

## FILIP NIEDZIELA

Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Wydział Finansów i Bankowości  
e-mail: niedziela.filipo@gmail.com

# Krajowa działalność innowacyjna i jej znaczenie dla ograniczenia skutków COVID-19 w gospodarce

**Streszczenie.** Dotychczasowe badania pokazują, że widoczna jest wysoka korelacja pomiędzy poziomem wzrostu gospodarczego a wydatkami krajowymi na działalność badawczo-rozwojową. Korelacja zazwyczaj wskazywała na to, że im wyższy poziom rozwoju gospodarczego, tym wyższe nakłady na badania i rozwój. W artykule podjęto próbę zbadania korelacji pomiędzy spadkiem PKB w 2020 r. a wydatkami na działalność innowacyjną – badawczo-rozwojową w latach wcześniejszych, tj. 2015-2018, co pozwoli stwierdzić, czy kraje, które inwestowały więcej w innowacje, zostały dotknięte w mniejszym stopniu recesją niż kraje mniej innowacyjne.

**Słowa kluczowe:** badania i rozwój, wzrost gospodarczy, COVID-19, koronawirus, innowacje, gospodarka

## 1. Wprowadzenie

Świat stał się pewnego rodzaju poligonem doświadczalnym dla różnych rodzajów eksperymentów polityki gospodarczej, w tym polityki monetarnej i fiskalnej<sup>1</sup>. Okres ograniczenia funkcjonowania gospodarki negatywnie wpływa na budżety państw<sup>2</sup> i przedsiębiorstw<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19> [dostęp: 23.01.2020].

<sup>2</sup> <https://www.gov.pl/web/oecd/wplyw-koronawirusa-na-swiatowa-gospodarke> [dostęp: 23.01.2020].

<sup>3</sup> <https://media.big.pl/publikacje/619337/kolejny-miesiac-pandemii-zwieksza-zatory-platnicze-firm-i-obniza-tolerancje-dla-dluznikow> [dostęp: 26.01.2020].

Celem niniejszego artykułu jest znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy innowacje wprowadzane we wcześniejszych latach pozwoliły ograniczyć skutki gospodarcze wywołane pandemią koronawirusa, a także czy kraje innowacyjne lepiej poradziły sobie z jej skutkami w 2020 r. W związku z tym przeprowadzono analizę najnowszych danych statystycznych na temat wydatków na działalność badawczo-rozwojową (B+R) oraz spadku PKB w 2020 r., w tym zbadano poziom korelacji pomiędzy poziomem wzrostu gospodarczego a wydatkami krajowymi na B+R.

Kraje na całym świecie wdrażają obostrzenia, często tzw. lockdown, co ma na celu zmniejszenie liczby osób zarażonych wirusem COVID-19 i ograniczenie transmisji tej choroby<sup>4</sup>. Globalna pandemia była przyczyną zakłóceń w gospodarce, a środki zaradcze prowadzące do jej powstrzymania pogrążyły światowe rynki, doprowadzając do znacznej recesji. Zgodnie z danymi prezentowanymi przez Bank Światowy przewiduje się, że aktywność gospodarcza w gospodarkach rozwiniętych zmniejszyła się łącznie o 7% w 2020 r., na co wpływ miało znaczne obniżenie popytu i podaży, w tym zakłócenia w handlu i finansach. Gospodarki rynków wschodzących i rozwijających się (EMDE) mają się skurczyć o 2,5%, co jest pierwszym ich spadkiem jako grupy od co najmniej sześćdziesięciu lat<sup>5</sup>.

Pandemia uderzyła bardzo mocno w kraje, w których odnotowano najwyższe zachorowania i istnieje tam duże uzależnienie od handlu światowego<sup>6</sup>, turystyki, eksportu towarów i finansowania zewnętrznego<sup>7</sup>, jednak skala zakłóceń spowodowanych pandemią była porównywalna na całym świecie<sup>8</sup>.

Według obliczeń wydziału Uniwersytetu Cambridge – The Cambridge Centre for Risk Studies, który bada ryzyko systemowe, globalna gospodarka w przypadku przedłużającej się recesji w ciągu pięciu lat może stracić nawet 82 bln dolarów, co spowodowane jest szkodami wyrządzonymi przez pandemię koronawirusa. W uproszczeniu, 82 bln dolarów to czterokrotność rocznego PKB Stanów Zjednoczonych<sup>9</sup>.

<sup>4</sup> [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200604-covid-19-sitrep-136.pdf?sfvrsn=fd36550b\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200604-covid-19-sitrep-136.pdf?sfvrsn=fd36550b_2) [dostęp: 16.01.2021].

