

Marcin Żemigła

SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI

ZARZĄDZANIE ♦ BADANIA ♦ WPŁYW SPOŁECZNY



Sekcja Wydawnicza
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego



SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI
ZARZĄDZANIE – BADANIA – WPŁYW SPOŁECZNY

Marcin Żemigła

SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI

ZARZĄDZANIE – BADANIA – WPŁYW SPOŁECZNY



Sekcja Wydawnicza
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego

Warszawa 2022



Marcin Żemigala (Uniwersytet Warszawski)
ORCID 0000-0001-7932-4275

Recenzenci:

Marek Matejun
Magdalena Stefańska

Redakcja:

Anita Sosnowska

Projekt okładki:

Agnieszka Miłaszewicz

© Copyright by Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego,
Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego,
Warszawa 2022

Niniejsza publikacja powstała na podstawie badań prowadzonych w ramach projektu „Społeczna odpowiedzialność nauki. Od promocji po innowacje społeczne” finansowanego przez Ministerstwo Edukacji i Nauki. Projekt był realizowany przez konsorcjum Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Warszawskiego, Urzędu Miasta st. Warszawy i Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego w Warszawie. Analizy były prowadzone na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.

Dofinansowano z programu „Społeczna
odpowiedzialność nauki” Ministra Edukacji i Nauki.



Ministerstwo
Edukacji i Nauki

**Politechnika
Warszawska**



UNIwersYTET
WARSAWSKI



Mazowsze.
serce Polski

ISBN: 978-83-235-5605-3 (druk)

e-ISBN: 978-83-235-5613-8 (pdf online)

DOI: 10.7172/978-83-235-5613-8.swwz.10

Wydanie 1, Warszawa 2022



Opracowanie komputerowe:
Dom Wydawniczy ELIPSA
ul. Inflancka 15/198, 00-189 Warszawa
tel. 22 635 03 01
e-mail: elipsa@elipsa.pl, www.elipsa.pl

Spis treści

WSTĘP	7	
Rozdział 1		
SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI		
– RAMY TEORETYCZNE	11	
1.1. Wprowadzenie	11	
1.2. Modele społecznej odpowiedzialności nauki i zarządzanie	12	
1.3. Teoria interesariuszy w społecznej odpowiedzialności nauki	40	
1.4. Innowacje społeczne w zarządzaniu procesami naukowymi	51	
1.5. Wpływ społeczny badań naukowych	61	
1.6. Podsumowanie	64	
Rozdział 2		
METODYKA BADAŃ WŁASNYCH		65
2.1. Wprowadzenie	65	
2.2. Metoda badawcza	65	
2.3. Pytania badawcze	69	
2.4. Procedura badań własnych	70	
2.5. Ograniczenia badań własnych	74	
2.6. Podsumowanie	75	
Rozdział 3		
AKTYWNOŚĆ POLSKICH BADACZY		
NA ARENIE MIĘDZYNARODOWEJ	76	
3.1. Wprowadzenie	76	
3.2. Wyniki analiz	77	
3.3. Podsumowanie wyników	96	
Rozdział 4.....		100
INTELEKTUALNY WKŁAD BADAŃ PROWADZONYCH		
NA UNIWERSYTECIE WARSZAWSKIM	100	
4.1. Wprowadzenie	100	
4.2. Wyniki analiz	101	
4.3. Podsumowanie wyników	118	
Rozdział 5		
INTELEKTUALNY WKŁAD BADAŃ PROWADZONYCH		
NA POLITECHNICE WARSZAWSKIEJ	121	
5.1. Wprowadzenie	121	
5.2. Wyniki analiz	122	
5.3. Podsumowanie wyników	136	

Rozdział 6

WARSZAWA W BADANIACH NAUKOWYCH	139
6.1. Wprowadzenie	139
6.2. Wyniki analiz	140
6.3. Podsumowanie wyników	157

Rozdział 7

PORÓWNANIE WYNIKÓW W POSZCZEGÓLNYCH ZBIORACH	160
--	-----

WNIOSKI KOŃCOWE I REKOMENDACJE	165
--------------------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	179
--------------------	-----

SPIS TABEL	188
------------------	-----

SPIS RYSUNKÓW	190
---------------------	-----

WSTĘP

Społeczna odpowiedzialność nauki dotyczy procesów prowadzenia badań naukowych oraz odpowiedzialności tego, kto te badania prowadzi za ich wyniki (Morawska-Jancelewicz, 2019). Ważne w tym kontekście są też same tematy badawcze podejmowane przez naukowca, kwestie etyczne, a także wpływ badań (wyników badań) na ludzkie zdrowie, środowisko i społeczeństwo. Łączenie działalności naukowej, kwestii społecznych, różnych interesariuszy może w założeniu prowadzić do rozwiązywania różnych problemów społecznych, również tych złożonych, oraz do tworzenia czy współtworzenia innowacji – także tych społecznych. Podkreśla się przy tym podejście włączające naukę, badania naukowe w życie społeczeństwa i różnych jego reprezentantów (Morawska-Jancelewicz, 2019).

Celem przedkładanej książki jest nakreślenie ram społecznej odpowiedzialności nauki jako koncepcji zarządzania mającej zastosowanie w świecie nauki (o potencjale aplikacyjnym dla poszczególnych badaczy i uczelni), a także przeanalizowanie i ocena dorobku polskich badaczy na arenie międzynarodowej z uwzględnieniem potencjału generowania przez nich pozytywnych wpływów społecznych. Przedmiotem badań empirycznych jest analiza i ocena zmian aktywności publikacyjnej (wyrażonej np. liczbą publikacji i cytowań), co posłużyło do oceny potencjalnych wpływów społecznych. Warto w tym miejscu zarysować znaczenie kilku terminów, takich jak: społeczna odpowiedzialność nauki, świat nauki czy wpływ społeczny badań naukowych. Co prawda pojęcia te są wyjaśniane w dalszej części opracowania, jednak Autor chce uniknąć pozostawiania Czytelnika w poczuciu zagubienia w narracji wyводу. Wobec tego „społeczna odpowiedzialność nauki” jest rozumiana przez analogię do społecznej odpowiedzialności biznesu (Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, 2011, s. 7) jako odpowiedzialność nauki za jej wpływ na społeczeństwo. Termin „świat nauki” w niniejszej monografii odnosi się do uczelni, ich władz, pracowników, studentów i pozostałych interesariuszy. Należy przy tym zaznaczyć, że jest to ograniczone ujęcie świata nauki, ponieważ oprócz uczelni badania naukowe są prowadzone w innych instytucjach, jak np. instytuty naukowe Polskiej Akademii Nauk, instytuty badawcze, badawczo-wdrożeniowe, laboratoria badawcze, Polska Akademia Umiejętności. Także samo pojęcie „nauka”

