. 215–234, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.2006.00547.x> (dostęp 6.05.2020).
153. Greganić D., *Public R&D expenditure efficiency and knowledge creation in the CEE region*, „Studies of Socio-Economics & Humanities”, vol. 8, iss. 2, 2018, s. 73-86.
154. Griffith R., Miller H., O'Connell M., *Ownership of intellectual property and corporate taxation*, „Journal of Public Economics”, Vol. 112, Iss. 1, 2014, s. 12–23 źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.01.009> (dostęp 14.05.2020).

155. Griffith R., Redding S., Van Reenen J., *Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries*, „Review of Economics and Statistics”, Vol. 86, Iss. 4 (Nov.), 2004, s. 883-895, dokument elektroniczny: <https://www.mitpressjournals.org/doi/10.1162/0034653043125194> (dostęp 13.11.2018).
156. Grilli L., Murtinu S., *Selective subsidies, entrepreneurial founders' human capital, and access to R&D alliances*, „Research Policy”, vol. 47, iss. 10, s. 1945-1963, 2018, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.07.001> (dostęp 22.06.2020).
157. Grossman G. M., Helpman E., *Endogenous Innovation in the Theory of Growth*, „The Journal of Economic Perspectives”, Vol. 8, No. 1 (Winter), 1994, s. 23-44, dokument elektroniczny: <https://www.jstor.org/stable/2138149> (dostęp 12.11.2018).
158. Grossman G. M., Helpman E., *Quality Ladders in the Theory of Growth*, „The Review of Economic Studies”, Vol. 58, No. 1 (Jan.), 1991, s. 43-61, dokument elektroniczny: <https://www.jstor.org/stable/2298044> (dostęp 12.11.2018).
159. Gucer I., Liu L., *Effectiveness of Fiscal Incentives for R&D: Quasi-experimental Evidence*, „American Economic Journal: Economic Policy”, 2019, vol. 11, iss. 1, s. 266–291, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1257/pol.20170403> (dostęp 25.06.2020).
160. Guellec D., van Pottelsberge de la Potterie B., *R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2001/03, OECD Publishing, Paris, dokument elektroniczny: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/r-d-and-productivity-growth_652870318341 (dostęp 13.11.2018).
161. Guellec D., Van Pottelsberghe de la Potterie B., *The impact of public R&D expenditure on business R&D*, „Economics of Innovation and New Technology”, vol.12, 2003, s. 225–243, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1080/10438590290004555> (dostęp 7.05.2020).
162. Guellec D., Van Pottelsberghe de la Potterie B., *The impact of public R&D expenditure on business R&D*, Science, Technology and Industry Working Papers, nr 2000/04, źródło elektroniczne: <https://dx.doi.org/10.1787/670385851815> (dostęp 7.05.2020).
163. Guerzoni M., Raiteri E., *Demand-side vs. supply-side technology policies: Hidden treatment and new empirical evidence on the policy mix*, „Research Policy”, vol. 44, 2015, s. 726-747, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.009> (dostęp 21.05.2020).
164. Guisado-Gonzalez M., Gonzalez-Blanco J., Coca-Perez J.L., Guisado-Tato M., *Assessing the relationship between R&D subsidy, R&D cooperation and absorptive capacity: an investigation on the manufacturing Spanish case*, „Journal of Technology Transfer”, 2018, v. 43, iss. 6, s. 1647-1666, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9579-7> (dostęp 22.05.2020).
165. Guo D., Guo Y., Jiang K., *Funding Forms, Market Conditions, and Dynamic Effects of Government R&D Subsidies: Evidence from China*, „Economic Inquiry”, 2017, v. 55, iss. 2, s. 825-842, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/ecin.12395> (dostęp 23.05.2020).
166. Guo D., Guo Y., Jiang K., *Governance and effects of public R&D subsidies: Evidence from China*, „Technovation”, vol. 74-75, 2018, s. 18-31, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.04.001> (dostęp 22.06.2020).
167. Guo D., Guo Y., Jiang K., *Government-subsidized R&D and firm innovation: Evidence from China*, „Research Policy”, vol. 45, iss. 6, s. 1129-1144, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.03.002> (dostęp 16.05.2020).
168. Haapanen M., H. Lenihan, A. Tokila, *Innovation Expectations and Patenting in Private and Public R&D Projects*, „Growth and Change”, vol. 48, iss. 4, s. 744-768.
169. Hægeland T., Møen J., *Input additionality in the Norwegian R&D tax credit scheme*, Statistics Norway Reports, 2007/47, 2007, źródło elektroniczne: https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/rapp_200747/rapp_200747.pdf (dostęp 12.05.2020).
170. Hall B. H., Mairesse J., Mohnen P., *Measuring The Returns To R&D*, NBER Working Paper Series, no. 15622, 2009, źródło elektroniczne: <https://www.nber.org/papers/w15622> (dostęp 19.10.2021).
171. Hall B. H., *R&D tax policy during the 1980s: success or failure?* [w:] Poterba J. (red.) *Tax Policy and the Economy*, vol. 7, MIT Press, 1993, s. 1-35, źródło elektroniczne: <https://core.ac.uk/download/pdf/6837919.pdf> (dostęp 13.05.2020).
172. Hall B. H., *The Private and Social Returns to Research and Development*, NBER Working Paper R2092, 1996, s. 140-183, dokument elektroniczny: <https://eml.berkeley.edu/~bhhall/papers/BHH96%20R&Dreturns.pdf> (dostęp 10.08.2019).

173. Hall B. R., *The Financing of Research and Development*, „Oxford Review of Economic Policy”, vol. 18, iss. 1, s. 35-51.
174. Hall B., Van Reenen J., *How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence*, „Research Policy”, vol. 29, 2000, s. 449-469, źródło elektroniczne: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00085-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00085-2) (dostęp 30.06.2020).
175. Hansen C.B., *Generalized least squares inference in panel and multilevel models with serial correlation and fixed effects*, „Journal of Econometrics”, vol. 140, iss. 2, 2007, s. 670-694, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2006.07.011> (dostęp 3.07.2020).
176. Hansen L. P., *Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators*, „Econometrica”, vol. 50, no. 4, 1982, s. 1029-1054, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/1912775> (dostęp 1.09.2021).
177. Harris R., Li Q.C., Trainor M., *Is a higher rate of R&D tax credit a panacea for low levels of R&D in disadvantaged regions?*, „Research Policy”, vol. 38, s. 192-205, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.016> (dostęp 13.05.2020).
178. Harrod R. F., *An Essay in Dynamic Theory*, „The Economic Journal”, Vol. 49, No. 193 (Mar.), 1939, s. 14-33, dokument elektroniczny: www.jstor.org/stable/2225181 (dostęp 16.10.2018).
179. Haselwerdt J., Bartels B. L., *Public Opinion, Policy Tools, and the Status Quo: Evidence from a Survey Experiment*, „Political Research Quarterly”, vol. 63, iss. 3, 2015, s. 607-621, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1177/1065912915591217> (dostęp 25.04.2020).
180. Hashi I., Stojcic N., *The impact of innovation activities on firm performance using a multi-stage model: Evidence from the Community Innovation Survey 4*, „Research Policy”, vol. 42, 2013, s. 353-366, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.011> (dostęp 1.07.2020).
181. Herrera L., Bravo Ibarra E.R., *Distribution and effect of R&D subsidies: a comparative analysis according to firm size*, „Intangible Capital”, vol. 6, iss. 2, 2010, s. 272-299, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.3926/ic.214> (dostęp 6.05.2020).
182. Hicks J. R., *The Foundations of Welfare Economics*, „The Economic Journal”, vol. 49, no. 196, 1939, s. 696-712.
183. Hines J.R., Jaffe A.B., *International Taxation and the Location of Inventive Activity*, [w:] Hines J.R. (red.), *International Taxation and Multinational Activity*, University of Chicago Press, 2000, s. 201-230, źródło elektroniczne: <https://www.nber.org/chapters/c10725.pdf> (dostęp 14.05.2020).
184. Hines J.R., *On the Sensitivity of R&D to Delicate Tax Changes: The Behavior of U. S. Multinationals in the 1980s* [w:] Giovannini A., Hubbard R.G., Slemrod J. (red.), *Studies in International Taxation*, University of Chicago Press, 1993, źródło elektroniczne: <https://www.nber.org/chapters/c7997.pdf> (dostęp 13.05.2020).
185. Holemans B., Sleuwaegen L., *Innovation expenditures and the role of government in Belgium*, „Research Policy”, vol. 17, iss. 6, 1988, s. 375-379, źródło elektroniczne: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(88\)90035-2](https://doi.org/10.1016/0048-7333(88)90035-2) (dostęp 8.05.2020).
186. Hottenrott H., Lopes-Bento C., Veugelers R., *Direct and cross scheme effects in a research and development subsidy program*, „Research Policy”, vol. 46, iss. 6, 2017, s. 1178-1132, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.04.004> (dostęp 8.06.2020).
187. Howe T.D., McFetridge D.G., *The Determinants of R & D Expenditures*, „The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economie”, Vol. 9, No. 1, 1976, s. 57-71, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/134415> (dostęp 16.05.2020).
188. Huang H., Kuo N., *Timely help or icing the cake? Revisiting the effect of public subsidies on private R&D investment in Taiwan*, [w:] Podger A., Su T.T., Wanna J., Chan H.S., Niu M (red.), *Value for Money. Budget and financial management reform in the People's Republic of China, Taiwan and Australia*, ANU Press., 2018, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/j.ctt20krz22.22> (dostęp 17.05.2020).
189. Hud M., Hussinger K., *The impact of R&D subsidies during the crisis*, „Research Policy”, vol. 44, iss. 10, 2015, s. 1844-1855, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.06.003> (dostęp 16.05.2020).
190. Huergo E., Moreno L., *Subsidies or loans? Evaluating the impact of R & D support programmes*, „Research Policy”, vol. 46, 2017, s. 1198-1214, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.05.006> (dostęp 21.05.2020).

191. Huergo E., Trenado M., Ubierna A., *The impact of public support on firm propensity to engage in R&D: Spanish experience*, „Technological Forecasting & Social Change”, vol. 113, 2016, s. 206–2019, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.05.011> (dostęp 21.05.2020).
192. Hussinger K., *R&D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semiparametric two-step selection models*, „Journal of Applied Econometrics”, vol. 23, iss.6, 2008, s. 729–747, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1002/jae.1016> (dostęp 6.05.2020).
193. Izushi H., *What Does Endogenous Growth Theory Tell about Regional Economies? Empirics of R&D Worker-based Productivity Growth*, „Regional Studies”, Vol. 42, Iss.7, 2008, s. 947–960, dokument elektroniczny: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343400701541847> (dostęp 14.11.2018).
194. Janz N., Löf H., Peters B., *Firm level innovation and productivity—Is there a common story across countries?*, ZEW Discussion Paper, No. 03-26, Mannheim, 2003, źródło elektroniczne: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0326.pdf> (dostęp 16.05.2020).
195. Jasiński A. H, Ciborowski R. (red.), *Ekonomika i zarządzanie innowacjami w warunkach zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2012.
196. Jaumotte F., Pain N., *From Ideas to Development: The Determinants of R&D and Patenting*, OECD Economics Department Working Papers No. 457, OECD Publishing, 2005, źródło elektroniczne: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED503993.pdf> (dostęp 20.05.2020).
197. Jia J., Ma G., *Do R&D tax incentives work? Firm-level evidence from China*, „China Economic Review”, vol. 46, 2017, s. 50–66, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2017.08.012> (dostęp 21.05.2020).
198. Jones C. I., Williams J. C., *Measuring the Social Return to R&D*, „The Quarterly Journal of Economics”, vol. 113, iss. 4, 1998, s. 1119–1135.
199. Kaldor N., *Welfare Propositions of Economics and Interpersonal Comparisons of Utility*, „The Economic Journal”, vol. 49, no. 195, s. 549–552.
200. Kalecki M., *Teoria dynamiki gospodarczej. Rozprawa o cyklicznych i długofalowych zmianach gospodarki kapitalistycznej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986.
201. Karhunen H., Huovari J., *R&D subsidies and productivity in SMEs*, „Small Business Economics”, 2015, v. 45, iss. 4, s. 805–823, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-015-9658-9> (dostęp 23.05.2020).
202. Kasahara H., Shimotsu K., Suzuki M., *Does R&D tax credit affect R&D expenditure? The Japanese tax credit reform in 2003*, „Journal of the Japanese and International Economies”, vol. 31, 2014, s. 72–97, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.jjie.2013.10.005> (dostęp 13.05.2020).
203. Khan F., Salim R., Bloch H., Islam N., *The public R&D and productivity growth in Australia's broadacre agriculture: is there a link?*, „Australian Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 61, 2017, s. 285–303.
204. Klassen K.J., Pittman J.A., Reed M.P., Fortin S., *A cross-national comparison of R&D expenditure decisions: tax incentives and financial constraints*, „Contemporary Accounting Research”, vol. 21, iss. 3, 2004, s. 639–680, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1506/CF2E-HUVC-GAFY-5H56> (dostęp 12.05.2020).
205. Klette T.J., Moen J., *R&D Investment Responses to R&D Subsidies: A Theoretical Analysis and a Microeconomic Study*, World Review of Science, „Technology and Sustainable Development”, vol. 9, iss. 2–4, 2012, s. 169–203, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1504/WRSTSD.2012.047687> (dostęp 6.05.2020).
206. Kobayashi Y., *Effect of R&D tax credits for SMEs in Japan: a microeconomic analysis focused on liquidity constraint*, „Small Business Economics”, Vol. 42, Iss. 2, 2014, s. 311–327, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-013-9477-9> (dostęp 14.05.2020).
207. Koga T., *Firm size and R&D tax incentives*, „Technovation”, vol. 23, 2003, s. 643–648, źródło elektroniczne: [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(02\)00010-X](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(02)00010-X) (dostęp 13.05.2020).
208. Koga T., *R&D subsidy and self-financed R&D: the case of Japanese high-technology start-ups*, „Small Business Economics”, vol. 24, iss. 1, 2005, s. 53–62, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-005-3096-z> (dostęp 6.05.2020).