<sup>5</sup> <https://www.parkiet.com/Gospodarka---Swiat/306099962-Bank-Swiatowy-spadek-globalnego-PKB-o-52-proc.html> [dostęp: 23.01.2021].

<sup>6</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/10294820/4-06052020-AP-EN.pdf/flcfda40-fe3f-4d21-e8ae-e8821001f3fb> [dostęp: 23.01.2021].

<sup>7</sup> <http://www.oecd.org/coronavirus/en/data-insights/covid-19-impact-on-external-private-finance-in-developing-countries> [dostęp: 23.01.2021].

<sup>8</sup> <https://www.statista.com/topics/6139/covid-19-impact-on-the-global-economy/> [dostęp: 23.01.2021].

<sup>9</sup> <https://www.weforum.org/agenda/2020/05/coronavirus-covid19-pandemic-economy-money-depression-recession/> [dostęp: 23.01.2021].

## 2. Wpływ pandemii koronawirusa na gospodarkę światową

W świecie technologii firmy konsultingowe takie jak Deloitte<sup>10</sup> czy McKinsey<sup>11</sup> wskazują na potrzebę innowacji firm, wyróżniając przy tym konieczność wprowadzania nowoczesnych rozwiązań. Spoglądając wstecz, historia pokazuje, że każdy kryzys niesie ze sobą poważne zmiany i powoduje konieczność dostosowania się do otaczającej rzeczywistości, co przekłada się na potrzebę innowacji. Obecny czas epidemii również niesie ze sobą takie zmiany, czego przykładem jest zmiana zachowania konsumentów w sposobie spędzania czasu. Podczas panującej pandemii zdecydowana większość ludzi na całym świecie planuje spędzić mniej czasu w pracy, a więcej poświęcić na rozrywkę, w tym ludzie preferują poświęcać czas treściom cyfrowym, wideo, wiadomościom i mediom społecznościowym<sup>12</sup>. Potwierdzenie tej tezy znaleźć można w rosnącej wartości akcji Netflix, który okazał się beneficjentem pandemii koronawirusa. Globalna sieć abonentów w pierwszych trzech miesiącach 2020 r. wzrosła o ponad połowę do 15,77 mln osób, podczas gdy rynek zakładał 7,2 mln osób<sup>13</sup>. Spoglądając na gospodarkę krajową, mikroprzedsiębiorcy w Polsce w zdecydowanej większości (ponad 80%) uważają, że epidemia COVID-19 negatywnie wpłynie na biznes<sup>14</sup>. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że kryzys to czas, gdy koniunktura odwraca się na korzyść innych niż tradycyjnie prowadzone działalności. To zjawisko obecne jest przede wszystkim w branżach, które nie mają bezpośredniego kontaktu z klientem i mogą oferować produkty niewymagające takiej relacji. Stanowi ją w większości branża informatyczna, w tym branża gier, w której obecni konsumenci, czyli gracze, na całym świecie wydali w marcu 2020 r. ponad 10 mld dolarów, co jest najwyższym wynikiem w historii<sup>15</sup>. W ten sposób całkowite przychody na rynku gier cyfrowych wzrosły o 11% rok do roku w porównaniu do marca 2019 (9 mld USD). Można uznać zatem, że pandemia koronawirusa pomimo negatywnych skutków gospodarczych dla pewnych sektorów rynkowych jest źródłem napędzającym

<sup>10</sup> <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/deloitte-review/issue-27/opportunity-and-innovation-in-a-time-of-pandemic.html> [dostęp: 16.01.2021].

<sup>11</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/innovation-in-a-crisis-why-it-is-more-critical-than-ever> [dostęp: 16.01.2021].

<sup>12</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/a-global-view-of-how-consumer-behavior-is-changing-amid-covid-19> [dostęp: 14.01.2021].

<sup>13</sup> <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/netflix-issues-q2-outlook-quick-facts-1029114408> [dostęp: 14.01.2021].

<sup>14</sup> <https://www.pulshr.pl/zarzadzanie/koronawirus-uderza-w-mikroprzedsiębiorców-z-dużą-silą,72727.html> [dostęp: 23.01.2021].