nie doczekało się jednej konkretnej definicji. Zwykle jednak podkreśla się pracę (prowadzenie prac naukowych), jej wytwory (efekty prac naukowych, np. nowe koncepcje naukowe czy publikacje) i ludzi (naukowców, badaczy), akcentuje się także kontekst społeczny (otoczenie społeczne, w którym czy też dla którego prowadzi się badania naukowe) i instytucjonalny (ośrodki naukowe, w tym uniwersytety) (Grucza, 2017, s. 14). Ogólne znaczenie „wpływu społecznego badań naukowych” zostało natomiast przyjęte za polskim prawodawstwem jako „wpływ działalności naukowej na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki” (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 22 lutego 2019, §23.1.).

W związku ze sformułowanym celem przy określaniu ram społecznej odpowiedzialności w obszarze nauki i badań naukowych odniesiono się do koncepcji pokrewnych: społecznej odpowiedzialności biznesu, teorii interesariuszy, innowacji społecznych i wpływu społecznego.

Dla realizacji celu sformułowano pytania badawcze główne i szczegółowe. Pytanie badawcze główne brzmi: jak kształtuje się wpływ społeczny badań naukowych prowadzonych przez polskich badaczy na arenie międzynarodowej? Zestaw szczegółowych pytań badawczych jest z kolei następujący:

- PB1. Jak na przestrzeni lat kształtowała się aktywność polskich badaczy?
- PB2. Jak kształtowała się aktywność polskich badaczy w ujęciu poszczególnych obszarów naukowych?
- PB3. Jakie uczelnie można uznać za wiodące, jeżeli chodzi o prowadzenie badań naukowych w Polsce?
- PB4. Jakie badania polskich badaczy odznaczają się potencjalnie największym wpływem społecznym?
- PB5. Jak na przestrzeni lat kształtowała się aktywność polskich badaczy reprezentujących wiodące polskie uczelnie?
- PB6. Jak kształtowała się aktywność polskich badaczy reprezentujących wiodące polskie uczelnie w ujęciu poszczególnych obszarów naukowych?
- PB7. Jakie badania polskich badaczy reprezentujących wiodące polskie uczelnie odznaczają się potencjalnie największym wpływem społecznym?
- PB8. Jak na przestrzeni lat kształtowały się badania dotyczące Warszawy?
- PB9. Jak kształtowały się badania dotyczące Warszawy w ujęciu poszczególnych obszarów naukowych?
- PB10. Jakie badania dotyczące Warszawy odznaczają się potencjalnie największym wpływem społecznym?

Monografia składa się z siedmiu rozdziałów. W rozdziale pierwszym określono ramy teoretyczne społecznej odpowiedzialności nauki jako koncepcji zarządzania. Wykorzystano do tego pokrewną stosowaną koncepcję zarządzania – społeczną odpowiedzialność biznesu. Przywołano i przeanalizowano między innymi

modele społecznej odpowiedzialności biznesu (A.B. Carrolla oraz M. Portera i M. Kramera). Następnie, posługując się definicją społecznej odpowiedzialności biznesu, sformułowano definicję społecznej odpowiedzialności nauki. W kolejnym kroku omówiono zbudowany na kanwie podejścia A.B. Carrolla model społecznej odpowiedzialności uczelni K.F. Latifa. Przeanalizowano też koncepcję społecznej odpowiedzialności nauki z punktu widzenia ujęcia M. Portera i M. Kramera. Do dalszej konceptualizacji społecznej odpowiedzialności nauki wykorzystano dorobek teorii interesariuszy, omówiono kwestie związane z innowacjami społecznymi i ich miejscem w koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki, a także zdefiniowano wpływ społeczny badań naukowych oraz przedstawiono jego główne obszary i klasyfikacje.

W rozdziale drugim przedstawiono metodykę badań własnych, którą wykorzystano w dalszych częściach publikacji do przeprowadzenia analiz empirycznych z zakresu społecznej odpowiedzialności nauki. Wybrano metodę analizy bibliometrycznej, po wcześniejszym jej scharakteryzowaniu wraz z głównymi wadami i ograniczeniami. Za źródło danych posłużyła naukowa baza bibliograficzna Scopus, co pozwoliło zapewnić duży zbiór stabilnych i spójnych danych. Dane do analiz pobrano 24 lutego 2021 roku. Wygenerowano dwa zbiory danych. Jeden ogólny, który dotyczył publikacji badaczy afiliujących polskie ośrodki. Zbiór ten liczył 920 333 rekordy z lat 1799–2020. Drugi zbiór obejmował badania dotyczące Warszawy (gdzie Warszawa była przedmiotem lub kontekstem badań) i liczył 4847 rekordów z lat 1831–2020. Zbiory danych umożliwiły poszukiwanie odpowiedzi na zestaw dziesięciu szczegółowych pytań badawczych.

Kolejne rozdziały dotyczą już analiz empirycznych podporządkowanych logice pytań badawczych. Rozdział trzeci poświęcono analizie aktywności polskich badaczy na arenie międzynarodowej, a odpowiednio rozdziały czwarty i piąty – analizie intelektualnego wkładu badań prowadzonych na Uniwersytecie Warszawskim i Politechnice Warszawskiej¹. W rozdziale szóstym skoncentrowano się na ujęciu regionalnym i analizie poddano zbiór danych zawierających badania naukowe dotyczące Warszawy². Rozdział siódmy to już porównanie wyników w poszczególnych zbiorach, po którym następują wnioski końcowe i rekomendacje dla badaczy, uczelni, biznesu i społeczeństwa oraz nakreślone kierunki dalszych badań.

¹ Uzasadnienie wyboru: wiodące uniwersytet oraz uczelnia techniczna według analiz z rozdziału trzeciego.

² Uzasadnienie wyboru: stolica, region centralny.