209. Komisja Europejska, *A Study on R&D Tax Incentives. Final Report*, The Hague, 2014, dokument elektroniczny: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/795ba9f3-e6fa-447e-b9b3-f51ae8314898> (dostęp 16.04.2020).
210. Koopmans T. C., *On the Concept of Optimal Economic Growth*, Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, Discussion Paper No. 163, dokument elektroniczny: <https://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0163.pdf> (dostęp 6.11.2018).
211. Koski H., *Public R&D Funding and Entrepreneurial Innovation*, Discussion Papers 1142, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), 2008, źródło elektroniczne: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/2012/09/dp1142.pdf> (dostęp 6.05.2020).
212. Kuczmarska M., Pietryka I. (red.), *Problemy gospodarki światowej*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne. Oddział w Toruniu, Toruń 2014.
213. Kufel T., *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2013.
214. Kuznets S. S., *Secular Movements in Production and Prices. Their Nature and Their Bearing Upon Cyclical Fluctuations*, Houghton Mifflin Company, The Riverside Press Cambridge, Boston and New York 1930, dokument elektroniczny: <https://catalog.hathitrust.org/Record/006077166> (dostęp 10.10.2018).
215. Labeaga J., Martínez-Ros E., Mohnen P., *Tax incentives and firm size: effects on private R&D investment in Spain*, UNU-MERIT Working Papers, no. #2014-081, 2014, źródło elektroniczne: <https://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2014/wp2014-081.pdf> (dostęp 11.05.2020).
216. Lach S., *Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel*, „The Journal of Industrial Economics”, vol. 50, iss. 4, 2002, s. 369–390, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/1467-6451.00182> (dostęp 6.05.2020).
217. Lee C.Y., *The differential effects of public R&D support on firm R&D: theory and evidence from multi-country data*, „Technovation”, vol. 31, 2011 s. 256–269, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.006> (dostęp 12.05.2012).
218. Leland H. E., Pyle D. H., *Informational Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation*, „The Journal of Finance”, vol. 32, no. 2, 1977, 371–387.
219. Levy D.M., *Estimating the impact of government R&D*, „Economic Letters”, vol. 32, iss. 2, 1990, s. 169–173, źródło elektroniczne: [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(90\)90072-9](https://doi.org/10.1016/0165-1765(90)90072-9) (dostęp 3.07.2020).
220. Levy D.M., Terleckyj N.E., *Effects of government R&D on private R&D investment and productivity: a macroeconomic analysis*, „Bell Journal of Economics”, vol. 14, iss. 2, 1983, s. 551–561, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/3003656> (dostęp 7.05.2020).
221. Lichtenberg F.R., *The effect of government funding on private industrial research and development: a re-assessment*, „Journal of Industrial Economics”, vol. 36, 1987, s. 97–104, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/2098599> (dostęp 15.05.2020).
222. Lichtenberg F.R., *The private R&D investment response to federal design and technical competitions*, „American Economic Review”, vol. 78, iss. 1, 1988, s. 550–559, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/1809152> (dostęp 8.05.2020).
223. Lichtenberg F.R., *The relationship between federal contract R&D and company R&D*, „American Economic Review”, vol. 74, 1984, s. 73–78, źródło elektroniczne: https://econpapers.repec.org/article/aeaaecrev/v_3a74_3ay_3a1984_3ai_3a2_3ap_3a73-78.htm (dostęp 16.05.2020).
224. Link A.N., *An analysis of the composition of R&D spending*, „Southern Economic Journal”, vol. 49, iss. 2, 1982, s. 342–349, źródło elektroniczne: https://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/A_Link_Analysis_1982.pdf (dostęp 7.05.2020).
225. Liu X., Li X., Li H., *R&D subsidies and business R&D: Evidence from high-tech manufacturing firms in Jiangsu*, „China Economic Review”, vol. 41, 2016, s. 1–22, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2016.08.003> (dostęp 21.05.2020).
226. Lokshin B., Mohnen P., *Do R&D Tax Incentives Lead to Higher Wages for R&D Workers? Evidence from The Netherlands*, „Research Policy”, vol. 42, iss. 3, 2013, s. 823–830, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.12.004> (dostęp 15.05.2020).

227. Lokshin B., Mohnen P., *How Effective Are Level-Based R&D Tax Credits? Evidence from the Netherlands*, „Applied Economics”, vol. 44, iss. 12, 2012, s. 1527–1538, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1080/00036846.2010.543083> (dostęp 15.05.2020).
228. Lokshin B., Mohnen P., *Measuring the effectiveness of R&D tax credits in the Netherlands*, UNU-MERIT Working Paper Series, no. 025, źródło elektroniczne: <https://ideas.repec.org/p/unm/unumer/2007025.html> (dostęp 13.05.2020).
229. Löf H., Heshmati A., *The impact of public funding on private R&D investment: new evidence from a firm level innovation study*, CESIS Electronic Working Paper Series, Paper No. 06, Stockholm, 2005, źródło elektroniczne: <https://static.sys.kth.se/itm/wp/cesis/cesiswp06.pdf> (dostęp 6.05.2020).
230. Lucas R. E., *On The Mechanics of Economic Development*, „Journal of Monetary Economics”, Vol. 22, Iss. 1, 1988, s. 3-42, dokument elektroniczny: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304393288901687> (dostęp 7.11.2018).
231. Mamuneas T.P., Nadiri M. I., *Public R&D Policies and Cost Behavior of the US Manufacturing Industries*, NBER Working Paper No. 5059, 1995, źródło elektroniczne: <https://www.nber.org/papers/w5059> (dostęp 16.05.2020).
232. Mansfield E., Switzer L., *Effects of Federal Support on Company-Financed R and D: The Case of Energy*, „Management Science”, Vol. 30, No. 5, 1984, s. 562-571, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/2631372> (dostęp 16.05.2020).
233. Marino M., Lhuillery S., Parrotta P., Sala D., *Additionality or crowding-out? An overall evaluation of public R&D subsidy on private R&D expenditure*, „Research Policy”, vol. 45, 2016, s. 1715-1730, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.009> (dostęp 20.05.2020).
234. McCulloch J. R., *The Works of David Ricardo. With a Notice of the Life and Writings of the Author*, John Murray, London 1888, dokument elektroniczny: http://lf-oll.s3.amazonaws.com/titles/1395/Ricardo_0454_EBk_v6.0.pdf (dostęp 10.10.2018).
235. McKenna E. J., Zannoni D. C., *The Relation between the Rate of Interest and Investment in Post-Keynesian and Neo-Ricardian Analysis*, „Eastern Economic Journal”, Vol. 16, No. 2, 1990, s. 133-143, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/40325288> (dostęp 1.06.2021).
236. McKenzie K.T., Sershun N., *Taxation and R&D: An Investigation of the Push and Pull Effects*, „Canadian Public Policy / Analyse de Politiques”, Vol. 36, No. 3, 2010, s. 307-324, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/20799659> (dostęp 20.05.2020).
237. Mercer-Blackman V., *The impact of research and development tax incentives on Colombia's manufacturing sector: what difference do they make?*, IMF Working Paper, no. 08/178, 2008, źródło elektroniczne: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/The-Impact-of-Research-and-Development-Tax-Incentives-on-Colombias-Manufacturing-Sector-What-22158> (dostęp 12.05.2020).
238. Michael J., *Tax Expenditures vs. Direct Expenditures: A Primer*, Minnesota House Research Department, 2018, źródło elektroniczne: <https://www.house.leg.state.mn.us/hrd/pubs/taxvexp.pdf> (dostęp 24.04.2020).
239. Minford L., Meenagh D., *Testing a model of UK growth: A role for R&D subsidies*, „Economic Modelling”, vol. 82, s. 152-167, 2019, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.01.002> (dostęp 22.06.2020).
240. Minniti A., Venturini F., *The long-run growth effects of R&D policy*, „Research Policy”, vol. 46, iss. 1, 2017, s. 316-326, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.11.006> (dostęp 15.05.2020).
241. Mirrlees J. A., *An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation*, „The Review of Economic Studies”, vol. 38, 1971, s. 175–208.
242. Montmartin B., Herrera M., *Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: Empirical evidence using spatial dynamic panel models*, „Research Policy”, vol. 44, iss. 5, 2015, s. 1065–1079, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.11.013> (dostęp 15.05.2020).
243. Montmartin B., Herrera M., Massard N., *The impact of the French policy mix on business R&D: How geography matters*, „Research Policy”, vol. 47, iss. 10, 2018, s. 2010-2027, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.07.009> (dostęp 20.05.2020).

244. Moretti E., Wilson D.J., *State Incentives for Innovation, Star Scientists and Jobs: Evidence from Biotech*, „Journal of Urban Economics”, vol. 79, 2014, s. 20–38, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jue.2013.07.002> (dostęp 15.05.2020).
245. Mulkay B., Mairesse J., *The R&D tax credit in France: assessment and ex ante evaluation of the 2008 reform*, NBER Working Paper Series, no. 19073, 2013, źródło elektroniczne: <https://www.nber.org/papers/w19073.pdf> (dostęp 13.05.2020).
246. Neicu D., *Evaluating the Effects of an R&D Policy Mix of Subsidies and Tax Credits*, „Management & Economics Review”, 2019, v. 4, iss. 2, s. 192-216, źródło elektroniczne: <https://ideas.repec.org/a/rom/merase/v4y2019i2p192-216.html> (dostęp 22.05.2020).
247. Neicu D., Teirlinck P., Kelchtermans S., *Dipping in the policy mix: Do R&D subsidies foster behavioral additionality effects of R&D tax credits?*, „Economics of Innovation and New Technology”, vol. 25, iss. 3, 2016, s. 218-239, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1080/10438599.2015.1076192> (dostęp 16.05.2020).
248. Nelson R. R., Phelps E. S., *Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth*, „The American Economic Review”, Vol. 56, No. 1/2. (Mar.), 1966, s. 69-75, dokument elektroniczny: <https://www.jstor.org/stable/1821269> (dostęp 30.10.2018).
249. Nicholson G. C., *Keeping Innovation Alive*, „Research Technology Management”, vol. 41, no. 3, 1998, s. 34-40.
250. OECD, *Business Innovation Policies: Selected Country Comparisons*, OECD Publishing, 2011, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264115668-en> (dostęp 5.04.2020).
251. OECD, *Definition, interpretation and calculation of the B index*, OECD Publishing, 2013, źródło elektroniczne: <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-bindex-methodology.pdf> (dostęp 28.11.2020).
252. OECD, *Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris 2015.
253. OECD, *Intellectual Property Regimes - 2019*, OECD 2020, źródło elektroniczne: https://qdd.oecd.org/data/IP_Regimes (dostęp 12.09.2020).
254. OECD, *Main features of R&D tax incentives in selected OECD, EU and partner economies, 2019*, December 2019, źródło elektroniczne: <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-design.pdf> (dostęp 7.09.2020).
255. OECD, *OECD Compendium of Information on R&D Tax Incentives 2019*, January 2020, źródło elektroniczne: <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-compendium.pdf> (dostęp 17.04.2020).
256. OECD, *OECD Data and Statistics on R&D Tax Incentives*, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: R&D Tax Incentives, źródło elektroniczne: <https://www.oecd.org/sti/RDTaxIncentives-Data-Statistics-Scoreboard.pdf> (dostęp 17.04.2020).
257. OECD, *OECD releases Pillar Two model rules for domestic implementation of 15% global minimum tax*, strona internetowa, źródło: <https://www.oecd.org/tax/beps/oecd-releases-pillar-two-model-rules-for-domestic-implementation-of-15-percent-global-minimum-tax.htm> (dostęp 18.02.2022).
258. OECD, *OECD R&D tax incentives database, 2020 edition. Work package 1. Information and indicators of tax relief for business R&D expenditures*. Mapping Business Innovation Support (MABIS), MABIS Project 101004099, 2021, źródło elektroniczne: <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-database.pdf> (dostęp 27.10.2021).
259. OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*, OECD publishing, 2014, źródło elektroniczne: https://doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en (dostęp 24.04.2020).
260. OECD, *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation*, OECD Publishing, Paris 2017, dokument elektroniczny: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2017_9789264268821-en.
261. OECD, *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018. Adapting to Technological and Societal Disruption*, OECD Publishing, Paris, Revised version, July 2019, OECD iLibrary, źródło elektroniczne: [tps://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2018-en](https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2018-en) (dostęp 10.04.2020).
262. OECD, *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris 2005.