<sup>15</sup> <https://www.superdataresearch.com/blog/worldwide-digital-games-market> [dostęp: 16.01.2021].

biznes. Stała się także motorem napędowym dla sektora e-commerce, który odnotowuje zwiększone przychody ze sprzedaży. Komunikaty ze sklepów internetowych to potwierdzają, czego przykładem jest Grupa CCC, która zanotowała w marcu 2020 r. aż 45% przychodów ze sprzedaży e-commerce w porównaniu do 25% w roku 2019 w tym samym miesiącu<sup>16</sup>. W konsekwencji ze względu na zmieniające się zachowania konsumentów firmy zmuszone są, o ile jeszcze tego nie zrobiły, przyspieszyć swoją cyfrową transformację i stosowanie innowacyjnych rozwiązań. Takim przykładem jest szkoła językowa Talkersi, która do tej pory swoje cyfrowe przygotowanie określała na 40%, natomiast ze względu na pandemię koronawirusa wszyscy lektorzy, pracownicy obsługi klienta, sprzedaży i finansów rozpoczęli pracę tylko i wyłącznie zdalnie. Zajęcia odbywają się przez takie platformy, jak Skype, Zoom czy WhatsApp, co oznacza, że działalność została w 100% przeniesiona do postaci cyfrowej<sup>17</sup>. Także szkolnictwo wyższe musiało podjąć próbę cyfryzacji. Z powodzeniem udało się to m.in. oddziałom Wyższej Szkoły Bankowej, gdzie w ciągu kilku pierwszych miesięcy pandemii niemal w całości skutecznie przestawiono nauczanie na kształcenie z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych. W badaniu ankietowym aż 82% respondentów było zadowolonych z działań podjętych przez władze WSB podczas pandemii<sup>18</sup>.

Wpływ COVID-19 na gospodarkę światową jest bardzo widoczny. Pandemia zmieniła świat i sposób działania niektórych sektorów. Sposoby pracy, które dotychczas stanowiły mniejszość, stały się głównym nurtem, a duże tempo zmian narzucone przez koronawirus wymaga dostosowywania się do nowej, często cyfrowej rzeczywistości.

### **3. Innowacyjność gospodarki a jej odporność na skutki pandemii**

W literaturze istnieje znaczna liczba badań, które pokazują, że głównym źródłem zmian w gospodarce prowadzących do wzrostu ekonomicznego są działania i wydatki przeznaczone na badania i rozwój (B+R), w tym zarówno inwestycje krajowe, jak i zakup gotowych technologii pochodzących z zagranicy [Coe i in. 2009: 723-741; Frantzen 2002: 280-303].

<sup>16</sup> <https://www.money.pl/gielda/ccc-intensywnie-rozwija-sprzedaz-w-kanalach-e-commerce-6489470502106753a.html> [dostęp: 16.01.2021].

<sup>17</sup> <https://www.forbes.pl/life/biznes-koronoodporny-jak-mozesz-zmienic-swoja-firme-zeby-wykorzystac-moment-i-wyjsc-z-wklbqjx> [dostęp: 16.01.2021].

<sup>18</sup> <https://www.wsb.pl/poznaj-wsb/dlaczego-wsb/ksztalcenie-i-obsluga-zdalna> [dostęp: 16.01.2021].

Zwiększone nakłady inwestycyjne w badania i rozwój są tożsame ze wzrostem gospodarczym. Na podstawie próby 15 krajów Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), w tym Stanów Zjednoczonych, szacuje się, że wzrost tych nakładów o 1 p.p. przyczynia się do wzrostu gospodarczego o 0,61 p.p. Na równi należy zatem postawić tezę, że kraje inwestujące więcej w badania i rozwój mają szansę na szybszy wzrost gospodarczy [Sahin 2015: 13-18].

Wpływ działalności B+R widać na przykładzie Chin, w tym kraju wydatki na badania i rozwój wzrosły ponad 35-krotnie w latach 1991-2018, z 13,1 mld USD do 462,6 mld USD. W 2018 r. Chiny wydały na badania i rozwój tyle samo, ile łącznie cztery kolejne kraje – Japonia, Niemcy, Korea Południowa i Francja. Wydatki Chin stanowiły prawie jedną czwartą światowych wydatków na badania i rozwój. Wydatki na działalność badawczo-rozwojową w Chinach nadal były niższe niż w USA o prawie 89 mld USD w 2018 r., jednakże różnica między tymi dwoma krajami szybko się zmniejsza<sup>19</sup>. Wydatki te pozwoliły skupić się Chinom na technologiach informacyjnych i komunikacyjnych, co pomogło utorować drogę do światowych przełomów, takich jak Sunway Taihu Light, czwarty najszybszy superkomputer na świecie<sup>20</sup>. Doprowadzono również do komercyjnego sukcesu na rynkach niszowych, czego przykładem jest chiński producent dronów DJI kontrolujący do 74% światowego rynku dronów<sup>21</sup>. Huawei z kolei stał się jedną z wiodących firm działających w obszarze następnej generacji technologii komunikacji bezprzewodowej, sieci 5G<sup>22</sup>.