Rozdział 1

SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ NAUKI – RAMY TEORETYCZNE

1.1. Wprowadzenie

W teoretycznej części książki podjęta została próba zarysowania ram koncepcyjnych społecznej odpowiedzialności nauki jako koncepcji zarządzania, która ma wymiar aplikacyjny zarówno dla uczelni, jak i dla badaczy. Odwołano się więc do koncepcji pokrewnej, która w literaturze jest dobrze przeanalizowana, a mianowicie społecznej odpowiedzialności biznesu. Zaprezentowano wybrane podejścia z zakresu społecznej odpowiedzialności biznesu, w szczególności A.B. Carrolla oraz M. Portera i M. Kramera. Po tych rozważaniach przywołano definicję społecznej odpowiedzialności biznesu sformułowaną przez Komisję Europejską, a następnie przez analogię sformulowano definicję społecznej odpowiedzialności nauki. Pozwoliło to przejść do analiz modelowych ujęć społecznej odpowiedzialności nauki czy też uczelni. Jako podstawowy przywołano model sformułowany przez K.F. Latifa, będący opracowaniem modelu A.B. Carrolla. Wykorzystując podejście K.F. Latifa, który wykorzystał jako kanwę model społecznej odpowiedzialności biznesu, analogicznie odniesiono do koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki modelowe ujęcia M. Portera i M. Kramera.

Opierając się dalej na społecznej odpowiedzialności biznesu, postanowiono wykorzystać leżącą u jej podstaw koncepcję, a mianowicie teorię interesariuszy R.E. Freemana, do dalszej konceptualizacji społecznej odpowiedzialności nauki jako koncepcji zarządzania. Przedstawiono różne jej ujęcia i konteksty, zaczynając od R.E. Freemana i jego współautorów. Uwzględniając teorię interesariuszy w aspekcie społecznej odpowiedzialności nauki, podjęto próbę zidentyfikowania wzajemnych potrzeb i oczekiwań naukowców i pozostałych interesariuszy.

W dalszej części rozważań pochyłono się nad innowacjami społecznymi w zarządzaniu procesami naukowymi. Po próbie ich zdefiniowania, przedstawienia ich typów uwagę poświęcono procesowi powstawania innowacji społecznych

oraz czynnikom wzmacniającym i ograniczającym ich rozwój, a także rodzajom wartości, istotnym z punktu widzenia korzyści dla społeczeństwa. Pozwoliło to na zaprezentowanie podstawowych cech skutecznych innowacji społecznych, które odniesiono przez analogię do badań naukowych. Dało to możliwość poruszenia i zdefiniowania kwestii wpływu społecznego badań naukowych. Przedstawiono również główne obszary i klasyfikację takiego wpływu.

1.2. Modele społecznej odpowiedzialności nauki i zarządzanie

Warto na początku przypomnieć kluczowy podział badań naukowych na podstawowe i stosowane. Do badań podstawowych zalicza się różnego rodzaju prace eksperymentalne lub teoretyczne, których celem jest zdobywanie nowej wiedzy o analizowanych zjawiskach czy też obserwowanych faktach. Ważne, że w przypadku tego typu badań nie bierze się pod uwagę możliwości ich zastosowania w praktyce. Powstające w ich wyniku teorie lub elementy teorii mogą nie mieć i często aktualnie nie mają (przynajmniej w świadomości badacza) zastosowań praktycznych. Najczęściej nie podlegają też komercjalizacji, przynajmniej w momencie ich uzyskania. Badania podstawowe mogą mieć jednak jakiś ogólny (niekonkretny) kierunek zastosowania (np. poprawa jakości życia społeczeństwa). Określa się je wtedy – w odróżnieniu od czystych badań podstawowych, które koncentrują się na samej wiedzy – badaniami podstawowymi ukierunkowanymi. Badania stosowane polegają także na zdobywaniu nowej wiedzy, muszą one jednak dodatkowo mieć konkretny cel praktyczny, aplikacyjny. W tym przypadku aktywnie i świadomie poszukuje się możliwości zastosowań w rozwiązywaniu konkretnych problemów (OECD, 2018). Okazuje się więc, że nawet najbardziej teoretyczne badania podstawowe mogą przyczyniać się do rozwiązywania problemów społecznych, mogą mieć społeczny kontekst i być użyteczne, przydatne. Niezależnie od rodzaju badań nauka wywiera wpływ społeczny chociaż, jak zauważa J. Morawska-Jancelewicz (2019), niekiedy nazywa się go inaczej:

- społeczną rolą nauki,
- społeczną użytecznością nauki,
- społecznym znaczeniem nauki,
- wpływem badań naukowych na środowiska pozanaukowe.

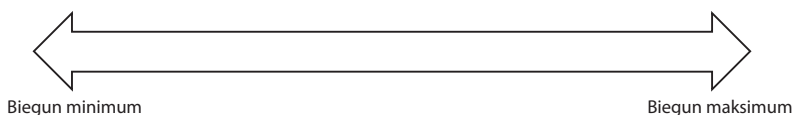
Niezwykle inspirujące mogą okazać się słowa H. Samsonowicza (2008, s. 10) o roli nauki i naukowców: „Nie sposób przyjąć poglądu, że wiedza dana jest raz na zawsze. Poznajemy prawdę, zbliżając się do niej, ale daleko jeszcze do poznania wszystkich tajemnic makro- i mikrokosmosu (pytanie czy to w ogóle jest możliwe). Obowiązkiem uczonych jest prowadzenie dyskusji, polemiki, bez któ-

rych nie ma postępu w nauce. Kolejna służebność wobec społeczeństwa polega zatem na rzetelnym przedstawianiu stanu wiedzy, na zgłaszaniu wątpliwości, na wyróżnianiu tego, co już wiemy od treści, które chcemy dopiero poznać”. Owa służebna rola nauki czy, używając współczesnego języka, jej społeczna odpowiedzialność była przedmiotem zainteresowania autorów od lat. Notatki z lat 30. opublikowane w czasopiśmie „Nature” pokazują, że relacje nauka – pracownicy naukowi – społeczeństwo były tematami ówczesnych zjazdów towarzystw naukowych (The International Council of Scientific Unions, 1939; Social Responsibilities of Science, 1937). W 1957 roku na łamach czasopisma „Science” można było znaleźć postulaty świadczące o społecznej roli nauki i naukowców, stwierdzenia, że mogą oni aktywnie uczestniczyć w życiu społecznym, publicznym i że taki ogląd sprawy jest zwyczajnie normalny w demokratycznych społeczeństwach (Social Responsibility of Science, 1957). W 1963 roku D.J. de Solla Price (1967, s. 104) pisał: „Choć wedle panujących wyobrażeń uczony jest człowiekiem, którym po wsze czasy kieruje wyłącznie wrodzona ciekawość tego, jak rzeczy funkcjonują i co jest możliwe do osiągnięcia, to jednak dzisiaj działa nieco odmienny mechanizm, który sprawia, że uczony pragnie czuć, iż inni ludzie przyznają, że jego osobiste natchnienie i to, co nazwalimy nieobliczalnością, odniosły triumf nad tajemnicą natury i nad powszechnym konserwatyzmem i bojaźliwością (...). Społeczeństwo popiera taką strukturę i łoży na nią coraz więcej, bo rezultaty pracy uczonych mają żywotne znaczenie dla potęgi, bezpieczeństwa i dobrobytu wszystkich”.