263. OECD, *Podręcznik Frascati 2015. Zalecenia dotyczące pozyskiwania i prezentowania danych z zakresu działalności badawczej i rozwojowej*, Główny Urząd Statystyczny, 2018, źródło elektroniczne: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9788388718977-pl.pdf?expires=1644439114&id=id&accname=guest&checksum=2AE32EFAA23EDB80265BC384C020640D> (dostęp 9.02.2022).
264. OECD, *The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*, OECD Publishing, Paris 2015, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239814-en> (dostęp 14.04.2020).
265. Owsiak S., *Finanse publiczne. Współczesne ujęcie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
266. Ozcelik E., Taymaz E., *R&D support programs in developing countries: the Turkish experience*, „Research Policy”, vol. 37, 2008, s. 258–275, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.11.001> (dostęp 6.05.2020).
267. Paff L.A., *Does the alternate incremental credit affect firm R&D?*, „Technovation”, vol. 24, 2004, s. 41–52, źródło elektroniczne: [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00144-5](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00144-5) (dostęp 13.05.2020).
268. Parisi M.L., Sembenelli A., *Is private R&D spending sensitive to its price? Empirical evidence on panel data for Italy*, „Empirica”, vol. 30, s. 357–377, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1023/B:EMPI.0000005241.35057.4b> (dostęp 13.05.2020).
269. Pless J., *Are 'Complementary Policies' Substitutes? Evidence from R&D Subsidies in the UK*, Social Science Research Network, 2021, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3379256> (dostęp 27.10.2021).
270. Pokropek A., *Wybrane statystyczne metody radzenia sobie z brakami danych*, „Polskie Forum Psychologiczne”, tom 23, nr 2, 2018, s. 291–310, źródło elektroniczne: https://pfp.ukw.edu.pl/page/pl/archive/article-full/374/prokopek_wybrane_statystyczne_metody/ (dostęp 18.05.2021).
271. Pyszka A., *Istota efektywności. Definicje i wymiary*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 230, 2015, źródło elektroniczne: <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-177c5f71-9957-453a-9f93-3d805a0510a5> (dostęp 4.11.2021).
272. Ramsey F. P., *A Mathematical Theory of Saving*, „The Economic Journal”, Vol. 38, No. 152 (Dec.), 1928, s. 543–559, dokument elektroniczny: <http://www.jstor.org/stable/2224098> (dostęp 6.11.2018).
273. Rao N., *Do tax credits stimulate R&D spending? The effect of the R&D tax credit in its first decade*, „Journal of Public Economics”, vol. 140, 2016, s. 1–12, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2016.05.003> (21.05.2020).
274. Ravselj D., Aristovnik A., *R&D Subsidies as Drivers of Corporate Performance in Slovenia: The Regional Perspective*, „Danube: Law and Economics Review”, 2017, v. 8, iss. 2, s. 79–95, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1515/danb-2017-0006> (dostęp 23.05.2020).
275. Rebelo S., *Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth*, „The Journal of Political Economy”, Vol. 99, No. 3 (Jun.), 1991, s. 500–521, dokument elektroniczny: <https://www.jstor.org/stable/2937740> (dostęp 7.11.2018).
276. Romer P. M., *Endogenous Technological Change*, „The Journal of Political Economy”, Vol. 98, No. 5 (Oct.), 1990, s. S71–S102, dokument elektroniczny: <https://www.jstor.org/stable/2937632> (dostęp 6.11.2018).
277. Romer P. M., *Increasing Returns and Long-Run Growth*, „The Journal of Political Economy”, Vol. 94, No. 5. (Oct.), 1986, s. 1002–1037, dokument elektroniczny: <https://www.jstor.org/stable/1833190> (dostęp 6.11.2018).
278. Romero-Jordán D., Delgado-Rodríguez M.J., Álvarez-Ayuso I., de Lucas-Santos S., *Assessment of the Public Tools Used to Promote R&D Investment in Spanish SMEs*, „Small Business Economics”, vol. 43, iss. 4, 2014, s. 959–976, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.1007/s11187-014-9575-3> (dostęp 15.05.2020).
279. Rosenberg J.B., *Research and market share: a reappraisal of the Schumpeter hypothesis*, „Journal of Industrial Economics”, vol. 25, iss. 2, 1976, s. 101–112, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/2098260> (dostęp 7.05.2020).

280. Samuelson P. A., *The Pure Theory of Public Expenditure*, „The Review of Economics and Statistics”, vol. 36, iss. 4, 1954, s. 387-389, dokument elektroniczny: https://courses.cit.cornell.edu/econ335/out/samuelson_pure.pdf (dostęp 10.08.2019).
281. Schumpeter J., *Teoria rozwoju gospodarczego*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1960.
282. Scott J., *Firm versus industry variability in R&D intensity* [w:] Griliches Z. (red.), *R&D, Patents and Productivity*, University of Chicago Press, Chicago, 1984, źródło elektroniczne: <https://core.ac.uk/download/pdf/6778457.pdf> (dostęp 8.05.2020).
283. Segerstrom P., *Endogenous Growth without Scale Effects*, „American Economic Review”, vol. 88, iss. 5, s. 1290-1310, dokument elektroniczny: <http://www.aeaweb.org/aer/> (dostęp 14.11.2018).
284. Sener F., *R&D policies, endogenous growth and scale effects*, „Journal of Economic Dynamics and Control”, v. 32, iss. 12, 2008, s. 3895-3916, dokument elektroniczny: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165188908000651?via%3Dihub> (dostęp 14.11.2018).
285. Shrieves R.E., *Market structure and innovation: a new perspective*, „Journal of Industrial Economics”, vol. 26, iss. 4, 1978, s. 329-347, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/2098078> (dostęp 7.05.2020).
286. Silva F., Carreira C., *Financial Constraints: Do They Matter to Allocate R&D Subsidies?*, „The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy”, De Gruyter, vol. 17, iss. 4, 2017, s. 1-26, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1515/bejeap-2015-0186> (dostęp 7.05.2020).
287. Smith A., *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Oxford University Press, Oxford 1976.
288. Smith D., *The Effects of Federal Research and Development Subsidies on Firm Commercialization Behavior*, „Research Policy”, vol. 49, iss. 7, 2020, s. 1-8, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104003> (dostęp 23.06.2020).
289. Solow R. M., *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „The Quarterly Journal of Economics”, Vol. 70, No. 1 (Feb.), 1956, s. 65-94, dokument elektroniczny: <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf> (dostęp 16.10.2016).
290. Sørensen A., Kongsted H.C., Marcusson M., *R&D, public innovation policy, and productivity: the case of Danish manufacturing*, „Economics of Innovation and New Technology”, vol. 12, iss. 2, 2003, s. 163-178, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1080/10438590303126> (dostęp 8.05.2020).
291. Sterlacchini A., Venturini F., *R&D tax incentives in EU countries: does the impact vary with firm size?*, „Small Business Economics”, vol. 53, 2019, s. 687-708, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0074-9> (dostęp 25.06.2020).
292. Stiglitz J. E., *Ekonomia sektora publicznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
293. Stiglitz J. E., *Self-selection and Pareto efficient taxation*, „Journal of Public Economics”, vol. 17, 1982, s. 213-240.
294. Streicher G., Schibany A., Gretzmacher N., *Input additionality effects of R&D subsidies in Austria*, TIP Working Paper 04-03, Vienna, 2004, źródło elektroniczne: <https://ideas.repec.org/b/wfo/wstudy/25159.html> (dostęp 6.05.2020).
295. Suetens S., *R&D subsidies and production effects of R&D personnel Evidence from the Flemish Region*, CESIT Discussion Paper, No. 2002/03, 2002, źródło elektroniczne: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.544.4432&rep=rep1&type=pdf> (dostęp 6.05.2020).
296. Swadźba S. (red.), *Systemowe uwarunkowania wzrostu i rozwoju gospodarczego. Zagadnienia teoretyczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013.
297. Swan T., *Economic Growth and Capital Accumulation*, „Economic Record”, Vol. 32, Iss. 2 (Nov.), 1956, s. 334-361, dokument elektroniczny: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x> (dostęp 7.11.2018).
298. Szücs F., *Do research subsidies crowd out private R&D of large firms? Evidence from European Framework Programmes*, „Research Policy”, vol. 49, iss. 3, 2020, s. 1-13, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103923> (dostęp 20.05.2020).
299. Tax Policy Center, *What is foreign-derived intangible income and how is it taxed under the TCJA?*, Tax Policy Centers Briefing Book, May 2020, źródło elektroniczne:

- <https://www.taxpolicycenter.org/briefing-book/what-foreign-derived-intangible-income-and-how-it-taxed-under-tcja> (dostęp 12.09.2020).
300. Terleckyj N.E., *Measuring economic effects of federal research and development expenditures: recent history with special emphasis on federal R&D performed in industry*, Papers Commissioned for a Workshop on the Federal Role in Research and Development, National Academies of Science, Engineering and Medicine, Washington, 1985, źródło elektroniczne: <https://www.nap.edu/read/942/chapter/8> (dostęp 8.05.2020).
301. Thomson R., Jensen P., *The effects of government subsidies on business R&D employment: evidence from OECD countries*, „National Tax Journal”, vol. 66, iss. 2, 2013, s. 281-310, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/24370036> (dostęp 23.06.2020).
302. Thomson R., Skali A., *The Additionality of R&D Tax Policy in Australia*, Centre for Transformative Innovation, 2016, źródło elektroniczne: <https://www.swinburne.edu.au/media/swinburne.edu.au/research/research-centres/cti/reports/The-Additionality-of-R&D-Tax-Policy-in-Australia.pdf> (dostęp 17.05.2020).
303. Thomson R., *Tax Policy and R&D Investment by Australian Firms*, „Economic Record”, vol. 86, iss. 273, 2010, s. 260-280, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.2010.00636.x> (dostęp 16.05.2020).
304. Uzawa H., *Optimum Technical Change in An Aggregative Model of Economic Growth*, „International Economic Review”, Vol. 6, No. 1. (Jan.), 1965, s. 18-31, dokument elektroniczny: <https://www.jstor.org/stable/2525621> (dostęp 7.11.2018).
305. Van Vo L., Thu Le H. T., *Strategic growth option, uncertainty, and R&D investment*, „International Review of Financial Analysis”, Vol. 51, 2017, s. 16-24, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.03.002> (dostęp 19.10.2021).
306. von Mises L., *A Critique of Interventionsism*, Mises Intitute, 2011, dokument elektroniczny: <https://mises.org/library/critique-interventionism> (dostęp 13.08.2019).
307. von Mises L., *Interventionism: An Economic Analysis*, The Foundation for Economic Education Inc., New York 1998, dokument elektroniczny: <http://www.hacer.org/pdf/Mises09.pdf> (dostęp 13.08.2019).
308. Wallsten S.J., *The effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the small business innovation research program*, „RAND Journal of Economics”, vol. 31, iss. 1, 2000, s. 82–100, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/2601030> (dostęp 6.05.2020).
309. Wang J.C., Tsai K.H., *The impact of research and development promotion schemes in the Taiwanese electronic component industry*, „R&D Management”, vol. 28, iss. 2, 1998, s. 119–124, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00088> (dostęp 12.05.2020).
310. Warda J., *Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries*, , STI Review No. 27: Special Issue on New Science and Technology Indicators, OECD Publishing, 2001, źródło elektroniczne: <http://www.oecd.org/sti/37124998.pdf> (dostęp 28.11.2020).
311. Weresa M. A., *Polityka Innowacyjna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.
312. Westmore B., *R&D, Patenting and Growth: The Role of Public Policy*, OECD Economics Department Working Papers, No. 1047, OECD Publishing, Paris, 2013, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1787/5k46h2rfb4f3-en> (dostęp 15.05.2020).
313. Wilson D., *Beggar thy Neighbor? The in-state, out-of-state, and aggregate effects of R&D tax credits*, „Review of Economics and Statistics”, vol. 91, iss. 2, 2009, s. 431–436, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1162/rest.91.2.431> (dostęp 15.05.2020).
314. Winiarski B. (red.), *Polityka gospodarcza*, Wydanie III – zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
315. Wolff G.B., Reinthaler V., *The effectiveness of subsidies revisited: accounting for wage and employment effects in business R&D*, „Research Policy”, vol. 37, iss. 8, 2008, s. 1403–1412, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.023> (dostęp 8.05.2020).
316. Wu A., *The signal effect of Government R&D Subsidies in China: Does ownership matter?*, „Technological Forecasting & Social Change”, vol. 117, s. 339-345, 2017, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.033> (dostęp 22.06.2020).
317. Wu T., Yang S., Tan J., *Impacts of government R&D subsidies on venture capital and renewable energy investment -- an empirical study in China*, „Resources Policy”, vol. 68, 2020, s. 1-9, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101715> (dostęp 22.06.2020).

318. Wu Y., *The effects of state R&D tax credits in stimulating private R&D expenditure: a cross-state empirical analysis*, „Journal of Policy Analysis and Management”, vol. 24, iss.4, 2005, s. 785–802, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1002/pam.20138> (dostęp 8.05.2020).
319. Wyszkowski A., *Wydatki bezpośrednie vs tax expenditures w realizacji zadań polityki fiskalnej*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia”, Vol. 51, Iss. 5, 2017, s. 383-387, źródło elektroniczne: http://87.246.207.98/Content/28937/czas9547_51_5_2017_38.pdf (dostęp 24.04.2020).
320. Xiang X., *Are R&D subsidies effective? The effect of industry competition*, „Economics: The Open-Access”, Open-Assessment E-Journal, 2019, v. 13, iss. 2/3, s. 1-17, źródło elektroniczne: <http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2019-2> (dostęp 22.05.2020).
321. Yang C.H., Huang C.H., Hou T. C.T., *Tax incentives and R&D activity: firm-level evidence from Taiwan*, „Research Policy”, vol. 41, 2012, s. 1578–1588, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.006> (dostęp 12.05.2020).
322. Yeh L.T., Chang D.S., *Using categorical DEA to assess the effect of subsidy policies and technological learning on R&D efficiency of it industry*, „Technological and Economic Development of Economy”, vol. 26, iss. 2, s. 311-330, <https://doi.org/10.3846/tede.2019.11411> (dostęp 17.05.2020).
323. Yohei K., *Effect of R&D tax credits for SMEs in Japan: a microeconomic analysis focused on liquidity constraints*, „Small Business Economics”, vol. 42, no. 2, 2014, s. 311-327, źródło elektroniczne: <https://www.jstor.org/stable/43552930> (dostęp 13.05.2020).
324. Zhao S., Xu B., Zhang W., *Government R&D subsidy policy in China: An empirical examination of effect, priority, and specifics*, „Technological Forecasting & Social Change”, vol. 135, 2018, s. 75-82, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.10.004> (dostęp 21.05.2020).
325. Zhu P., Xu W., Lundin N., *The impact of government's funding and tax incentives on industrial R&D investments - Empirical evidences from industrial sectors in Shanghai*, „China Economic Review”, vol. 17, iss. 1, 2006, s. 51–69, źródło elektroniczne: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2005.04.002> (dostęp 8.05.2020).
326. Zieleniewski J., *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa 1981.
327. Ziębicki, *Efektywność w naukach ekonomicznych*, „Biuletyn Ekonomii Społecznej”, nr 2, 2013.

Akty prawne

1. Ustawa z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych, Dz. U. 1992 Nr 21 poz. 86, z późn. zm.; źródło elektroniczne: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19920210086/U/D19920086Lj.pdf> (dostęp 11.09.2020).