Biorąc pod uwagę fakt, że działalność B+R prowadzi do wzrostu gospodarczego, należy się zastanowić, czy podczas kryzysu spowodowanego pandemią koronawirusa wcześniejsze wydatki na B+R pomogły krajom ograniczyć skutki gospodarcze pandemii. W celu dokonania analizy posłużono się statystyką opisaną i współczynnikiem korelacji liniowej Pearsona. Zgodnie z definicją jest to współczynnik określający poziom zależności liniowej między zmiennymi losowymi. Wartość współczynnika korelacji mieści się w przedziale domkniętym  $[-1, 1]$ . Im większa jest jego wartość bezwzględna, tym silniejsza jest zależność liniowa między zmiennymi. 0 oznacza brak liniowej zależności, 1 – zależność dodatnią, a  $-1$  – zależność ujemną między cechami<sup>23</sup>.

<sup>19</sup> <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm> [dostęp: 16.01.2021].

<sup>20</sup> <https://sciencenode.org/feature/the-5-fastest-supercomputers-in-the-world.php> [dostęp: 7.02.2021].

<sup>21</sup> <https://uavcoach.com/skylogic-2018-drone-industry-benchmark/> [dostęp: 7.02.2021].

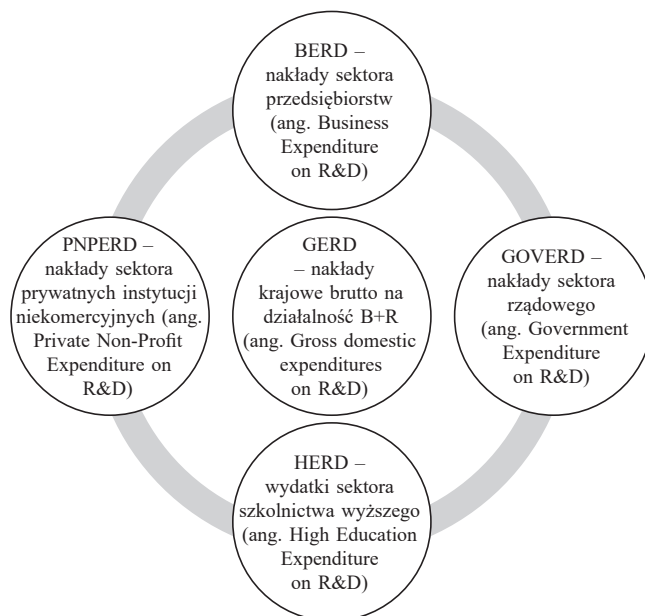
<sup>22</sup> <https://www.rcrwireless.com/20200805/5g/huawei-capture-28-global-mobile-base-station-market-2020> [dostęp: 7.02.2021].

<sup>23</sup> <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/3033,pojecie.html> [dostęp: 16.01.2021].

Na potrzeby analizy korelacji wykorzystano dwa kluczowe wskaźniki:

1. Krajowe wydatki brutto na B+R, które definiowane są jako całkowite wydatki (bieżące i kapitałowe) na B+R poniesione przez wszystkie przedsiębiorstwa, instytuty badawcze, uniwersytety i laboratoria rządowe itp. Wskaźnik ten jest mierzony jako procent PKB<sup>24</sup>.

Doprecyzowując, działania B+R to innowacyjne przedsięwzięcia podejmowane przez korporacje i rządy w rozwój nowych usług lub produktów i poprawy już istniejących [Frascati Manual 2015]. Wskaźnik ten został uznany za poziom innowacji w poszczególnych krajach. Rysunek 1 wyjaśnia, czym są całkowite wydatki na prace badawczo-rozwojowe – inaczej GERD.



**Rysunek 1.** Składowe wskaźnika nakładów krajowych brutto na działalność B+R (GERD)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Frascati Manual 2015.

Należy także podkreślić, że nakłady publiczne B+R mogą być suplementarne wobec prywatnych, przez co w konsekwencji mogą mieć pozytywny wpływ na B+R w sektorze prywatnym.

2. Realny produkt krajowy brutto (PKB) jest podawany w cenach stałych i odnosi się do wielkości PKB. Wskaźnik ten mierzony jest stopami wzrostu w porównaniu z rokiem poprzednim<sup>25</sup>.

<sup>24</sup> <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm> [dostęp: 16.01.2021].

<sup>25</sup> <https://data.oecd.org/gdp/real-gdp-forecast.htm> [dostęp: 16.01.2021].