Koncepcja pokrewna do społecznej odpowiedzialności nauki i mogąca pomóc w jej konceptualizacji – społeczna odpowiedzialność biznesu (*corporate social responsibility*, CSR) – jest przedmiotem badań i analiz z zakresu nauk o zarządzaniu od wielu lat. H. Bowen (1953) w latach 50. XX wieku pisał o społecznej odpowiedzialności biznesmena, pewnie dzisiaj powiedzielibyśmy menedżera. H. Bowenowi chodziło o pewne społeczne zobowiązanie „ludzi interesu”, biznesu, które skłaniałoby ich do działania czy funkcjonowania w zgodzie z interesem społecznym, publicznym. Późniejsze ujęcia ukazywały społeczną odpowiedzialność biznesu w coraz bardziej szczegółowy sposób, tłumaczyły coraz to szersze jej konteksty i próbowały wyjaśniać jak powinna być stosowana w praktyce organizacji i zarządzania. Droga rozwoju społecznej odpowiedzialności biznesu była ewolucyjna. Na początku jej modelowe ujęcia są nieco prostsze od następujących chronologicznie później. Przykładowo, model R. Eellsa (1959, 1960) (por. rys. 1) z lat 60. XX wieku to tzw. kontinuum społecznej odpowiedzialności. W praktyce można je przedstawić jako oś z zaznaczonymi dwoma punktami biegunowymi. Na biegunie minimum umieszczone są organizacje działające w sposób tradycyjny. Takie organizacje dbają o zyski, o ich maksymalizację i o realizację potrzeb i oczekiwań grup właścicielskich. Natomiast przeciwny biegun maksimum to organizacje społecznie odpowiedzialne w szerszym zakre-

sie, biorą pod uwagę w swoich działaniach i procesach decyzyjnych potrzeby i oczekiwania nie tylko grup właścicielskich, lecz także większej liczby grup interesu czy reprezentantów społeczeństwa, tzw. interesariuszy (o teorii interesariuszy w oddzielnej części tekstu).

Rysunek 1. Kontinuum R. Eellsa

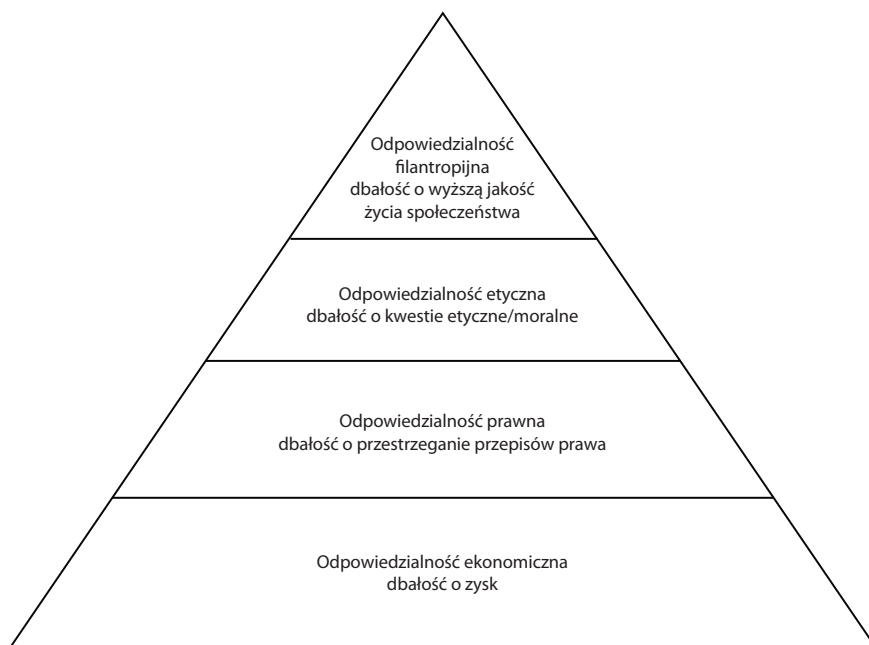


Źródło: opracowanie własne na podstawie Eells, 1959, s. 33–41; 1960, s. 334–340.

Następnie pojawiały się coraz to nowe badania i nowe ujęcia społecznej odpowiedzialności biznesu. Jednym z najbardziej znaczących z nich jest piramida społecznej odpowiedzialności A.B. Carrola (1991) (por. rys. 2). Jako bazowa sfera odpowiedzialności przedsiębiorstw została zidentyfikowana odpowiedzialność ekonomiczna przejawiająca się dbaniem o zyski i o płynność finansową przedsiębiorstwa. Odpowiedzialność ekonomiczną można traktować jako podstawowy obowiązek każdego przedsiębiorstwa, bez którego spełniania nie istnieje lub przynajmniej po pewnym dłuższym czasie przestaje istnieć i znika z rynku. Jednocześnie przedsiębiorstwa, które nie radzą sobie z tą sferą odpowiedzialności lub radzą sobie z nią słabo szkodzą otoczeniu, szkodzą rynkowi, psują rynek. Odpowiedzialność ekonomiczna to fundament przedsiębiorstwa. Wobec tego A.B. Carroll podkreśla, że powinno ono dbać o generowanie zysków i utrzymywanie silnej pozycji rynkowej. Jeżeli przedsiębiorstwo ma duże kłopoty z realizacją obowiązku odpowiedzialności ekonomicznej, są małe szanse, że weźmie pod uwagę i poważnie potraktuje kolejne warstwy odpowiedzialności. Jest to zgodne z racjonalnym podejściem do zarządzania. Podobną logikę zastosowano w innym modelu piramidy, w piramidzie potrzeb A. Masłowa, gdzie najpierw należy zaspokoić potrzeby podstawowe – fizjologiczne. Przy takiej analogii można stwierdzić, że potrzeba generowania i maksymalizacji zysku jest tym dla przedsiębiorstwa, czym potrzeby fizjologiczne (snu czy pożywienia) dla człowieka. Kolejna sfera odpowiedzialności to odpowiedzialność prawna. Przepisy prawa są kodyfikacją norm społecznych, mówiących co jest dopuszczalne, a czego czynić się nie powinno. Należy więc w działalności przedsiębiorstwa postępować zgodnie z przepisami prawa na poziomach zarówno lokalnym, jak i krajowym czy międzynarodowym. Jednak nie wszystko regulują kodeksy prawne, nie wszystkie normy i wartości społeczne są w nich dokładnie sformułowane. Niekiedy także prawo bywa ułomne, dopuszcza praktyki niekorzystne z pewnych względów (np. przepisy prawa ochrony środowiska w niektórych krajach rozwijających się czy raje podatkowe). I tutaj tworzy się miejsce dla kolejnej sfery odpowiedzialności – odpowiedzialności etycznej.