Strony internetowe

1. <http://citeseerx.ist.psu.edu/>
2. <http://gretl.sourceforge.net>
3. <http://hdr.undp.org>
4. <http://piketty.pse.ens.fr>
5. <http://swaid.stat.gov.pl>
6. <http://www.hacer.org>
7. <https://academic.oup.com>
8. <https://cirano.qc.ca>
9. <https://core.ac.uk>
10. <https://cowles.yale.edu>
11. <https://dash.harvard.edu>
12. <https://doi.org>

13. <https://e-archivo.uc3m.es/>
14. <https://ec.europa.eu/eurostat>
15. <https://eml.berkeley.edu>
16. <https://encyklopedia.pwn.pl>
17. <https://eric.ed.gov/>
18. <https://gking.harvard.edu>
19. <https://ideas.repec.org/>
20. <https://journals.umcs.pl/>
21. <https://learneconometrics.com/>
22. <https://link.springer.com>
23. <https://mises.org>
24. <https://mitsloan.mit.edu/>
25. <https://onlinelibrary.wiley.com>
26. <https://op.europa.eu>
27. <https://papers.ssrn.com/>
28. <https://stip.oecd.org>
29. <https://taxfoundation.org/>
30. <https://web.stanford.edu>
31. <https://www.3m.com>
32. <https://www.aeaweb.org/>
33. <https://www.banque-france.fr/>
34. <https://www.cairn-int.info/>
35. <https://www.cornell.edu/>
36. <https://www.econ.iastate.edu>
37. <https://www.etla.fi/>
38. <https://www.ey.com/>
39. <https://www.hathitrust.org/>
40. <https://www.house.leg.state.mn.us/>
41. <https://www.imf.org/>
42. <https://www.jstor.org>
43. <https://www.libertyfund.org>
44. <https://www.merit.unu.edu>
45. <https://www.mitpressjournals.org>
46. <https://www.nber.org>
47. <https://www.nobelprize.org>
48. <https://www.nuff.ox.ac.uk>
49. <https://www.oecd-ilibrary.org>
50. <https://www.plan.be>
51. <https://www.sciencedirect.com>
52. <https://www.semanticscholar.org/>
53. <https://www.ssb.no/>
54. <https://www.swinburne.edu.au>
55. <https://www.tandfonline.com>
56. <https://www.taxobservatory.eu>
57. <https://www.taxpolicycenter.org>
58. <https://www.vtresearch.com/>
59. <https://www.wifo.ac.at>
60. <https://www2.deloitte.com/>

SPIS TABEL

Tabela 1.	Rodzaje innowacji i ich rezultaty	18
Tabela 2.	Miejsce działalności B+R w działalności innowacyjnej przedsiębiorstw według metodologii OECD, Eurostatu i GUS	26
Tabela 3.	Podstawowe determinanty procesów rozwojowych w wybranych teoriach wzrostu gospodarczego	41
Tabela 4.	Taksonomia instrumentów polityki innowacyjnej	71
Tabela 5.	Różnice pomiędzy bezpośrednimi i podatkowymi instrumentami wsparcia fiskalnego działalności B+R istotne w kontekście oceny ich efektywności	90
Tabela 6.	Zachęty podatkowe na B+R w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)	108
Tabela 7.	Koszty kwalifikowane w ramach zachęt podatkowych na B+R w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.).....	111
Tabela 8.	Procentowe stawki odliczeń w ramach nakładowych zachęt podatkowych na B+R w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)	114
Tabela 9.	Traktowanie niewykorzystanego odliczenia w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.)	116
Tabela 10.	Łączenie zachęt podatkowych i wsparcia bezpośredniego w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.).....	117
Tabela 11.	Konstrukcja instrumentów typu Patent Box w krajach OECD i partnerskich (stan na grudzień 2019 r.).....	118
Tabela 12.	Liczba bezpośrednich instrumentów wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw dostępnych w krajach OECD i partnerskich (stan na maj 2020 r.)	123
Tabela 13.	Najważniejsze badania empiryczne efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia B+R przeprowadzone na panelu gospodarek.....	149
Tabela 14.	Dane wykorzystane w badaniu empirycznym efektywności bezpośredniego i pośredniego wsparcia rządowego działalności B+R.....	158
Tabela 15.	Zmienne z brakującymi obserwacjami.....	160
Tabela 16.	Podstawowe statystyki opisowe zmiennych wykorzystanych w badaniu.....	162

Tabela 17.	Testy pierwiastka jednostkowego dla zmiennych wykorzystanych w badaniu	163
Tabela 18.	Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych.....	173
Tabela 19.	Długookresowy wpływ zmian w wysokości finansowania bezpośredniego na nakłady przedsiębiorstw na B+R.....	178
Tabela 20.	Długookresowy wpływ zmian w wysokości finansowania podatkowego na nakłady przedsiębiorstw na B+R.....	178
Tabela 21.	Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych ze stopami wsparcia fiskalnego	185
Tabela 22.	Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych z podziałem gospodarek według średnich stóp wsparcia fiskalnego	192
Tabela 23.	Wyniki estymacji funkcji zależności pomiędzy elastycznością nakładów prywatnych na wsparcie fiskalne a stopą wsparcia	195
Tabela 24.	Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych z podziałem gospodarek według niestabilności polityki wsparcia B+R.....	204
Tabela 25.	Zmienne służące do zbadania współzależności wsparcia bezpośredniego i podatkowego w zachęcaniu przedsiębiorstw do działalności B+R.....	210
Tabela 26.	Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych ze zmiennymi interakcyjnymi.....	211
Tabela 27.	Wyniki estymacji dynamicznych modeli panelowych z podziałem gospodarek według udziału finansowania bezpośredniego i pośredniego w sumie środków przeznaczanych na wsparcie B+R	214

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Cele ilościowe umieszczone w narodowych strategiach innowacji w krajach OECD w 2018 roku.....	72
Wykres 2. Liczba publikacji z zakresu ewaluacji efektywności bezpośredniego wsparcia działalności B+R	95
Wykres 3. Liczba publikacji na temat efektywności bezpośrednich instrumentów wsparcia B+R w poszczególnych gospodarkach.....	96
Wykres 4. Rodzaj i poziom zagregowania danych wykorzystywanych w badaniu efektywności bezpośredniego wsparcia B+R.....	97
Wykres 5. Komplementarność i substytucja jako odsetek wyników empirycznych badań nad efektywnością bezpośredniego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw	98
Wykres 6. Liczba publikacji z zakresu ewaluacji efektywności podatkowego wsparcia działalności B+R	99
Wykres 7. Liczba publikacji na temat efektywności podatkowych instrumentów wsparcia B+R w poszczególnych gospodarkach.....	100
Wykres 8. Rodzaj i poziom zagregowania danych wykorzystywanych w badaniu efektywności podatkowego wsparcia B+R	101
Wykres 9. Komplementarność i substytucja jako odsetek wyników empirycznych badań nad efektywnością podatkowego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw	102
Wykres 10. Liczba publikacji z zakresu ewaluacji efektywności bezpośredniego i podatkowego wsparcia działalności B+R	103
Wykres 11. Liczba publikacji na temat efektywności podatkowych i bezpośrednich instrumentów wsparcia B+R w poszczególnych gospodarkach	104
Wykres 12. Rodzaj i poziom zagregowania danych wykorzystywanych w badaniu efektywności podatkowego i bezpośredniego wsparcia B+R.....	104
Wykres 13. Komplementarność i substytucja jako odsetek wyników empirycznych badań nad efektywnością podatkowego i bezpośredniego wsparcia działalności B+R	105
Wykres 14. Liczba bezpośrednich instrumentów wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw dostępnych w krajach OECD i partnerskich (stan na maj 2020 r.).....	121

Wykres 15.	Środki publiczne przeznaczane na bezpośrednie wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w latach 2000 oraz 2018 (jako procent PKB).....	125
Wykres 16.	Środki publiczne przeznaczane na podatkowe wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w latach 2000 oraz 2018 (jako procent PKB).....	127
Wykres 17.	Środki publiczne przeznaczane na rządowe (bezpośrednie i pośrednie) wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w 2000 r. (jako procent PKB).	129
Wykres 18.	Środki publiczne przeznaczane na rządowe (bezpośrednie i pośrednie) wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w 2018 r. (jako procent PKB).	130
Wykres 19.	Struktura środków publicznych przeznaczanych na rządowe wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w 2000 r.	132
Wykres 20.	Struktura środków publicznych przeznaczanych na rządowe wsparcie działalności B+R w krajach OECD i partnerskich w 2018 r.	134
Wykres 21.	Udział wsparcia bezpośredniego w nakładach przedsiębiorstw na działalność B+R w krajach OECD i partnerskich w latach 2000 i 2018	137
Wykres 22.	Udział wsparcia podatkowego w nakładach przedsiębiorstw na działalność B+R w krajach OECD i partnerskich w latach 2000 i 2018	139
Wykres 23.	1-B index w krajach OECD i partnerskich w roku 2000.....	144
Wykres 24.	1-B index w krajach OECD i partnerskich w roku 2019.....	145
Wykres 25.	Różnice w wysokości 1-B index oraz przeciętnej stopy wsparcia podatkowego ex post w badanych krajach w 2018 roku	183
Wykres 26.	Przeciętna stopa wsparcia bezpośredniego w badanych krajach w latach 2000-2018	188
Wykres 27.	Przeciętna stopa wsparcia podatkowego ex post w badanych krajach w latach 2000-2018	189
Wykres 28.	Oczekiwana stopa wsparcia podatkowego (1-B index) w badanych krajach w latach 2000-2018	190
Wykres 29.	Zmiany efektywności wsparcia bezpośredniego w miarę wzrostu stopy wsparcia	196
Wykres 30.	Efektywność wsparcia bezpośredniego w zależności od stopy wsparcia w badanych krajach w latach 2000 i 2018	198
Wykres 31.	Niestabilność stopy wsparcia bezpośredniego w badanych krajach w latach 2000-2018	201
Wykres 32.	Niestabilność stopy wsparcia podatkowego ex post w badanych krajach w latach 2000-2018	202

Wykres 33.	Niestabilność 1-B index w badanych krajach w latach 2000-2018.....	203
Wykres 34.	Przeciętny udział finansowania bezpośredniego i pośredniego w sumie środków przeznaczanych na wsparcie B+R w badanych gospodarkach w latach 2000-2018	213

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.	Układ logiczny struktury pracy oraz celów, pytań i hipotez badawczych	10
Rysunek 2.	Podażowy model procesu innowacyjnego.....	19
Rysunek 3.	Popytowy model procesu innowacyjnego	20
Rysunek 4.	Interaktywny model procesu innowacyjnego	20
Rysunek 5.	Cykl życia technologii	21
Rysunek 6.	Redukcja ryzyka w standardowym cyklu życia projektu B+R.....	23
Rysunek 7.	Wysokość wydatków w cyklu życia projektu B+R.....	24
Rysunek 8.	Zależność pomiędzy działalnością innowacyjną i działalnością B+R	25
Rysunek 9.	Zależność pomiędzy wzrostem i rozwojem gospodarczym	28
Rysunek 10.	Spółeczna i prywatna stopa zwrotu z działalności B+R.....	47
Rysunek 11.	Podział polityki gospodarczej w skali makroekonomicznej i mikroekonomicznej	52
Rysunek 12.	Dwustronny charakter efektów regulacji rynku B+R.....	57
Rysunek 13.	Efekt wypychania w działalności B+R.....	59
Rysunek 14.	Kompensowanie korzyści zewnętrznych przy pomocy zachęt fiskalnych na B+R	61
Rysunek 15.	Występowanie efektu substytucji przy finansowaniu prywatnej działalności B+R ze środków publicznych	62
Rysunek 16.	Macierz ramowa do porównywania zakresu definicyjnego polityki innowacyjnej	66
Rysunek 17.	Miejsce fiskalnego wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw w paradygmatach polityki innowacyjnej	67
Rysunek 18.	Zmiana paradygmatów polityki innowacyjnej w czasie.....	68
Rysunek 19.	Części składowe polityki wsparcia działalności B+R	73
Rysunek 20.	Podstawowa klasyfikacja finansowych narzędzi wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw.....	74
Rysunek 21.	Taksonomia instrumentów bezpośredniego finansowania publicznego działalności B+R przedsiębiorstw	75

Rysunek 22. Podział zachęt podatkowych ze względu na podatek, w ramach którego funkcjonują.....	78
Rysunek 23. Podział zachęt podatkowych ze względu na budowę ulg i preferencji	79
Rysunek 24. Rodzaje efektów jakie publiczne finansowanie działalności B+R przedsiębiorstw może wywrzeć na prywatne nakłady na B+R.....	86
Rysunek 25. Rodzaje efektów jakie publiczne finansowanie działalności B+R przedsiębiorstw może wywrzeć na wyniki prywatnej działalności B+R.....	88
Rysunek 26. Podstawowe elementy składowe modelu ekonometrycznego badającego efektywność rządowego wsparcia działalności B+R	167
Rysunek 27. Podsumowanie wniosków z empirycznego badania efektywności bezpośredniego i podatkowego wsparcia działalności B+R w gospodarkach OECD w latach 2000-2018.....	217
Rysunek 28. Optymalna konstrukcja systemu fiskalnego wsparcia działalności B+R w gospodarkach OECD w latach 2000-2018	219

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Zestawienie badań empirycznych nad efektywnością bezpośrednich narzędzi wsparcia działalności B+R.....	264
Załącznik 2. Zestawienie badań empirycznych nad efektywnością podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R.....	271
Załącznik 3. Zestawienie badań empirycznych porównujących efektywność bezpośrednich i podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R.....	276

ANEKS

Załącznik 1. Zestawienie badań empirycznych nad efektywnością bezpośrednich narzędzi wsparcia działalności B+R