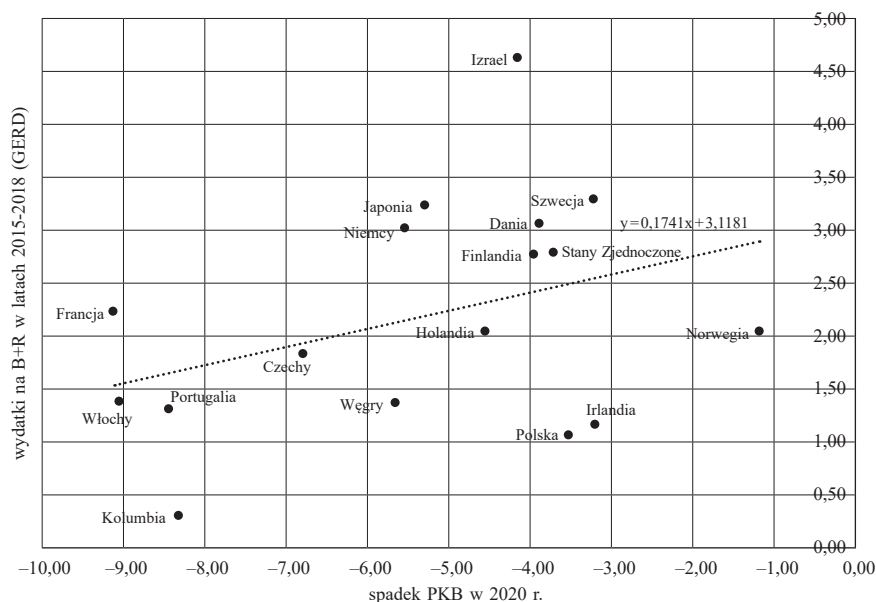
Dotychczasowe prace naukowe opierają się m.in. na badaniu wpływu działalności B+R na wielkość produkcji/produkt krajowy brutto [Griffith 2000: 2-7; Wakellin 2001: 1079-1090; Zalewski, Skawińska 2009: 35-40].

W tych badaniach dostrzec można wysoką korelację pomiędzy poziomem wzrostu gospodarczego a wydatkami krajowymi na B+R. Zazwyczaj korelacja wskazywała na to, że im wyższy poziom rozwoju gospodarczego, tym wyższe nakłady na badania i rozwój.

Biorąc pod uwagę, że Peter Howitt wskazuje jednoznacznie, że najlepsze w tego typu badaniach jest stosowanie udziału wydatków na B+R w PKB, ta miara będzie wykorzystywana w obliczeniach [Howitt, Aghion 1998: 111-130].

W celu zachowania transparentności analizy zrezygnowano z prezentowania niektórych krajów, wzięto pod uwagę jedynie najnowsze dane, uznając przy tym, że przede wszystkim kraje Europy stanowią dobry punkt odniesienia do analizy. Pod uwagę wzięto także USA jako przedstawiciela jednego z największych światowych gospodarek, a także wartości skrajne pod względem nakładów na B+R, tj. najmniejsze wydatki na B+R – Kolumbia oraz największe wydatki na B+R – Izrael. Pozostałe wybrane kraje to: Irlandia, Szwecja, Japonia, Dania, Węgry, Polska, Niemcy, Stany Zjednoczone, Czechy, Finlandia, Włochy, Francja, Holandia, Norwegia.

**Wykres 1.** Korelacja pomiędzy spadkiem PKB w 2020 r. a GERD w latach 2015-2018



Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych OECD.

**Tabela 1.** Wyniki oszacowania analizy korelacji (uporządkowane w kolejności od największego spadku PKB do najmniejszego)