Realizacja odpowiedzialności z tej sfery polega na prowadzeniu biznesu w sposób uczciwy i sprawiedliwy, także tam gdzie prawo nie sięga, jest niedoskonałe lub normy i wartości społeczne czy moralne jeszcze nie przekształciły się w przepisy prawa. Realizacja celów przedsiębiorstwa nie powinna odbywać się z naruszeniem tych norm i wartości przyjętych przez społeczeństwo. Z poziomu odpowiedzialności etycznej, modelu piramidy Carrolla, istnieje płynne przejście do odpowiedzialności filantropijnej, która odzwierciedla się w podnoszeniu jakości życia społeczeństwa przez przedsiębiorstwa działające w jego ramach. To postulat tzw. dobrego obywatelstwa korporacyjnego, postrzegania przedsiębiorstw jako obywateli, uczestników życia społecznego, które, jak pozostali uczestnicy wspólnoty społecznej, powinny wносить do niego pozytywną wartość, dbać o nie i być wrażliwym na różne jego potrzeby i oczekiwania oraz wykorzystywać własne zasoby do celów społecznych. A.B. Carroll (1991) w tej sferze odpowiedzialności przedsiębiorstwa wymienia działalność charytatywną, wspieranie sztuki, udział w wolontariacie, wspieranie lokalnych wspólnot, edukacji i różnych projektów, które podnoszą jakość życia społeczeństwa i społeczności lokalnych. Warto też wspomnieć, że model A.B. Carrolla to tzw. ujęcie *after-profit*, czyli najpierw należy zadbać o zyski, a następnie przejść do kolejnych warstw piramidy. Nie wszystkie sfery odpowiedzialności A.B. Carrolla mają charakter obligatoryjny,

Rysunek 2. Piramida CSR A.B. Carrolla



Źródło: Carroll, 1991.

co zostało rozwinięte w modelu D. Jamali (2007), która wymiar obowiązkowy nadała trzem pierwszym: odpowiedzialności ekonomicznej, prawnej i etycznej. Piramida A.B. Carrola nie jest ujęciem doskonałym, zauważył już to sam jej autor, który kilka razy ją modyfikował (Żemigła, 2021). Jednak nadal jest to model popularny w literaturze naukowej, inspirujący i służący za podstawę kolejnych badań i analiz.

Inne popularne ujęcie społecznej odpowiedzialności biznesu prezentują M. Porter i M. Kramer (2007). Osadzone jest ono w zarządzaniu strategicznym i mocno akcentuje kwestie przewag konkurencyjnych. Model ten zakorzeniony jest we wcześniejszych osiągnięciach M. Portera, gdzie kluczowe było budowanie konkurencyjności i wzmacnianie przewag konkurencyjnych: modelu łańcucha wartości (1996) i diamencie konkurencyjności (1990). Autorzy tłumaczą w jaki sposób przedsiębiorstwa są powiązane siecią współzależnych relacji ze społeczeństwem. Podstawa modelu M. Portera i M. Kramera (2007) zasadza się na stwierdzeniu, że obie strony tej relacji, czyli przedsiębiorstwa i społeczeństwo potrzebują się wzajemnie. Wśród głównych potrzeb przedsiębiorstw, które mogą być zaspokajane przez społeczeństwo wymienia się:

- Edukację – pracownicy i klienci korzystają z systemu edukacji, kształcą się, poszerzają wiedzę, nabywają umiejętności i podnoszą swoje kwalifikacje.
- Opiekę zdrowotną – pracownicy i klienci, dbając o własne zdrowie i korzystając z systemu opieki zdrowotnej, zapewniają ciągłość procesów w biznesie.
- Wyrównywanie szans – różne grupy społeczne powinny być traktowane w sposób pozbawiony dyskryminacji; dotyczy to zarówno pracowników, jak i klientów.
- Regulacje w zakresie bezpieczeństwa pracy – pracownicy powinni mieć zapewnione bezpieczne środowisko pracy, co ostatecznie zmniejsza wydatki przedsiębiorstw związane np. z wypadkami przy pracy czy późniejszym wypłaceniem odszkodowań.
- Regulacje w zakresie bezpieczeństwa produktów – klienci powinni mieć zapewnioną dostępność do bezpiecznych produktów, które nabywają, konsumują lub użytkują; to z kolei pozwala zmniejszyć koszty przedsiębiorstw związane z reklamacjami oraz realizacją roszczeń spowodowanych brakiem bezpieczeństwa nabytych produktów.
- Zasady dotyczące wykorzystywania zasobów naturalnych – zrównoważone wykorzystywanie zasobów naturalnych (np. ziemi, energii czy wody) zapewnia długotrwałą ich dostępność dla przedsiębiorstw i pozwala na zapewnienie ciągłości ich działania.
- Przepisy prawa – kodeksy regulujące różne sfery funkcjonowania biznesu zapewniają stabilne, trwałe i sprawiedliwe warunki działania dla przedsiębiorstw, zapobiegają patologicznym zjawiskom rynkowym (np. dzieleniu się rynkiem, zmonopolizowaniu czy nadużywaniu pozycji monopolistycznej).