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Wynik
1976	Rosenberg	USA	Przeds.	Przekrój	1963-1964	OLS	Zatrudnienie B+R	Dotacja B+R	Komplementarność
1976	Howe, McFertidge	Kanada	Przeds.	Przekrój	1967-1971	OLS	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Niejednoznaczny ze wskazaniem na komplementarność
1978	Shrieves	USA	Przeds.	Przekrój	1965	OLS	Zatrudnienie B+R	Stopa wsparcia	Substytucja
1981	Carmichael	USA	Przeds.	Przekrój	1976-1977	OLS	Nakłady B+R	Zam. pub. B+R	Substytucja
1982	Link	USA	Przeds.	Przekrój	1977	OLS	Nakłady B+R/obrót	Dotacja/obrót	Niejednoznaczny
1983	Levy, Terleckyj	USA	Gosp.	Szereg	1949-1981	GLS	BERD pr.	Zam. pub. B+R	Komplementarność: 1 j.p. zam. publ. = 0,27 j.p. B+R ekstra
1984	Gannicott	Australia	Sektor	Przekrój	1976-1979	2SLS	BERD pr.	Dotacje B+R	Brak efektu
1984	Lichtenberg	USA	Przeds.	Przekrój	1967-1977	OLS (FE)	Nakłady B+R/obrót	Fin. bezp./obr.	Substytucja
1984	Scott	USA	Przeds.	Przekrój	1974	OLS	Nakłady B+R/obrót, nakłady B+R	Dotacja /obrót, dotacja B+R	Komplementarność
1984	Mansfield, Switzer	USA	Przeds.	Przekrój	1979	LOG	Nakłady B+R	Fin. bezp.	Komplementarność
1985	Terleckyj	USA	Gosp.	Szereg	1964-1984	GLS	BERD pr.	Zam. pub. B+R	Komplementarność
1987	Lichtenberg	USA	Gosp.	Szereg	1956-1983	GLS	BERD pr.	BERD gov.	Niejednoznaczny
1988	Lichtenberg	USA	Przeds.	Przekrój	1979-1984	OLS, IV	Nakłady B+R	Zam. pub. B+R	Niejednoznaczny
1988	Holemans, Sleuwaegen	Belgia	Przeds.	Panel	1980-1984	PA	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Komplementarność
1989	Antonelli	Włochy	Przeds.	Przekrój	1983	OLS	Nakłady B+R	Dotacja/B+R	Komplementarność
1990	Levy	9 OECD	Gosp.	Panel	1963-1984	PA (GLS)	BERD pr.	Zam. pub. B+R	Komplementarność: 5 krajów; substytucja: 2 kraje; brak efektu: 2 kraje
1997	Capron, van Pottelsberghe de la Potterie	7 krajów rozwiniętych	Sektor	Panel	1973-1990	PA (OLS, IV, 2SLS)	BERD pr.	Dotacje B+R	Komplementarność: 1 kraj; substytucja: 3 kraje; brak efektu: 3 kraje
1999	Brouwer, Kleinknecht	Holandia	Przeds.	Przekrój	1988-1992	OLS	Zatrudnienie B+R	Binarna	Niejednoznaczny ze wskazaniem na komplementarność
2000	Wallsten	USA	Przeds.	Przekrój	1991-1992	IV, OLS	Zatrudnienie, nakłady B+R	Dotacja B+R	Wypychanie

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Wynik
2000	Busom	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	1988	OLS, SM	Nakłady B+R / zatrudnienie	Binarna	Niejednoznaczny
2001	Czarnitzki, Fier	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1994-1998	OLS	Nakłady B+R/obrót	Dotacja/obrót	Dotacje ↑ prywatne nakłady B+R
2002	Czarnitzki, Fier	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1996-1997	PSM	Nakłady inn./obrót	Binarna	Odrzucenie pełnego wypychania
2002	Suetens	Belgia	Przeds.	Przekrój	1992-1999	IV, OLS	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Niejednoznaczny
2003	Lach	Izrael	Przeds.	Panel	1990-1995	DiD	Nakłady B+R	Stopa wsparcia	Małe: kompl – 1 j.p. dotacji = 11 j.p. nakładów B+R; duże: nadm. subst. – 1 = 0,23
2003	Almus, Czarnitzki	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1995-1997	PSM	Nakłady B+R/obrót	Binarna	4 pp ↑ nakładów B+R/obrót
2003	Sørensen i inni	Dania	Sektor	Panel	1974-1995	PA (MG, PMG)	skorygowane BERD pr.	skorygowane dotacje B+R	Komplementarność
2003	Janz i inni	Niemcy, Szwecja	Przeds.	Przekrój	1998-2000	TOB	Nakłady innowacyjne / zatrudnienie	Binarna	Brak efektu
2004	Aerts, Czarnitzki	Belgia	Przeds.	Przekrój	1998-2000	PSM, OLS	Nakłady B+R, nakłady B+R/obrót, wn. patentowe EPO	Binarna	Odrzucenie wypychania
2004	Czarnitzki, Hussinger	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1992-2000	PSM, OLS	Nakłady B+R, nakłady B+R/obrót, wnioski patentowe,	Binarna	↑ produktywności w zakresie patentowania
2004	Duguet	Francja	Przeds.	Przekrój	1985-1997	PSM	Stopa wzrostu nakładów B+R	Binarna	Prawd. otrzymania dotacji ↑ wzrasta z rozmiarem przedsiębiorstwa, Odrzucenie wypychania
2004	Streicher i inni	Austria	Przeds.	Panel	1997-2002	PA	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Kompl.: 1 j.p. dot. = + 0,4 j.p. B+R
2004	Falk	Austria	Przeds.	Panel	1995-2002	PA (FE)	Roczna stopa wzrostu zatrudnienia B+R	Dotacje B+R / nakł. B+R	Komplementarność
2005	Ali-Yrkkö	Finlandia	Przeds.	Przekrój	1996-2002	IV, OLS	Nakłady B+R	Binarna	Odrzucenie wypychania, kompl. wyższa w większych przeds.
2005	Ebersberger	Finlandia	Przeds.	Przekrój	1994-2000	PSM, SM, OLS, DiD	Nakłady B+R, aktywność patentowa	Binarna	Niejednoznaczny

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Wynik
2005	Aschhoff, Fier	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1996-2003	PSM	Nakłady B+R, nakłady B+R/obrót, liczba patentów	Binarna	Wzrost nakładów B+R, wzrost aktywności patentowej
2005	González i inni	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	1990-1999	SM	Wysiłki B+R	Oczekiwana dotacja B+R	Odrzucenie wypychania
2005	Koga	Japonia	Przeds.	Panel	1995-1998	PA	Nakłady B+R	Binarna	Komplementarność
2005	Lööf, Heshmati	Szwecja	Przeds.	Przekrój	1998-2000	PSM	Nakłady B+R/obrót	Binarna	Małe: komplementarność
2006	Czarnitzki, Licht	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1994-1998	PSM, OLS	Nakłady B+R, wnioski patentowe	Binarna	Komplementarność: wyższa dla wschodnich Niemiec
2006	Falk	Austria	Przeds.	Panel	1995-2002	PA	Zatrudnienie B+R	Dotacja B+R	Niejednoznaczny
2007	Czarnitzki i inni	Finlandia, Niemcy	Przeds.	Przekrój	1994-2009	PSM	Nakłady B+R/obrót, wnioski patentowe, wn. patentowe/zatrud.,	Binarna	Niejednoznaczny
2007	Czarnitzki, Toole	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1998-1999	OLS	Nakłady B+R, nakłady B+R/obrót	Binarna	Dotacje powodują ↑ nakładów na B+R
2007	Görg, Strobl	Irlandia	Przeds.	Panel	1999-2002	DiD, OLS	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Krajowe: małe – kom., duże – wyp.; Zagraniczne: brak efektu
2007	Clausen	Norwegia	Przeds.	Przekrój	1999-2001	2SLS, IV	Nakłady B+R (B, R)	Binarna	Niejednoznaczny
2008	Hussinger	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1992-2000	SM, OLS	Nakłady B+R/obrót, sprzed. nowych prod.	Binarna	Niejednoznaczny
2008	Aerts, Schmidt	Belgia, Niemcy	Przeds.	Przekrój	1998-2004	PSM, OLS, DiD	Nakłady B+R, nakłady B+R/obrót, wnioski patentowe	Binarna, dotacja B+R	Odrzucenie wypychania
2008	Aerts, Thornwath	Belgia	Przeds.	Przekrój	2002-2006	IV	Nakłady B+R	Binarna, dotacja B+R	Wzrost nakładów B, wypychanie nakładów R
2008	Ebersberger, Lehtoranta	Finlandia	Przeds.	Przekrój	2002-2004	PSM	Nakłady innowacyjne, wnioski patentowe	Binarna	Niejednoznacznie pozytywny
2008	González, Pazó	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	1990-1999	PSM	Wysiłki B+R	Binarna	Odrzucenie wypychania
2008	Koski	Finlandia	Przeds.	Przekrój	1999-2003	SM	Wnioski patentowe	Binarna	Substytucja
2008	Ozcelik, Taymaz	Turcja	Przeds.	Panel	1993-2001	IV, DiD, PA	Nakłady B+R/obrót	Binarna	Komplementarność: wyższa w mniejszych przedsiębiorstwach

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Wynik
2008	Wolff, Reinthaler	15 OECD	Gosp.	Panel	1981-2002	PA (IV, FE)	Liczba naukowców, BERD	Finansowanie bezpośrednie/BERD	Komplementarność: efekt jest znacznie silniejszy w długim okresie
2009	Aschhoff	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1994-2005	PSM, OLS	Nakłady B+R, nakłady B+R/obrót sprzed. nowych prod. sprz. n. prod./obrót	Binarna: historia dotacji, Dyskretna: wys. dotacji	Wzrost nakładów netto B+R
2009	Clausen	Norwegia	Przeds.	Przekrój	1998-2001	IV	Nakłady B+R (B,R), lata pracy zatrudnion.	Dotacja B, dotacja R	Komplementarność: dotacje B Substytucyjność: dotacje R
2009	Einio	Finlandia	Przeds.	Panel	2000-2006	IV, OLS	Nakłady B+R	Binarna	Niejednoznaczny
2009	Gelabert i inni	Hiszpania	Przeds.	Panel	2000-2005	IV	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Niejednoznaczny
2010	Herrera, Bravo Ibarra	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	1999-2001	PSM	Nakłady B+R/obrót, Patenty/zatrudnienie	Binarna	Komplementarność w nakładach (MSP) i wynikach (duże)
2010	Czarnitzki, Ebersberger	Niemcy, Finlandia	Przeds.	Przekrój	1998-2000	PSM	Zatrudnienie B+R, zatr. B+R/zatrudnienie	Binarna	Dotacje B+R prowadzą do zmniejsz. koncentracji rynku B+R
2011	Czarnitzki i inni	Belgia	Przeds.	Panel	1999-2007	PA	Nakłady B+R (B,R)	Binarna	Niejednoznaczny
2011	Czarnitzki, Lopes-Bento	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1992-2005	PSM	Nakłady B+R/obrót, sprz. innow./obrót, sprz. now. pr./obrót	Binarna	Najwyższy efekt przy finansowaniu EU i krajowym
2012	Alecke i inni	Niemcy	Przeds.	Przekrój	2003	PSM, OLS	Nakłady B+R/obrót	Binarna	2,4 pp ↑ nakładów B+R/obrót, 20 pp ↑ prawd. wn. patent.
2012	Bloch, Graversen	Dania	Przeds.	Panel	1995-2005	OLS, IV	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Komplementarność: ↑ fin. publ. o 1% daje ↑ nakł. pryw. netto o 0,12%
2012	Cerulli, Poti	Włochy	Przeds.	Panel	1998-2003	PSM, SM, DiD, OLS	Nakłady B+R/obrót, nakłady B+R/zatrudn. nakłady B+R	Binarna	Odrzucenie pełnego wypychania
2012	Czarnitzki, Lopes-Bento	Belgia, Niemcy, Luksemburg RPA, Hiszpania	Przeds.	Przekrój	2002-2004	PSM, OLS	Nakłady B+R/obrót	Binarna	4 z 5 krajów skorzystałyby na zwiększeniu dotacji
2012	Klette, Moen	Norwegia	Przeds.	Panel	1985-1993	PA	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Brak efektu

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Wynik
2013	Czarnitzki, Lopes-Bento	Belgia	Przeds.	Przekrój	2002-2008	PSM, IV	Nakłady B+R, zatrudnienie B+R, nakłady B+R/obrót	Binarna	Odrzucenie pełnego wypychania, 5 nowych miejsc pracy na 1 dotowany projekt
2013	Hashi, Stojcić	16 EOG	Przeds.	Przekrój	2004	SR	Nakłady innowacyjne. sprz. now. pr./obrót	Binarna	Komplementarność: nakłady; brak efektu: wyniki
2013	Arqué-Castells	Hiszpania	Przeds.	Panel	1998-2009	PA	Binarna: inw. w B+R	Oczekiwana stopa wsparcia	Dotacje wywołują trwały efekt zachęty do inw. w B+R w 9% przeds.; w dużych przeds. niższa stopa wsparcia daje ten sam efekt co wyższa w małych przeds.
2013	Afcha, López	Hiszpania	Przeds.	Panel	1991-2008	MLR	Nakłady B+R	Liczba dotacji (rządowe, regionalne, inne)	Niejednoznaczny ze wskazaniem na komplementarność
2015	Hud, Hussinger	Niemcy	Przeds.	Panel	2006-2010	DiD	Nakłady B+R, nakłady B+R/obrót, nakłady B+R/zatrudn.	Binarna	Niejednoznaczny
2015	Arqué-Castells, Mohnen	Hiszpania	Przeds.	Panel	1999-2009	PA (TO)	Nakłady B+R, binarna: inw. w B+R,	Oczekiwana stopa wsparcia, binarna	Dotacje powodują wzrost przeds. B+R i nakładów B+R
2015	Czarnitzki, Delanote	Niemcy	Przeds.	Przekrój	1994-2006	PSM	Nakłady B+R/obrót, zatrudnienie B+R, zatr. B+R/zatrudnien., wnioski patentowe	Binarna	Odrzucenie pełnego wypychania
2015	Dai, Cheng	Chiny	Przeds.	Przekrój	2005-2007	PSM	Nakładu B+R	Dotacja B+R	Dotacje są komplementarne tylko w optymalnym przedziale: dotacje wyższe i niższe od niego cechują się pełnym wypychaniem
2015	Karhunen, Huovari	Finlandia	Przeds.	Przekrój	2000-2012	PSM, DiD	Wydajność pracy, zatrudnienie, wartość dodana	Binarna	Substytucja: wydajność pracy Komplementarność: zatrudnienie
2015	Broekel	Niemcy	Region	Panel	1999-2005	DEA	Efektywność innowacyjna	Dotacje B+R (kooperacyjne i niekooperacyj.)	Kopml.: dotacje kooper. - wyższa w reg. o niskim potencjale innow., substytucja: dotacje niekooperacyj.