Kraj	Spadek PKB w 2020 r.	Wydatki na B+R w latach 2015-2018 (GERD)	$(x_i - x_{sp})(y_i - y_{sp})$	$y_i'$	$x_i'$	$(y_i - y_i')^2$	$(x_i - x_i')^2$
Francja	-9,11	2,22	-0,08	1,53	-5,25	0,48	14,91
Włochy	-9,05	1,38	3,12	1,54	-5,94	0,03	9,71
Portugalia	-8,43	1,30	2,85	1,65	-6,00	0,12	5,91
Kolumbia	-8,32	0,29	5,84	1,67	-6,82	1,90	2,27
Czechy	-6,79	1,83	0,56	1,94	-5,57	0,01	1,49
Węgry	-5,66	1,35	0,33	2,13	-5,96	0,61	0,09
Niemcy	-5,53	3,02	-0,22	2,15	-4,61	0,74	0,86
Japonia	-5,29	3,23	-0,03	2,20	-4,43	1,07	0,74
Holandia	-4,55	2,03	-0,12	2,33	-5,40	0,09	0,72
Izrael	-4,15	4,63	2,72	2,40	-3,30	5,01	0,73
Finlandia	-3,97	2,77	0,74	2,43	-4,81	0,12	0,71
Dania	-3,88	3,06	1,19	2,44	-4,57	0,38	0,48
Stany Zjednoczone	-3,70	2,78	0,90	2,47	-4,80	0,09	1,20
Polska	-3,51	1,05	-2,01	2,51	-6,20	2,11	7,20
Szwecja	-3,22	3,29	2,22	2,56	-4,39	0,53	1,36
Irlandia	-3,20	1,15	-2,18	2,56	-6,12	2,00	8,56
Norwegia	-1,18	2,04	-0,68	2,91	-5,40	0,77	17,84

Objaśnienia:

$x_i$  – wartość cechy spadku PKB

$y_i$  – wartość cechy GERD

$x_i'$  oraz  $y_i'$  – środek przedziału klasowego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych OECD.

Analiza bazuje na najnowszych danych OECD. Oparto ją na wartościach uśrednionych w przedziale lat 2015-2018 dla wydatków B+R oraz spadku PKB w 2020 r., gdzie skutki pandemii były najbardziej widoczne.

Średnia wydatków na B+R w krajach OECD wyniosła 2,33%, a spadek PKB w 2020 r. przeciętnie wyniósł -5,48%.

Między spadkiem PKB a GERD zachodzi dodatnia korelacja w stopniu umiarkowanym dla współczynnika  $r$  Pearsona = 0,37. Wraz ze wzrostem wydatków na B+R maleje spadek PKB. Korelacja jest widoczna, jednak należy wziąć pod uwagę fakt, że często zdarzają się odstępstwa.

Ze wzrostem wydatków na B+R o 1% wiąże się wzrost PKB średnio o 0,81%. Dla  $Sy'$  (odchylenie standardowe składnika resztowego) = 1,04 i  $Vr$  (współczynnik



zmienności resztowej) = 0,47 odchylenia przypadkowe stanowiły średnio 47% zmienności PKB.

Zakładając, że spadek PKB w 2020 r. dla wszystkich krajów OECD wyniósł -5,48%, a wydatki na B+R w latach 2015-2018 uzyskały wartość 2,33%, to sześć krajów (Izrael, Szwecja, Japonia, Dania, Stany Zjednoczone, Finlandia), które przeznaczały więcej środków na działalność B+R, niż wynosi średnia wartość w krajach OECD, zanotowało spadek PKB mniejszy niż w pozostałych krajach OECD. Wyjątek od tej reguły stanowią Niemcy, ponieważ pomimo większych nakładów związanych z GERD kraj ten zanotował spadek PKB większy niż wynosi średnia. Cztery państwa (Norwegia, Holandia, Irlandia, Polska), które przeznaczały mniej niż przeciętne wydatki na B+R w krajach OECD, także zanotowały mniejszy spadek niż średnia w krajach OECD.

Należy jednak zaznaczyć, że w pierwszej dziesiątce z największym spadkiem PKB było aż 7 państw (70%), których wydatki na działalność B+R były niższe niż średnia we wszystkich krajach OECD. Pierwsza szóstka (Francja, Włochy, Portugalia, Kolumbia, Czechy, Węgry) z największym spadkiem PKB przeznaczała mniej na innowacje niż wartość uśredniona OECD.

Dopiero na siódmym miejscu znalazły się Niemcy, następnie Japonia, a na dziewiątym miejscu ponownie Holandia, która przeznaczyła na innowacje mniej niż średnia wydatków w Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju. Na ostatnim miejscu w pierwszej dziesiątce znalazł się Izrael, który na działalność B+R przeznaczał najwięcej ze wszystkich krajów Wspólnoty, co oznacza, że najwyższe wydatki na innowacje nie warunkują najmniejszego spadku PKB.

#### 4. Podsumowanie

Artykuł skupia się na wpływie wydatków B+R i na spadku PKB podczas pandemii koronawirusa. Celem pracy było wykazanie, czy istnieje korelacja pomiędzy tymi dwoma wskaźnikami. Przegląd literatury teoretycznej wskazuje, że działalność B+R może być tożsama ze wzrostem gospodarczym, a dotychczasowe badania pokazują, że im większe wydatki na B+R, tym wyższy wzrost gospodarczy kraju, co sugeruje, że kraje przeznaczające największą ilość środków na działalność innowacyjną powinny odnotować najniższy spadek PKB.