Natomiast potrzeby społeczeństwa, które mogą być zrealizowane, zaspokojone przez przedsiębiorstwa to między innymi (Porter i Kramer, 2007):

- Zatrudnienie – to właśnie w przedsiębiorstwach przedstawiciele społeczeństwa znajdują pracę, a dzięki niej realizują własne podstawowe potrzeby życiowe i rozwojowe.
- Jakość życia – jest to kategoria bardzo szeroka i różnorodna. Na jakość życia współczesnego społeczeństwa wpływają przedsiębiorstwa, które, oferując mu własne produkty i usługi, spełniają obecne i pojawiające się potrzeby społeczne, starają się to też robić coraz lepiej i szybciej.
- Materialny poziom życia – rozwijający się sektor przedsiębiorstw to poprawa materialnych warunków funkcjonowania społeczeństwa. Produkty i usługi stają się coraz lepsze, coraz tańsze, coraz łatwiej dostępne dla większości przedstawicieli społeczeństwa.
- Innowacje – przedsiębiorstwa poprzez swoje ciągłe poszukiwania możliwości poprawienia tego, co oferuje swoim klientom na rynku są motorem innowacyjności, generują innowacje, a następnie zapewniają ich dyfuzję w społeczeństwie.

Opierając się na tej logice wspólnych relacji przedsiębiorstw i społeczeństwa, koncepcja społecznej odpowiedzialności biznesu według M. Portera i M. Kramera (2007) powinna sięgać do zasady wspólnych korzyści dla obu stron relacji, czyli właśnie i dla przedsiębiorstw, i dla społeczeństwa. Owa współzależność biznesu i społeczeństwa w ujęciu autorów ma dwa kierunki:

- ze środka na zewnątrz (*inside-out*), kiedy identyfikuje się oddziaływania przedsiębiorstw na społeczeństwo; do analiz tego typu oddziaływań można wykorzystać model łańcucha wartości Portera;
- z zewnątrz do środka (*outside-in*), kiedy identyfikuje się oddziaływania społeczeństwa (społecznego otoczenia konkurencyjnego) na przedsiębiorstwa; do analiz tego typu oddziaływań można wykorzystać model diamentu konkurencyjności Portera.

Przy analizie oddziaływań ze środka na zewnątrz według modelu łańcucha wartości należy rozróżnić dwa typy działań przedsiębiorstwa: podstawowe i wspierające. W ramach działań podstawowych, czyli kluczowych dla działalności danego przedsiębiorstwa, zapewniających ciągłość jej najważniejszych procesów, można wymienić (Porter i Kramer, 2007):

- Logistykę zaopatrzenia – wszystkie działania logistyczne związane z dostarczeniem półproduktów, towarów, surowców od dostawców do przedsiębiorstwa. Można w tym punkcie wymienić takie oddziaływania społeczne, jak emisje spalin podczas transportu, oddziaływanie na drogi transportu przez środki transportu (generowanie kongestii, wpływ na techniczny stan dróg), wpływ na jakość życia społeczeństw powodowany przez transport (hałas, zanieczyszczenie, zapylenie).

- Operacje – różnego typu działania operacyjne związane z przetwarzaniem tego, co jest na wejściu do przedsiębiorstwa, mogą to być np. procesy produkcyjne i montażowe. W takim przypadku w ramach oddziaływań społecznych w tym ogniwie łańcucha wartości można wymienić: produkcję odpadów, zużycie zasobów naturalnych, wpływ na bezpieczeństwo pracowników. Wpływy te, tak jak wpływy w ramach pozostałych ogniw łańcucha wartości, mogą być negatywne/pozytywne lub neutralne. Jeżeli odpady poprodukcyjne są zwracane do wcześniejszych etapów procesu produkcji lub przekazywane (np. odpłatnie) innym aktorom na rynku, to można mówić o wpływie pozytywnym. Niekiedy wręcz mamy do czynienia z całkowitą eliminacją odpadów (produkcja bezodpadowa). Jeżeli jednak odpady są generowane w dużej ilości, odpady są niebezpieczne, to wpływy będą negatywne.
- Logistykę dostaw – w ramach tego ogniwia poddaje się analizie działania logistyczne związane z wyjściem gotowych wytworów przedsiębiorstwa do dalszych ogniw łańcucha dostaw (do końcowych konsumentów lub np. do pośredników – hurtowników lub sprzedawców detalicznych); wpływy będą tutaj podobne jak w logistyce zaopatrzenia.
- Marketing i sprzedaż – wszelkie działania związane np. z przekazem reklamowym, polityką cenową czy komunikacją z klientami i konsumentami. Przekaz marketingowy powinien być rzetelny i wiarygodny, wtedy oddziaływania będą pozytywne. Odwrotnie będzie, jeżeli np. reklama będzie wprowadzała lub próbowała wprowadzać w błąd. Szczególnie jeżeli wziąć pod uwagę grupy odbiorców narażone na nadużycia bardziej niż inne (np. dzieci i reklamy słodczy jako zdrowych przekąsek, seniorzy i reklamy namawiające do zaciągania pożyczek lub kredytów).
- Usługi posprzedażowe – czasami po zakupie konieczna jest np. instalacja u klienta, okresowe przeglądy serwisowe, zawsze natomiast są warunki gwarancyjne, opakowania i zużyty produkt po pewnym okresie. Oddziaływania społeczne w ramach tego ogniwia łańcucha wartości obejmują właśnie te elementy. Jeżeli producent lub dostawca zajmie się kompleksowo odbiorem i zagospodarowaniem zużytego produktu, naprawą produktu zepsutego, odpowiada za właściwą segregację odpadów opakowaniowych, to wpływ będzie bardziej pozytywny. W przypadku odwrotnym można zidentyfikować negatywne skutki społeczne działalności przedsiębiorstwa w tym akurat ogniwie łańcucha wartości.

W ramach działań wspierających, czyli takich, które pozwalają na sprawne realizowanie działań podstawowych, wymienić należy (Porter i Kramer, 2007):

- Zaopatrzenie – dział lub komórka zaopatrzenia jest odpowiedzialna m.in. za identyfikację dostawców czy finalizowanie kontraktów. Jednak także i tutaj można znaleźć pewne oddziaływania społeczne. To czy wybrany zostanie

dostawca działający odpowiedzialnie i np. respektujący prawa mniejszości i przepisy dotyczące dyskryminacji, czy odwrotnie – dostawca wykorzystujący pracę dzieci lub pracę przymusową, ale korzystny cenowo, ma niewątpliwie wpływ społeczny.