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Wynik
2016	Guo i inni	Chiny	Przeds.	Panel	1998-2007	PSM, PA (FE)	Patenty, sprzedaż nowych pr., eksport	Binarna	Komplementarność
2016	Bronzini, Piselli	Włochy	Przeds.	Przekrój	2004-2011	RDD	Wnioski patentowe	Binarna	Komplementarność: wyższa w mniejszych przedsiębiorstwach
2016	Liu i inni	Chiny (Jiangsu)	Przeds.	Przekrój	2012	PSM	Nakłady B+R, nakłady B+R/obrót	Binarna, dotacja B+R	Komplementarność: silniejsza w mniejszych przedsiębiorstwach
2016	Beck i inni	Szwajcaria	Przeds.	Przekrój	1997-2011	IV	Nakłady B+R/obrót, sprz. rad. inn./obrót, sprz. przyr. inn./obrót	Binarna	Komplementarność z nakładami; dotacje mają wpływ tylko na radykalne innowacje
2016	Afcha, García-Quevedo	Hiszpania	Przeds.	Panel	2006-2011	PSM	Nakłady B+R, zatrudnienie B+R	Binarna	Niejednoznaczny ze wskazaniem na komplementarność
2016	Huergo i inni	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	2002-2005	OLS	Nakłady B+R/zatrud., wnioski patentowe	Binarna	Komplementarność
2017	Silva, Carreira	Portugalia	Przeds.	Przekrój	1996-2004	OLS	HH index	Binarna	Substytucja
2017	Hottenrott i inni	Belgia	Przeds.	Przekrój	2000-2011	PSM, IV	Nakłady B+R (B, R) / obrót,	Binarna	Niejednoznaczny: komplementarn. (B) i brak efektu (R)
2017	Choi, Lee	Korea Południowa	Przeds.	Przekrój	1994-2002	DiD	Nakłady B+R	Binarna	Komplementarność
2017	Huergo, Moreno	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	2002-2005	HTEM	Nakłady B+R/zatrud.	Jakościowa: 8 wartości w zał. od finansow.	Odrzucenie wypychania w MSP: wyższa efektywność pożyczek; wypychanie w dużych przedsiębiorstwach.
2017	Cin i inni	Korea Południowa	Przeds.	Panel	2000-2007	DiD, 2 ST TOB DPD	Wartość dodana/zatr., nakłady B+R/zatr.	Binarna, dotacja B+R	Komplementarność
2017	Ravselj, Aristovnik	Słowenia	Przeds.	Przekrój	2014	OLS	Wartość dodana	Dotacja B+R	Komplementarność
2017	Guo i inni	Chiny	Przeds.	Panel	1998-2007	PSM	TFP	Binarna	Komplementarność: wyższa w krótkim okresie, wyższa dla pożyczek niż dotacji, wyższa w słabiej rozwiniętych regionach
2017	Wu	Chiny	Przeds.	Przekrój	2009-2013	OLS	Pożyczki B+R / dochód	Dotacja B+R / aktywa	Otrzymanie dotacji podnosi prawd. otrzymania pożyczki

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Wynik
2018	Huang, Kuo	Tajwan	Sektor	Panel	2001-2013	GCM, VAR	BERD, koszty pracy B+R, inw. kapitałowe B+R	BERD gov.	Komplementarność: high-tech, brak efektu: mid-tech, substytucja: low-tech
2018	Zhao i inni	Chiny	Przeds.	Przekrój	2009-2013	TS-GLS	Nakłady B+R	Binarna, dotacja B+R	Niejednoznaczny: komplementarność gdy kwota dotacji jest wysoka
2018	Guisado-Gonzalez i inni	Hiszpania	Przeds.	Panel	2008-2013	PA (ML)	Sprzedaż/zatrudnienie	Binarna	Substytucja
2018	Czarnitzki, Hussinger	Niemcy	Przeds.	Panel	1992-2000	IV	Nakłady B+R/obróć, patenty	Binarna	Niejednoznaczny ze wskazaniem na komplementarność
2018	Guo i inni	Chiny	Przeds.	Panel	1998-2007	IV	TFP	Binarna	Komplementarność
2018	Chapman i inni	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	2007-2013	OLS	Jakość.: kolaboracje	Binarna	Niejednoznaczny
2018	Grilli, Murtinu	Włochy	Przeds.	Przekrój	1980-2008	ML, 2SLS, SR,	Binarna: kolaboracje	Binarna	Wpływ pozytywny
2019	Bianchini i inni	Hiszpania + 13 EU	Przeds.	Panel + Przekrój	1990-2010	PSM	Nakłady B+R, nakłady B+R/obróć, nakłady B+R/zatrudn.	Binarna	Odrzucenie pełnego wypychania
2019	Bellucci i inni	Włochy	Przeds.	Przekrój	2003-2012	DiD	Nakłady B+R/obróć, wnioski patentowe, sprzedaż	Binarna	Niejednoznaczny: komplementarn. w 1 programie (nakłady MSP) i substytucja w 2 programie (współpr. MSP z uniwersytetami)
2019	Xiang	Chiny	Przeds.	Panel	2000-2016	TRM	Nakłady B+R/obróć	Dotacja B+R	Niejednoznaczny
2019	Minford, Meenagh	Wielka Brytania	Gosp.	Szereg	1981-2010	OLS, VAR	PKB	BERD gov. / BERD	Niejednoznaczny
2020	Ahn i inni	Korea Południowa	Przeds.	Przekrój	B.D.	PSM	Kolaboracje	Binarna	Pozytywny wpływ dotacji na współpracę: im wyższa dotacja tym niższy wpływ
2020	Szucs	55 świat	Przeds.	Przekrój	2003-2017	PSM, DiD	Nakłady B+R	Binarna	Niejednoznaczny ze wskazaniem na substytucję
2020	Yeh, Chang	8 świat	Przeds.	Przekrój	2008-2015	DEA	Nakłady B+R, patenty	Stopa wsparcia	Niejednoznaczny
2020	Wu i inni	Chiny	Przeds.	Przekrój	2009-2005	OLS, PSM	Inwestycje w odnow. źródła energii	Dotacja B+R	Pozytywny wpływ dotacji tylko w państwowych przedsiębiorstwach
2020	Smith	USA	Przeds.	Przekrój	1998-2000	SM	Nowe produkty	Binarna	Komplementarność

*Rozwinięcia skrótów używanych do opisu metod statystycznych i ekonometrycznych: OLS – klasyczna metoda najmniejszych kwadratów (*ordinary least squares*), PSM - *propensity score matching*, IV – metoda zmiennych instrumentalnych (*instrumental variables*), DiD – metoda różnicy w różnicach (*difference in differences*), SM – model wyboru (*selection model*), 2SLS - dwustopniowe modele oparte na OLS (*two-stages least squares*), GLS - uogólniona metoda najmniejszych kwadratów (*generalized least squares*), FE – modele panelowe z efektami stałymi (*fixed effects model*), DEA – metoda DEA (*data envelopment analysis*), SR – regresja krokowa (*stepwise regression*), TOB – modele tobitowe (*tobit model*), 2 ST TOB DPD - 2-stage Tobit/Logit dynamic panel data procedure, GCM - Granger causality model, VAR – model wektorowej autoregresji (*vector autoregression*), LOG – regresja logistyczna (*logit model*), ML - *maximum likelihood estimation*, MLR – wielomianowa regresja logistyczna (*multinomial logistic regression*), HTEM - Heckman's treatment effect model, MG – *mean group estimation*, PMG - *pooled mean group estimation*, RDD - *regression discontinuity design*, TRM - *threshold regression model*, PA – analiza panelowa.

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 2. Zestawienie badań empirycznych nad efektywnością podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
1993	Hines	USA	Przeds.	Panel	1984-1989	OLS, IV	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Substytucja
1993	Berger	USA	Przeds.	Przekrój	1975-1989	OLS (FE)	Nakłady B+R, nakłady B+R/obróć	Binarna	Komplementarność
1993	Hall	USA	Przeds.	Panel	1980-1991	GMM	Stopa inwestycji B+R,	Podatk. koszt inwestycji B+R	Komplementarność
1997	Dagenais i inni	Kanada	Przeds.	Panel	1975-1992	PA (TOB FE)	Nakłady B+R	B-index	Niejednoznaczny: limit odliczenia: 0,98 j.p. dodatk. nakładów B+R na 1 j.p. utr. d. pod.; brak limitu: 1,04
1998	Wang, Tsai	Tajwan	Przeds.	Przekrój	1997	TOB	Nakłady B+R	Binarne: odliczenia, wyłączenia, przysp. amortyzacja	Kompl.: łączny wzrost nakładów B+R o 16%: Odliczenia: 10%, Wyłączenia (cła): 4%, Przysp. amortyzacja: 2%
1999	Billings, Fried	USA	Przeds.	Przekrój	1994	OLS	Nakłady B+R/obróć	Binarna	Przeds. korzystające z ulgi mają wyższą aktywność B+R
2000	Hines, Jaffe	USA	Przeds.	Przekrój	1983-1991	OLS	Zmiany w liczbie zagr. i krajow. patent.	St. odlicz. B+R	Zachęty podatkowe mają wpływ na lokowanie patentów
2001	Billings i inni	USA	Przeds.	Przekrój	1992-1998	OLS	Nakłady B+R	Binarna	Przeds. korzystające z ulgi wydają więcej na B+R

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
2002	Bloom i inni	Australia, G7, Hiszpania	Gosp.	Panel	1979-1994	IV	BERD pr.	Koszt użytkownika B+R	Komplementarność: 10% spadek KU powoduje wzrost B+R o 1% (krótki okres) i 10% (długi okres)
2003	Parisi, Sambenelli	Włochy	Przeds.	Panel	1992-1997	PA (RE)	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Niejednoznaczny: wpływ polityk publicznych jest znaczący, lecz tylko w recesji
2003	Koga	Japonia	Przeds.	Przekrój	1989-1998	OLS	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Ulga efektywnie zwiększa nakłady B+R: efekt silniejszy w dużych prz.
2004	Klassen i inni	USA, Kanada	Przeds.	Przekrój	1991-1997	OLS	Nakłady B+R	Szacowana wysokość odlicz. B+R, stopa odl. B+R	Kanada: 1 j.p. utraconego dochodu podatkowego generuje 1,3 j.p. dodatkowych nakładów B+R; USA: 2,96
2004	Paff	USA (Kalifornia)	Przeds.	Panel	1997-1999	OLS	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Niejednoznaczny: wyniki zależne od sektora, przeważająca substytucja
2005	Bloom, Griffith	G5	Gosp.	Panel	1980-1999	IV	BERD	Koszt użytkownika B+R (krajowy i zagraniczny)	Nakłady B+R w jednym kraju są wrażliwe na zachęty podatkowe w innych krajach
2007	Hægeland, Møen	Norwegia	Przeds.	Przekrój	1993-2005	DiD	Nakłady B+R	Binarna	Komplementarność: 1 j.p. dotacji podatkowej = 2 j.p. dodatkowych nakładów B+R
2007	Lokshin, Mohnen	Holandia	Przeds.	Panel	1996-2004	OLS	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Ulga efektywnie obniża koszt użytkownika B+R i stymuluje inwestycje w B+R
2008	Mercer-Blackman	Kolumbia	Przeds.	Przekrój	2000-2002	SUR	Nakłady B+R	Wartość odliczenia B+R	Niejednoznacznie negatywny: ulga nie jest kierowana do odpowiednich przedsiębiorstw
2009	Baghana, Mohnen	Kanada (Quebec)	Przeds.	Panel	1997-2003	OLS, GMM	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Komplementarność: małe przeds.; niejednoznaczny: duże przeds.
2009	Harris i inni	Irlandia Północna	Przeds.	Przekrój	1998-2003	OLS	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Niejednoznaczny

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
2009	Corchuelo, Martinez-Ros	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	1998-2002	PSM, SM	Aktywność B+R	B-index	Niejednoznaczny: efekt pozytywny, lecz istotny tylko w dużych przeds.
2009	Wilson	USA	Stan	Panel	1981-2004	LSDV, CLSD V	BERD	Wartość odliczenia B+R (wew. i zew.)	Wzrost B+R w jednym stanie efektem spadku w drugim stanie; stanowe zachęty B+R są substytut.
2010	Thomson	Australia	Przeds.	Panel	1990-2005	PA (FE)	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Pełna substytucja
2010	McKenzie, Sershun	9 OECD	Gosp.	Panel	1979-1997	PA (FE)	BERD	Koszt użytkownika B+R	Niejednoznaczny ze wskazaniem na komplementarność – wyższa w długim okresie
2010	Klassen i inni	USA, Kanada	Przeds.	Panel	1991-1997	PA (OLS)	Nakłady B+R	Stawka odliczenia	Kompl.: 1 j.p. utr. doch. pod. daje 1,3 j.p. (Kanada) i 2,96 j.p. B+R
2011	Czarnitzki i inni	Kanada	Przeds.	Przekrój	1999	PSM	Nowe produkty, sprzedaż nowych pr.,	Binarna	Komplementarność
2011	Caiumi	Włochy	Przeds.	Panel	1998-2005	PSM, GMM	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Niejednoznaczny
2011	Ernst, Spengel	EOG	Przeds.	Panel	1997-2007	PA (FE)	Wnioski patentowe, binarna (inw. B+R)	B index	Niejednoznaczny: pozytywny wpływ na patentowanie, brak efektu na nakłady na B+R
2012	Yang i inni	Tajwan	Przeds.	Przekrój	2001-2005	PSM, IV, GMM	Nakłady B+R	Binarna	Komplementarność: przedsiębiorstwa korzystające z ulgi mają nakłady B+R wyższe o 53,8 %
2012	Duguet	Francja	Przeds.	Przekrój	1993-2003	OLS, PSM	Nakłady B+R, liczba naukowców	Binarna	Komplementarność
2012	Lokshin, Mohnen	Holandia	Przeds.	Panel	1996-2004	PA (IV)	Nakłady B+R / kapitał B+R	Koszt użytkownika B+R	Odrzucenie wypychania tylko dla małych przeds.; objętościowa natura ulgi prowadzi do straty społecznej
2013	Bravo-Biosca i inni	12 OECD	Gosp.	Przekrój	2002-2005	OLS	Zatrudnienie	Kwota dotacji podatkowych B+R	Niejednoznaczny
2013	Mulkay, Mairesse	Francja	Przeds.	Panel	1996-2007	ECM, GMM	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Niejednoznaczny