Podczas przeprowadzanej analizy statystycznej zwrócono uwagę, że pojawiające się odstępstwa między spadkiem PKB a wydatkami na B+R mogą wynikać z różnych obostrzeń mających na celu zatrzymanie transmisji koronawirusa występujących w poszczególnych krajach, czego przykładem są Włochy, które w 2020 r. zostały bardziej dotknięte skutkami pandemii niż Węgry. Na dynamikę PKB mogło wpływać wiele innych zmiennych, których nie wykaże

statystyka opisowa. Należy wziąć pod uwagę, że statystykę opisową stosuje się jako pierwszy i podstawowy krok w analizie danych, co oznacza, że nie należy na jej podstawie wyciągać daleko idących wniosków. Wyniki analizy opartej na statystyce opisowej stanowią pewien fundamentalny punkt wyjścia do dalszych, bardziej obszernych badań, które mają pozwolić bardziej dokładnie zrozumieć uzyskane wyniki.

Podsumowując, z przeprowadzonej analizy wynika, że zaledwie sześć krajów na 17 badanych, wydając na działalność B+R więcej środków niż wartość przeciętna, uniknęła spadku PKB większego, niż wynosi średnia w krajach OECD (-5,48%). Jednak aż siedem państw z największym spadkiem PKB wydawało na B+R mniej, niż wynosi średnia w krajach OECD. Oznacza to, że wyższe wydatki na B+R nie gwarantują uniknięcia spadku PKB, jednak jak wykazała analiza, państwa przeznaczające na działalność innowacyjną więcej niż wynosi średnia w krajach OECD, miały nikłe szanse, by znaleźć się w czołówce najbardziej dotkniętych recesją.

Należy podkreślić, że innowacje oraz nakłady na B+R są potrzebne, zwłaszcza w obszarze procesów i organizacji. Pomimo różnych działań rządów, w tym tzw. lockdown, pojedyncze jednostki (m.in. w sektorze przedsiębiorstw) za pomocą innowacyjnego podejścia są w stanie sprawniej reagować na pojawiające się zmiany w otoczeniu biznesowym, redukować koszty prowadzonej działalności i tym samym zwiększać swoją konkurencyjność<sup>26</sup>. Nie ulega wątpliwości, że wpływ koronawirusa i idąca za tym zapaść gospodarki krajowej w różny sposób oddziałują na poszczególne sektory rynkowe i konkretny biznes, co zależy przede wszystkim od rodzaju branży i innych czynników makroekonomicznych. Przykładem są przedsiębiorstwa z sektora IT i nowych technologii, które okazały się znacznie mniej narażone na poniesienie strat aniżeli firmy z sektora turystyki, dlatego kryzys dla przedsiębiorców to dobry czas, by zastanowić się nad zmianą dotychczasowej strategii przedsiębiorstwa i dostosować ją do realiów towarzyszących epidemii. To także właściwy moment, aby zaczerpnąć informacji o zasobach firmy, celach i przewagach konkurencyjnych przedsiębiorstwa, pandemia koronawirusa uświadomiła bowiem potrzebę przeprowadzania różnych analiz badawczych i statystycznych, zebrania potrzebnych informacji, które pozwolą na tworzenie planów zarządzania kryzysowego i ograniczenia negatywnych konsekwencji kryzysu w przyszłości. Tego rodzaju dane pozwolą także na natychmiastowe reakcje przekładające się na optymalizację przychodów i cięcie kosztów, a nawet lepsze dotarcie do odbiorców produktu lub usługi podczas najgorszych momentów w gospodarce, do których konkurencja może nie być przygotowana bez odpowiednich danych.

<sup>26</sup> <https://www.machinedesign.com/medical-design/article/21127935/covid19-response-requires-flexibility-innovation> [dostęp: 16.01.2021].