- Rozwój technologii – w tym ogniwie zwykle uwzględnia się takie działania, jak projektowanie oraz testowanie produktów i procesów czy badanie materiałów i opracowywanie ostatecznych produktów. Przykładem negatywnych wpływów społecznych może być testowanie produktów na zwierzętach. Pozytywnie natomiast należy ocenić projektowanie produktów z uwzględnieniem wyzwań związanych z celami zrównoważonego rozwoju.
- Zarządzanie zasobami ludzkimi – zasoby ludzkie są bardzo istotne dla każdego przedsiębiorstwa, pracownicy w miejscu pracy realizują bowiem wiele swoich potrzeb. Dbanie o rozwój pracowników, traktowanie ich w sposób sprawiedliwy, niedyskryminowanie, uwzględnianie problematyki *work life balance*, przyjazne miejsce pracy i system wynagrodzeń to niektóre z elementów generujących wpływ społeczny.
- Infrastruktura przedsiębiorstwa – w ramach tego ogniw łańcucha wartości wymienia się zwykle kwestie związane z finansami, rachunkowością, planowaniem czy relacjami z inwestorami. Elementami mogącymi generować wpływ społeczny są m.in. systemy sprawozdawczości finansowej i uwzględniania aspektów zrównoważonego rozwoju w raportach czy polityki transparentności obowiązujące w przedsiębiorstwie.

Podjmując się analiz oddziaływań z zewnątrz do środka według modelu diamentu konkurencyjności Portera, powinno się wziąć pod uwagę następujące cztery elementy stanowiące społeczne otoczenia konkurencyjne przedsiębiorstw (Porter i Kramer, 2007):

- Zasoby – dostępność różnego rodzaju zasobów w otoczeniu społecznym przedsiębiorstwa ma wpływ na jego funkcjonowanie. Wymienić tu można: dostępność wykwalifikowanego personelu (który mogą zapewnić np. ośrodki edukacyjne, w tym uczelnie wyższe działające w otoczeniu), dostępność infrastruktury transportowej (drogi lądowe, wodne czy powietrzne, ich jakość, przepustowość, koszt wykorzystania), dostępność infrastruktury administracyjnej (urzędy różnych szczebli i różnych profili, ich otwartość na biznes, nastawienie do operacji biznesowych i inwestycyjnych), dostępność infrastruktury naukowej (specjaliści, konsultanci, partnerzy w różnych projektach z ośrodków naukowych, badawczych, rozwojowych, dostępność laboratoriów), dostępność zasobów naturalnych (koniecznych do funkcjonowania danego przedsiębiorstwa, np. ziemia, woda, paliwa kopalne, surowce naturalne, ich jakość, koszt pozyskania), dostępność do kapitału finansowego (różnego rodzaju instrumentów finansowych, banków, instytucji finansujących projekty

B+R, ich nastawienie do biznesu, jego projektów i procesów inwestycyjnych i badawczo-rozwojowych) itp.

- Normy i zachęty – obecność, poziom funkcjonowania i egzekwowania różnego rodzaju formalno-prawnych uregulowań może zachęcać lub zniechęcać pewne przedsiębiorstwa do działania w określonym otoczeniu społecznym. Można tu wymienić np. regulacje dotyczące ochrony własności intelektualnej (w tym procedury patentowe i prawo patentowe), regulacje antykorupcyjne (w tym sprawność działania odpowiednich organów ścigania i wydajność procedur), regulacje wspierające procesy inwestycyjne (w tym ich jasność i przejrzystość oraz realna możliwość skorzystania z nich i szybka oraz sprawna obsługa), regulacje dotyczące konkurencji (w tym zapewniające uczciwość przy jednoczesnym braku niepotrzebnych barier i dyskryminacji).
- Popyt – wielkość popytu w danym otoczeniu społecznym może stymulować lub hamować działania pewnych przedsiębiorstw. Warto tutaj wymienić takie czynniki, jak prawa konsumentów (które mogą wymóc pewne ograniczenia dla przedsiębiorstw, np. ograniczenie funkcjonowania w porze nocnej), ochronę środowiska (np. ograniczenia różnych emisji), bezpieczeństwo społeczne (np. wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń), specyficzne potrzeby (np. związane z rekreacją i wypoczynkiem).
- Branże wspierające – obecność lub brak przedsiębiorstw z bliskich ogniw łańcucha dostaw może zachęcać przedsiębiorstwa do prowadzenia działalności w określonym otoczeniu społecznym, przykładowo: dostawców surowców na linie produkcyjne, dostawców półproduktów, obecność i dostępność przedsiębiorstw serwisowych, przedsiębiorstwa spedycyjne, możliwość współpracy w ramach klastrów przemysłowych czy parków przemysłowo-technologicznych.

Przy analizie społecznej odpowiedzialności biznesu warto też wspomnieć o koncepcji tworzenia wspólnej wartości (*creating shared value*, CSV), której główne założenia przedstawiają M. Porter i M. Kramer (2011):

- punkt koncentracji powinien być położony na ekonomicznych i społecznych korzyściach z uwzględnieniem ich kosztów;
- wartość powinna być tworzona (współtworzona) przez przedsiębiorstwo i lokalne społeczności razem;
- konkurencja i konkurencyjność są istotne;
- maksymalizacja zysku jest istotna;
- zaplanowane działania tworzenia (współtworzenia) wspólnej wartości powinny być dopasowane do profilu działalności oraz zestawu potrzeb i oczekiwań przedsiębiorstwa;

- budżet przedsiębiorstwa powinien być przekalkulowany i przeformułowany tak, aby wspomagał tworzenie wspólnej wartości dla przedsiębiorstwa i dla społeczeństwa.

Samo wspomniane już pojęcie „współtworzenia wartości” K. Dziewanowska (2018) określa jako rozciągający się w czasie proces, w którym różne podmioty, w tym np. pojedynczy aktorzy, przedsiębiorstwa, organizacje z otoczenia społeczno-ekonomicznego, wchodzą w interakcje (mogą one być zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie) oparte na wykorzystaniu i wymianie zasobów, co doprowadza do uzyskania korzyści dla każdej ze stron relacji. Lepsze zrozumienie jego istoty zapewnia rozbieżność terminu na trzy oddzielne człony: współ-, tworzenie i wartość (por. tab. 1).