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
2013	Lokshin, Mohnen	Holandia	Przeds.	Panel	1997-2004	PA (IV)	Płaca B+R	Dotacja podatkowa B+R	Niejednoznaczny: elastyczność płacy na zach. pod. 0,2 (krótki okres) – 0,24 (długi)
2014	Yohei	Japonia	Przeds.	Przekrój	2009	PSM	Nakłady B+R	Binarna	Ulga B+R zwiększa nakłady MSP na B+R; efekt jest silniejszy wśród przeds. z problemami z płynnością
2014	Agrawal i inni	Kanada	Przeds.	Panel	2000-2007	DiD	Nakłady B+R, płace B+R	Binarna	17% wzrost nakładów B+R w przeds. korzystających z ulgi
2014	Labeaga i inni	Hiszpania	Przeds.	Panel	1997-2008	PA	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Niejednoznaczny
2014	Bozio i inni	Francja	Przeds.	Panel	2004-2010	DiD, PSM	Nakłady B+R	Binarna	Zmiana formy ulgi z przyrostowej na objętościową zwiększyła efektywność zachęty
2014	Kasahara i inni	Japonia	Przeds.	Panel	2000-2003	PA - GMM	Nakłady B+R	Stopa odliczenia B+R	Niejednoznaczny: nakłady B+R 3-3,4% wyższe dzięki uldze; limit odliczenia powoduje spadek nakładów o 3,1-3,9%
2014	Ernst i inni	EOG	Przeds.	Panel	1995-2007	DiD	Jakość patentów	St. pod. paten., efektywna - -, B index	Patent Box zwiększa jakość projektów B+R; ulgi nakładowe zmniejszają - -
2014	Griffith i inni	EPO (UE + US)	Przeds.	Panel	1985-2005	MW (LOG)	Jakość patentów, miejsce patentów	St. podatkowa patenty	Stawka podatku ma wpływ na miejsce lokowania patentu i może prowadzić do zm. doch. podatkow.
2014	Kobayashi	Japonia	Przeds.	Przekrój	2009	PSM	Nakłady B+R	Binarna	Wzrost w nakładach B+R: wyższy w przeds. z problemami z płynność.
2014	Chang	USA	Stan	Panel	1981-2006	PA (FE)	BERD pr.	Dotacja podat. / BERD	Wzrost zachęt podatkowych o 1% prowadzi do wzr. B+R o 2,8-3,8%
2015	Bradley i inni	71 świat	Gosp.	Panel	1990-2012	PA	Wnioski patentowe	Stawka CIT do doch. z patent., binarna	Na każdy 1 p.p. zmniejszenia stawki CIT na doch. z pat. przypada 3% wzrost wniosków patentowych
2015	Alstadsæter i inni	33 świat (2000 najw. przed. B+R)	Przeds.	Panel	2000-2011	PA	Patenty	Efektywna stawka CIT IP	Patent Boxy przyciągają zagraniczne patenty i mają negatywny wpływ na lokalne B+R

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model *	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
2015	Finley i inni	USA	Przeds.	Panel	2003-2010	OLS, GMM	Nakłady B+R	Binarna	Na każdą j.p. utraconego dochodu podatkowego przypada 2,26 j.p. dodatkowych nakładów B+R
2016	Dechezleprêtre i inni	Wielka Brytania	Przeds.	Przekrój	2006-2011	RDD, IV	Nakłady B+R, Patenty	Binarna	Nakłady na B+R byłyby 10% niższe bez ulgi na B+R
2016	Rao	USA	Przeds.	Panel	1981-1991	IV	Nakłady B+R/obrót	Koszt użytkownika B+R	10 % spadek KUB+R prowadzi do wzrostu B+R/obrót o 19,8%, efekt widoczny w kosztach kwalifikowan.
2016	Thomson, Skali	Australia	Przeds.	Panel	2005-2012	OLS, PSM, DiD, RDD	Nakłady B+R	Binarna	Komplementarność: 0,8-1,9
2016	Crespi i inni	Argentyna	Przeds.	Panel	1998-2004	PA (OLS, FE, GMM)	Nakłady innowacyjne, nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Niejednoznaczny ze wskazaniem na substytucję
2016	Chang	USA	Stan	Panel	1981-2006	OLS, IV	BERD pr.	Ulgi B+R / BERD	Komplementarność: 1% wzrost ulg B+R prowadzi do wzrostu nakł. B+R o 2,8-3,8%
2017	Bösenberg, Egger	106 świat	Gosp.	Panel	1996-2012	PA (NB2, POIS)	Wnioski patentowe, sprzedaż patentów	B index, EATR B+R, binarna: wak. podatkowe, binarna: Patent Box	Zarówno ulgi nakładowe, jak i Patent Box zwiększają liczbę wniosków patentowych i otrzymanych patentów; zmniejszają natomiast sprzedaż patentów
2017	Jia, Ma	Chiny	Przeds.	Panel	2007-2013	PA (OLS, GMM)	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	10% redukcja KUB+R powoduje wzrost nakładów B+R o 3,97%
2017	Bodas Freitas i inni	Norwegia, Włochy, Francja	Przeds.	Panel	2002-2008	PRO, PSM	Nakłady B+R/obrót, sprz. now. pr./obrót	Binarna	Komplementarność: wyższa w sektorach o orientacji B+R
2017	Chen, Gupta	Tajwan	Przeds.	Panel	1996-2003	PA (OLS)	Nakłady B+R/obrót	Krańcowa stawka podatk.	Niejednoznaczny: komplementarn. w high-tech, substytucja w innych
2017	Brown i inni	19 OECD	Sektor	Panel	1990-2006	PA (DiD, OLS)	BERD/wartość dod.,	B index	Substytucja

2018	Chen, Li	Tajwan	Przeds.	Panel	2006-2014	PA (OLS FE), DiD	Nakłady B+R/obrót Wartość przedsiębior.	Binarna	Zredukowanie odliczenia B+R ma negatywny wpływ na nakłady B+R i wartość przedsiębiorstwa
2019	Sterlacchini, Venturini	Francja, Włochy, Hiszpania, Wielka Brytania	Przeds.	Przekrój	2007-2009	PSM	Nakłady B+R/obrót	Binarna	Niejednoznaczny: komplementar. tylko w 3 krajach w małych przeds.
2019	Guceri, Liu	Wielka Brytania	Przeds.	Panel	2002-2011	DiD	Nakłady B+R	Koszt użytkownika B+R	Komplementarność: elastyczność - 1,6; 1 j.p. dodatkowych nakładów na 1 j.p. utraconych doch. pod.
2020	Agrawal i inni	Kanada	Przeds.	Panel	2000-2007	DiD	Nakłady B+R	Binarna	17% wzrost nakładów w przeds. korzystających z ulgi
2020	Fazio i inni	USA	Przeds.	Panel	1988-2012	DiD	Indeks przedsiębior.,	Binarna	Komplementarność

*Rozwinięcia skrótów używanych do opisu metod statystycznych i ekonometrycznych: OLS – klasyczna metoda najmniejszych kwadratów (*ordinary least squares*), IV – metoda zmiennych instrumentalnych (*instrumental variables*), FE – modele z efektami stałymi (*fixed effects model*), GMM – uogólniona metoda momentów (*generalized method of moments*), TOB – modele tobitowe (*tobit model*), RE – modele z efektami losowymi (*random effects model*), DiD – metoda różnicy w różnicach (*difference in differences*), SUR – metoda regresji pozornie niepowiązanych (*seemingly unrelated regressions*), PSM - *propensity score matching*, LSDV – estymator LSDV (*least-squares dummy variables*), CLSDV – estymator CLSDV (*corrected least-squares dummy variables*), ECM – model ECM (*error correction model*), MW – model wyboru (*choice model*), LOG – regresja logistyczna (*logit regression*), RDD – metoda RDD (*regression discontinuity design*), NB2 – model NB2 (*negative binominal regression*), POIS - regresja Poissona (*Poisson regression*), PRO – model probitowy (*probit model*), PA – analiza panelowa.

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 3. Zestawienie badań empirycznych porównujących efektywność bezpośrednich i podatkowych narzędzi wsparcia działalności B+R

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
1995	Mamuneas, Nadiri	USA	Sektor	Panel	1956-1988	OLS	BERD pr.	BERD gov.	Stawka ulgi B+R	Wypychanie: fin. bezp.; Komplemen: zachęty pod.
2000	Guellec, Van Potteslberghe De La Potterie	17 OECD	Gosp.	Panel	1981-1996	FD AR 3SLS	BERD pr.	Dotacje B+R/Nakłady B+R	B-index	Komplementarność: najwyższa przy hojności ok. 10%, silniejsza przy stabilnym finansowaniu; dotacje i zachęty są substytutami

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
2005	Wu	USA	Stan	Panel	1979-1995	PA (OLS)	BERD pr. per capita	Dotacje B+R per capita	Binarna, odch. od przec. sta. ulgi B+R,	Komplementarność
2005	Jaumotte, Pain	20 OECD	Sektor	Panel	1982-2001	PA	BERD, patenty, zatr. B+R, płaca B+R	Dotacje/PKB, dotacje/zyski	K. użytk B+R, B index	Komplementarn.: dotacje, Niejednoznaczny: zach. p.
2006	Zhu i inni	Chiny (Szanghaj)	Sektor	Panel	1993-2002	PA (FD AR, GMM)	BERD pr.	Dotacje B+R	Wartość odliczeń B+R	Komplementarność: efekt silniejszy przy dotacjach
2006	Falk	21 OECD	Gosp.	Panel	1975-2002	PA (FD AR, GMM)	BERD (% PKB)	BERD gov. (% PKB)	B index	Komplementarność: zach. podatkowe, B+R uniwers.; Niejednoznaczny: dotacje B+R, eksport H-T, prawo patentowe
2009	Bérubé, Mohnen	Kanada	Przeds.	Przekrój	2002-2004	PSM	Li.. n. prod., sp. n. prod.	Binarna	Binarna	Wyższa efektywność przy łączeniu bezp. + pośr. niż oddzielnie
2011	Carboni	Włochy	Przeds.	Przekrój	2001-2003	PSM, OLS	B.D.	Binarna	Binarna	Odrzucenie pełnego wypychania; pośrednie bardziej efektywne
2011	Lee	5 azjatyk. + Kanada	Przeds.	1997	Przekrój	OLS, IV, 3SLS	Nakłady B+R/obrót	2 binarne: dotacje i pożyczki	Binarna	Kompl: przeds. o niskich kompetencjach techn.; Wypych: przeds. o wysok. kompetencjach techn.
2013	Dumont	Belgia	Przeds.	Przekrój	2001-2009	2SH, ML	Nakł. B+R	Dotacja B+R	Binarna	Komplementarność
2013	Fereman-Peck	Wielka Brytania	Przeds.	Przekrój	2002-2004	PSM	Binarna	Binarna	Binarna	Niejednoznaczny
2013	Westmore	19 OECD	Gosp.	Panel	1983-2008	PA (OLS)	BERD pr., Patenty	BERD gov.	B index	Niejednoznaczny
2013	Thomson, Jensen	25 OECD	Gosp.	Przekrój	1983-2006	OLS, ECM, GMM	Zatrud. B+R Nakł. B+R	BERD gov.	B index praca B index kapitał Stawka CIT	Elastyczność zatrudnienia na wsparcie B+R jest wyż. niż el. nakładów

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
2014	Moretti, Wilson	USA	Stan	Panel	1976-2010	PA (FE)	Licz. nauk., zatrudnien., płace, patenty	Binarna	Koszt użytkownika B+R	Zachęty stanowe powodują wzrost licz. nauk., lecz jego źródłem jest przepływ z innych stanów; brak efektu na płace i paten.
2014	Romero-Jordán i inni	Hiszpania	Przeds.	Panel	1995-2005	PA (IV GMM FE)	Stopa inwes. B+R	Dotacja bezpośrednia	Kwota dotacji podatkowej	Substytucja dla obu instrumentów
2014	Busom i inni	Hiszpania	Przeds.	Przekrój	2005-2008	PRO	-	Binarna	Binarna	Wsp. bezp. i pośrednie nie są doskonałymi substytut.: dotacje są bardziej efektywne w MSP
2015	Dumont	Belgia	Przeds.	Panel	2001-2011	PA (FE, RE), IV, ECM, SUR	Nakł. B+R, wart. dod. / zatrudnien., przep. pien. / zatrudnien.	Dotacja region. na B+R	Pref. w podat. od płac (4 zm. na 4 źródła pr.) Pref. z odl. na wydat. na B+R Pref. z Patent Box	Komplementarność: dotacje, preferencje w pod. od płac (nauk. z tyt. mgr) Niejednoznaczny: pod. od płac (dr, inż., kooperacja z uniwersytetem) Brak efektu lub substytucja: pod. od płac (młode przed., odliczenie B+R, PB)
2015	Montmartin, Herrera	25 OECD	Gosp.	Panel	1990-2009	PA (DUR, GMM, CLSD V)	BERD pr. (% PKB)	BERD gov. / BERD	B index	Krajowe: wypychanie w obu instrumentach; substyt. między bezp. i pośr. instr.; Przestrzenne: Substytucja krajowych polityk wsparcia B+R; międzynarodowa konkurencja
2015	Guerzoni, Raiteri	27 UE	Przeds.	Przekrój	2006-2008	PSM	Binarana	Binarna	Binarna	Niejednoznaczny
2016	Neicu i inni	Belgia	Przeds.	Przekrój	2006-2009	PSM	Nakłady B+R/obróć	Binarnar	Binarna	Łączenie zachęt podatkow. i dotacji daje lepszy efekt niż same zach. pod.
2016	Marino i inni	Francja	Przeds.	Przekrój	1993-2009	DiD, PSM	Nakłady B+R	Dotacja B+R	Ulga B+R	Wypychanie