## Literatura

- Coe D., Helpman E., Hoffmaister A., 2009, International R&D spillovers and institutions, *European Economic Review*, vol. 53: 723-741.
- Frantzen D., 2002, Intersectoral and International R&D Knowledge Spillovers and Total Factor Productivity, *Scottish Journal of Political Economy*, vol. 49: 280-303.
- Frascati Manual, 2015, *Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD.
- Griffith R., 2000, *How important is business R&D for economic growth and should the government subsidise it?*, London: Institute for Fiscal Studies, 4-7.
- Griffith R., Redding S., Van Reenen J., 2004, *Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries*, London: Institute for Fiscal Studies, 18-19.
- Howitt P., Aghion P., 1998, Capital Accumulation and Innovation as Complementary Factors in Long-Run Growth, *Journal of Economic Growth*, vol. 3: 111-130.
- <http://www.oecd.org/coronavirus/en/data-insights/covid-19-impact-on-external-private-finance-in-developing-countries> [dostęp: 23.01.2021].
- <https://data.oecd.org/gdp/real-gdp-forecast.htm> [dostęp: 16.01.2021].
- <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm> [dostęp: 16.01.2021].
- <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/10294820/4-06052020-AP-EN.pdf/f1cfda40-fe3f-4d21-e8ae-e8821001f3fb> [dostęp: 23.01.2021].
- <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/netflix-issues-q2-outlook-quick-facts-1029114408> [dostęp: 14.01.2021].
- <https://media.big.pl/publikacje/619337/kolejny-miesiac-pandemii-zwieksza-zatory-platnicze-firm-i-obniza-tolerancje-dla-dluznikow> [dostęp: 26.01.2020].
- <https://sciencenode.org/feature/the-5-fastest-supercomputers-in-the-world.php> [dostęp: 7.02.2021].
- <https://stat.gov.pl/meta/informacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/3033,pojecie.html> [dostęp: 16.01.2021].
- <https://uavcoach.com/skylogic-2018-drone-industry-benchmark/> [dostęp: 7.02.2021].
- <https://www.forbes.pl/life/biznes-koronoodporny-jak-mozesz-zmienic-swoja-firme-zeby-wykorzystac-moment-i-wyjsc-z-wklbjx> [dostęp: 16.01.2021].
- <https://www.gov.pl/web/oecd/wplyw-koronawirusa-na-swiatowa-gospodarke> [dostęp: 23.01.2020].
- <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19> [dostęp: 23.01.2020].
- <https://www.machinedesign.com/medical-design/article/21127935/covid19-response-requires-flexibility-innovation> [dostęp: 16.01.2021].
- <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/a-global-view-of-how-consumer-behavior-is-changing-amid-covid-19> [dostęp: 14.01.2021].
- <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/innovation-in-a-crisis-why-it-is-more-critical-than-ever> [dostęp: 16.01.2021].
- <https://www.money.pl/gielda/ccc-intensywnie-rozwija-sprzedaz-w-kanalach-e-commerce-6489470502106753a.html> [dostęp: 16.01.2021].
- <https://www.parkiet.com/Gospodarka---Swiat/306099962-Bank-Swiatowy-spadek-globalnego-PKB-o-52-proc.html> [dostęp: 23.01.2021].
- <https://www.pulshr.pl/zaradzanie/koronawirus-uderza-w-mikroprzedsiębiorców-z-dużą-silą,72727.html> [dostęp: 23.01.2021].
- <https://www.rcwireless.com/20200805/5g/huawei-capture-28-global-mobile-base-station-market-2020> [dostęp: 7.02.2021].
- <https://www.statista.com/topics/6139/covid-19-impact-on-the-global-economy/> [dostęp: 23.01.2021].
- <https://www.superdataresearch.com/blog/worldwide-digital-games-market> [dostęp: 16.01.2021].

- <https://www.weforum.org/agenda/2020/05/coronavirus-covid19-pandemic-economy-money-depression-recession/> [dostęp: 23.01.2021].
- [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200604-covid-19-sitrep-136.pdf?sfvrsn=fd36550b\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200604-covid-19-sitrep-136.pdf?sfvrsn=fd36550b_2) [dostęp: 16.01.2021].
- <https://www.wsb.pl/poznaj-wsb/dlaczego-wsb/ksztalcenie-i-obsluga-zdalna> [dostęp: 16.01.2021].
- <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/deloitte-review/issue-27/opportunity-and-innovation-in-a-time-of-pandemic.html> [dostęp: 16.01.2021].
- Wakellin K., 2001, Productivity growth and R&D expenditure in UK manufacturing firms, *Research Policy*, vol. 30: 1079-1090.
- Zalewski R., Skawińska E., 2009, Impact of technological innovations on economic growth of nations, *Systemics, Cybernetics and Informatics*, vol. 7: 35-40.

## Innovation activity and its role in limiting the economic effects of the COVID pandemic

**Abstract.** Existing research indicates that there is a high positive correlation between the level of economic growth and domestic R&D expenditure. In the study described in the article the author examines the correlation between GDP decreases in 2020 and the amount of innovation, research and development spending in the period 2015-2018 to determine whether countries that invested more in innovation were less affected by the recession than those that invested less.

**Keywords:** research and development, economic growth, COVID-19, coronavirus, innovation, economy