Rok	Autor	Gospodarka	Poziom danych	Rodzaj danych	Przedział czasowy	Model	Zmienna objaśniana	Zmienna repr. fin. bezp.	Zmienna repr. zach. podat.	Wynik
2017	Minniti, Venturini	USA	Sektor	Panel	1975-2000	PA (CS-DL)	St. patent., zat.B+R/zat.	BERD gov. / BERD	Koszt użytkownika B+R	Zach. pod.: komplement. – wzrost zach. pod. o 10% podnosi produkt. pracy o 0,4% rocznie Dotacje: brak efektu
2017	Carboni	7 UE	Przeds.	Przekrój	2007-2009	PSM	Nakłady B+R	Binarna	Binarna	Odrzucenie pełnego wypychania
2017	Dumont	Belgia	Przeds.	Panel	2003-2011	PA (FE, GMM)	Nakłady B+R	Dotacja regional. B+R,	Kwota ulgi w pod. od płac (4 zmienne), kwota ulgi na inwest. B+R, kwota ulgi Patent Box	Niejednoznaczny: efektyw. spada gdy przedsiębiorstwo korzysta z kilku form wsp. jednocześnie
2017	Busom i inni	Hiszpania	Przeds.	Panel	2001-2008	PRO RE	-	Binarna	Binarna	Dotacje i zachęty podatkowe nie są substytutami
2018	Montmartin i inni	Francja	Region	Panel	2001-2011	PA (DUR)	DERDF	Dotacja B+R	Olga B+R	Komplementarność: dotacje krajowe, substytucja: zach. podat., dotacje lokalne i UE
2019	Neicu	Belgia	Przeds.	Przekrój	2007-2011	PSM	Nakł. B+R (BP, BS, R)	Binarna	Binarna	Kompl.: zach. pod., mix; brak efektu: dotacje
2020	Buyse i inni	14 OECD	Gosp.	Panel	1981-2012	PA - CCEP	BERD	BERD gov.	B index	Komplementarność: w dotacjach tylko jeżeli nie są za wysokie

*Rozwinięcia skrótów używanych do opisu metod statystycznych i ekonometrycznych: OLS – klasyczna metoda najmniejszych kwadratów (*ordinary least squares*), FD AR – model autoregresyjny pierwszej różnicy (*first difference autoregressive model*), 3SLS – trójstopniowa metoda najmniejszych kwadratów (*three-stage least squares*), GMM – uogólniona metoda momentów (*generalized method of moments*), PSM - *propensity score matching*, IV – metoda zmiennych instrumentalnych (*instrumental variables*), MW – model wyboru (*selection model*), 2SH - *two-step Heckman procedure*, ML - oszacowanie maksymalnego prawdopodobieństwa (*maximum likelihood estimation*), ECM – model ECM (*error correction model*), FE – modele z efektami stałymi (*fixed effects model*), PRO – model probitowy (*probit model*), RE – modele z efektami zmiennymi (*random effects model*), SUR – metoda regresji pozornie niepowiązanych (*seemingly unrelated regressions*), CLSDV – estymator CLSDV (*corrected least square dummy variable*), DUR - dynamiczny przestrzenny model Durbina (*dynamic spatial Durbin model*), DiD – metoda różnicy w różnicach (*difference in differences*), CS-DL – model CS-DL (*CS-DL approach*), CCEP – estymator CCEP (*Common Correlated Effects Pooled estimator*).

Źródło: opracowanie własne.

Streszczenie rozprawy doktorskiej
EFEKTYWNOŚĆ INSTRUMENTÓW POLITYKI FISKALNEJ WSPIERAJĄCYCH
DZIAŁALNOŚĆ BADAWCZO-ROZWOJOWĄ

Celem głównym niniejszej rozprawy było zbadanie efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową. Cel główny został zrealizowany stopniowo, w pięciu następujących po sobie etapach, których wykonanie zostało zaplanowane jako realizacja pięciu celów szczegółowych. Pierwszy cel szczegółowy odnosił się do teoretycznego uzasadnienia stosowania przez państwo polityki fiskalnej we wspieraniu działalności B+R. Cel drugi polegał na poznaniu i zaprezentowaniu wyników dotychczasowych badań empirycznych nad efektywnością wsparcia fiskalnego działalności B+R. Trzeci cel dotyczył identyfikacji i klasyfikacji fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R wykorzystywanych w krajach OECD. Cel czwarty obejmował empiryczną ocenę efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnych wspierających działalność B+R w krajach OECD w latach 2000-2018. Ostatni cel szczegółowy odnosił się do wskazania najważniejszych czynników determinujących efektywność bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnych wspierających działalność B+R.

Główna hipoteza badawcza, która została zweryfikowana w niniejszej rozprawie zakładała, że *rodzaj finansowania publicznego istotnie wpływa na efektywność instrumentów fiskalnych wspierających działalność badawczo-rozwojową*. Do weryfikacji głównej hipotezy posłużyło sformułowanie pięciu hipotez szczegółowych, które były powiązane z odpowiadającymi im numerycznie celami szczegółowymi. Na hipotezy szczegółowe składały się: 1: *Niedoskonałości mechanizmu rynkowego w sektorze B+R stanowią przesłankę do interwencji fiskalnej*; 2: *Dotychczasowe badania empiryczne nie pozwalają na wypracowanie jednoznacznego stanowiska w zakresie oceny efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów wsparcia fiskalnego działalności B+R oraz czynników ją kształtujących*; 3: *Istnieją istotne rozbieżności pomiędzy rodzajem fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R stosowanym w poszczególnych krajach OECD oraz ich znaczeniem finansowym*; 4: *Bezpośrednie instrumenty wsparcia działalności B+R cechuje substytucyjność w stosunku do nakładów przedsiębiorstw na B+R, natomiast pośrednie instrumenty wsparcia działalności B+R cechuje komplementarność w stosunku do nakładów przedsiębiorstw na tę*

działalność; 5: Stopa wsparcia fiskalnego jest istotnym czynnikiem wpływającym na efektywność fiskalnych instrumentów wsparcia działalności B+R przedsiębiorstw.

Realizacja powyższych celów badawczych oraz weryfikacja hipotez badawczych były możliwe dzięki wykorzystaniu kilku metod badawczych. Składały się na nie: przegląd krajowej i zagranicznej literatury teoretycznej dotyczącej analizowanej problematyki badawczej, przegląd dotychczas przeprowadzonych badań empirycznych efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R, analiza konstrukcji instrumentów wsparcia działalności B+R w krajach OECD oraz danych finansowych związanych z ich funkcjonowaniem, oraz analiza ekonometryczna z wykorzystaniem dynamicznego modelu panelowego przeprowadzona na 28 gospodarkach OECD dla lat 2000-2018.

Treść rozprawy składa się ze wstępu, tekstu głównego, zakończenia, bibliografii, spisów tabel, rysunków, wykresów i załączników oraz aneksu. Na tekst główny rozprawy składa się pięć rozdziałów. Rozdział pierwszy ma charakter teoretyczny. Rozdział drugi ma charakter teoretyczno-przeglądowy. Natomiast trzy ostatnie rozdziały mają charakter empiryczny. W rozdziale pierwszym przedstawiłem istotę działalności B+R, poglądy ekonomistów na temat jej roli w procesach wzrostu i rozwoju gospodarczego, istotę i narzędzia interwencjonizmu fiskalnego oraz niesprawności mechanizmu rynkowego w sektorze badawczo-rozwojowym i teoretyczne podstawy rozwiązywania problemów wiążących się z występowaniem tych niesprawności. W drugim rozdziale zobrazowałem miejsce fiskalnego wsparcia działalności B+R w polityce innowacyjnej państwa oraz sklasyfikowałem instrumenty polityki fiskalnej wspierające działalność B+R. W tym rozdziale przedstawiłem również istotę pomiaru efektywności bezpośrednich i pośrednich instrumentów polityki fiskalnej wspierających działalność B+R oraz zaprezentowałem wyniki przeglądu badań empirycznych tego tematu. W rozdziale trzecim dokonałem szczegółowego przeglądu konstrukcji bezpośrednich i pośrednich instrumentów fiskalnego wsparcia działalności B+R wykorzystywanych w krajach OECD. Zaprezentowałem również finansowe znaczenie obu rodzajów narzędzi we wspieraniu działalności B+R przedsiębiorstw gospodarkach OECD. Czwarty rozdział rozprawy zawiera opis empirycznego badania efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R przeprowadzonego na zagregowanych danych panelowych charakteryzujących 28 gospodarek OECD w latach 2000-2018. W ostatnim rozdziale pracy przedstawiłem wnioski z pogłębionego badania efektywności fiskalnego wsparcia działalności B+R, w którym podjąłem próbę wskazania najważniejszych czynników determinujących tę efektywność oraz siły i kierunku ich wpływu.

Z przeprowadzonych w rozprawie badań wynika, że zarówno wsparcie bezpośrednie, jak i zachęty podatkowe, cechowały się w badanym okresie komplementarnością w stosunku do nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R. Obie formy wsparcia fiskalnego są więc efektywne w zachęcaniu przedsiębiorstw do zwiększania nakładów na działalność B+R. Estymacje przeprowadzone z wykorzystaniem dynamicznego modelu panelowego wskazują, że efektywność wsparcia bezpośredniego jest jednak ponad dwukrotnie wyższa niż wsparcia podatkowego. Czynnikiem istotnie wpływającym na efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R są stopa wsparcia fiskalnego oraz stabilność warunków, na jakich jest udzielane. Istotnym czynnikiem wpływającym na efektywność fiskalnego wsparcia działalności B+R jest również fakt, że wsparcie bezpośrednie i zachęty podatkowe są w stosunku do siebie substytucyjne. To znaczy, że wzrost intensywności i znaczenia jednej formy wsparcia negatywnie wpływa na efektywność drugiej.

Wnioski uzyskane z badań przeprowadzonych w ramach rozprawy pozwoliły na potwierdzenie pierwszej, drugiej, trzeciej i piątej hipotezy szczegółowej. Natomiast hipoteza czwarta została odrzucona. W przypadku tego badania, odrzucenie jednej z hipotez szczegółowych nie stało jednak na przeszkodzie potwierdzeniu hipotezy głównej, ponieważ badanie empiryczne wyraźnie wykazało, że wsparcie bezpośrednie cechuje się wyższą efektywnością w zachęcaniu przedsiębiorstw dołożenia dodatkowych nakładów na działalność B+R niż wsparcie podatkowe.

Summary of the doctoral dissertation
EFFECTIVENESS OF FISCAL POLICY INSTRUMENTS SUPPORTING
RESEARCH AND DEVELOPMENT ACTIVITIES

The main aim of this dissertation was to examine the effectiveness of direct and indirect fiscal instruments supporting research and development activities. The main goal was achieved gradually, in five successive stages, the implementation of which was planned as the execution of five specific goals. The first detailed objective related to the theoretical justification of the state's application of fiscal policy in supporting R&D activity. The second goal was to get to know and present the results of the empirical research conducted so far on the effectiveness of fiscal support for R&D activities. The third objective concerned the identification and classification of fiscal instruments supporting R&D activity used in OECD countries. The fourth objective included the empirical assessment of the effectiveness of direct and indirect fiscal instruments supporting R&D in OECD countries in the years 2000-2018. The last detailed objective related to the identification of the most important factors determining the effectiveness of direct and indirect fiscal instruments supporting R&D activity.

The main research hypothesis, which was verified in this dissertation, assumed that *the type of public financing significantly influences the effectiveness of fiscal instruments supporting research and development activities*. The main hypothesis was verified by the formulation of five detailed hypotheses, which were related to the numerically corresponding specific goals. The detailed hypotheses consisted of: 1: *The imperfections of the market mechanism in the R&D sector constitute a premise for fiscal intervention*; 2: *The empirical research to date does not allow for the development of an unambiguous position in the scope of the evaluation of the effectiveness of direct and indirect fiscal support instruments for R&D activity and the factors shaping it*; 3: *There are significant discrepancies between the types of fiscal R&D support instruments used in individual OECD countries and their financial importance*; 4: *Direct support instruments for R&D activity are substitutable in relation to enterprises' expenditure on R&D, while indirect support instruments for R&D activity are complementary to enterprises' expenditure on this activity*; 5: *The subsidy rate is an important factor influencing the effectiveness of fiscal instruments supporting R&D activities of enterprises*.

The implementation of the above research goals and the verification of research hypotheses were possible thanks to the use of several research methods. They consisted of: a review of domestic and foreign theoretical literature on the analyzed research issues, a review of empirical studies conducted so far on the effectiveness of fiscal support for R&D activity, analysis of the structure of instruments supporting R&D activity in OECD countries and financial data related to their operation, and econometric analysis with the use of a dynamic panel model carried out on 28 OECD economies for 2000-2018.

The content of the dissertation consists of the introduction, main text, conclusion, bibliography, lists of tables, figures, charts and attachments, and an annex. The main text of the dissertation consists of five chapters. The first chapter is theoretical. The second chapter has a theoretical and review character. The last three chapters, on the other hand, are empirical in nature. In the first chapter, I presented the essence of R&D, the views of economists on its role in the processes of economic growth and development, the essence and tools of fiscal intervention and the inefficiency of the market mechanism in the research and development sector, and the theoretical foundations for solving problems related to the occurrence of these inefficiencies. In the second chapter, I illustrated the place of fiscal support for R&D activity in the state's innovation policy and classified the fiscal policy instruments supporting R&D activity. In this chapter, I also presented the essence of measuring the effectiveness of direct and indirect fiscal policy instruments supporting R&D activities and presented the results of the review of empirical research on this topic. In chapter three, I have made a detailed review of the construction of direct and indirect fiscal instruments supporting R&D activities used in OECD countries. I also presented the financial importance of both types of tools in supporting the R&D activity of enterprises in OECD economies. The fourth chapter of the dissertation contains a description of the empirical study of the effectiveness of fiscal support for R&D activities carried out on the aggregated panel data characterizing 28 OECD economies in the years 2000-2018. In the last chapter of the dissertation, I presented the conclusions from the in-depth research on the effectiveness of fiscal support for R&D activities, in which I attempted to identify the most important factors determining this effectiveness as well as the strength and direction of their impact.

The research carried out in the dissertation shows that both direct support and tax incentives were complementary in the analyzed period in relation to the expenditure of enterprises on R&D. Therefore, both forms of fiscal support are effective in encouraging enterprises to increase expenditure on R&D. The estimates carried out with the use of the dynamic panel model indicate that the effectiveness of direct support is, however, more than

twice as high as that of tax support. The factors significantly affecting the effectiveness of fiscal support for R&D activities are the rate of fiscal support and the stability of the conditions on which it is granted. An important factor influencing the effectiveness of fiscal support for R&D activity is also the fact that direct support and tax incentives are substitutable. This means that the increase in the intensity and importance of one form of support negatively affects the effectiveness of the other.

The conclusions obtained from the research conducted in the dissertation allowed to confirm the first, second, third and fifth specific hypotheses. However, the fourth hypothesis was rejected. In the case of this study, the rejection of one of the detailed hypotheses did not prevent the main hypothesis from being confirmed, because the empirical study clearly showed that direct support is more effective in encouraging enterprises to invest additional expenditure on R&D than tax support.