Tabela 1. Części składowe współtworzenia wartości

Współ-	Tworzenie	Wartość
Za pomocą jakich zasobów?	Dzięki jakim mechanizmom?	Jaka wartość? Dla kogo?
w zależności od sytuacji i konfiguracji różnych uwarunkowań angażowane będą inne zasoby. Wskazane jest określenie, kto jest uczestnikiem procesu i jakie zasoby są uruchamiane	mechanizmy, czyli zestawy czynności umożliwiające aktorom korzystanie z zasobów; mogą być realizowane przez klientów, przedsiębiorstwa, społeczności; ich zakres może obejmować m.in. zaangażowanie klientów czy przekazywanie informacji; zasadne są działania mające na celu identyfikację i zrozumienie różnorodnych mechanizmów, które pozwalają na integrację zasobów	należy się zastanowić czy wartość będzie współtworzona dla klientów, przedsiębiorstw czy też innych podmiotów czy aktorów; powinno się też sprecyzować o jakie konkretne wartości chodzi, co jest oczekiwaną korzyścią w procesie współtworzenia

Źródło: Dziewanowska, 2018, s. 98.

Porter i Kramer nakreślają trzy ścieżki, jakimi można realizować koncepcję tworzenia wspólnej wartości dla przedsiębiorstw i społeczeństwa (Porter i Kramer, 2011). Po pierwsze, przeformułowanie produktów i rynków oraz koncentracja na tych, które przyczyniają się do rozwiązywania problemów społecznych i zaspokajania potrzeb społecznych. Przejawia się to np. w oferowaniu przez przedsiębiorstwa spożywcze nie tylko produktów smacznych i atrakcyjnych, lecz także zdrowych czy zaspokajających specyficzne potrzeby, np. klientów starszych wiekiem, uboższych czy dotkniętych różnymi schorzeniami zdrowotnymi. To nowe możliwości kreowania innowacji, wchodzenia na nowe rynki, a także maksymalizacji zysku i poprawy pozycji konkurencyjnej przy jednoczesnym rozwiązywaniu problemów społecznych. Wartość, korzyść jest po obu stronach. Po drugie, przededefiniowanie produktywności w łańcuchu wartości, który jest uwa-

runkowany różnymi problemami społecznymi (np. dostęp do zasobów ludzkich, ich wykształcenie, kwalifikacje, doświadczenie czy wpływ na warunki pracy lokalnych społeczności) i środowiskowymi (np. zasoby naturalne, ich dostępność, jakość, cena, problemy związane nadmiernymi odpadami czy emisjami). Te elementy są kosztowne dla przedsiębiorstwa, pociągają za sobą dodatkowe opłaty, np. za emisje czy zagospodarowanie odpadów, optymalizację transportu, wykorzystanie energii. Są one także obciążające dla społeczeństwa. Innowacje dotyczące np. opakowalnictwa czy zastępowania niektórych surowców nieodnawialnych innymi powinny być korzystne finansowo dla przedsiębiorstw, wtedy wygenerują wspólną wartość dla obu stron relacji. Na poszczególnych ogniwach łańcucha wartości poszukiwane są możliwości zwiększenia tej wartości zarówno dla przedsiębiorstw, jak i dla społeczeństwa właśnie. Po trzecie, stworzenie warunków do rozwoju lokalnych klastrów. Wspólnie, w przyjaznym i funkcjonalnie korzystnym otoczeniu łatwiej jest funkcjonować. W geograficznie bliskiej odległości znaleźć można różne zasoby: techniczne, materialne, ludzkie, finansowe, administracyjne i usługi: logistyczne, sprzedażowe, projektowe. Istnienie klastrów może przyczyniać się do budowania lokalnego potencjału społecznego i rozwiązywania lokalnych problemów społecznych, np. związanych z poziomem bezrobocia, ubóstwa, dostępnością usług, infrastrukturą drogową. W efekcie mogą skorzystać i przedsiębiorstwa (w pewnym stopniu samodzielnie budując otoczenie społeczne) i społeczeństwo (w pewnym stopniu samodzielnie budując potencjał przedsiębiorstw). Korzyść (wartość) jest współtworzona. Takie podejście tworzenia czy współtworzenia wartości nie pojawiło się od razu w obecnej formie, wskazać można kilka jego etapów rozwojowych (Crets i Celer, 2013):

1. Przed rokiem 2000 dominowało podejście, które można określić jako „to nie jest problem”. Główne działania przedsiębiorstw zasadzały się na ignorowaniu problemów społecznych, celowym obniżaniu ich znaczenia (także dla samego przedsiębiorstwa), obniżaniu poziomu odpowiedzialności przedsiębiorstwa za problemy społeczne i lansowaniu poglądu, że działania prospołeczne i filantropijne powinny zostać w sferze działań osobistych a nie organizacyjnych.
2. W latach 2000–2005 dominowało podejście, w którym problemy społeczne były przez przedsiębiorstwa już dostrzegane. W ich obliczu główne działania przedsiębiorstw polegały na minimalizowaniu znaczenia tych problemów, przeznaczaniu pewnych sum pieniędzy na ich rozwiązanie w celu zademonstrowania zaangażowania. Działania związane ze społeczną odpowiedzialnością biznesu zaczęto traktować jako element budowania reputacji przedsiębiorstwa.
3. W latach 2006–2010 dominowało podejście skoncentrowane na chęci rozwiązania problemów społecznych. Szacowano realne koszty ich rozwiązania, raportowano działania przedsiębiorstwa w sposób transparentny, demonstro-

wano wpływ problemów na wyniki przedsiębiorstwa, wykorzystywano zasoby organizacyjne do ich rozwiązania.

4. Po roku 2010 zaczęło dominować podejście, że problemy społeczne są szansą dla przedsiębiorstw do wytworzenia, współtworzenia wspólnej wartości. Rosła świadomość, że rozwiązując problemy społeczne, można obniżyć koszty funkcjonowania przedsiębiorstwa, zwiększyć przychody i odróżnić się od konkurencji, oferując inną propozycję wartości.

Komisja Europejska przedstawia krótką, choć operacyjnie użyteczną definicję społecznej odpowiedzialności biznesu. Jest to „odpowiedzialność przedsiębiorstw za ich wpływ na społeczeństwo” (Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, 2011, s. 7). W dalszych słowach przywołuje integrację kwestii społecznych, środowiskowych i etycznych oraz podkreśla rolę współpracy z interesariuszami. Cele realizacji koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu koncentrować się zaś powinny na maksymalizacji tworzenia wspólnej wartości dla różnych interesariuszy oraz zapobieganiu negatywnym wpływom społecznym (Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, 2011). W szerszym ujęciu nie tylko poszczególnych przedsiębiorstw, lecz także biznesu mogłaby ona brzmieć: odpowiedzialność biznesu za jego wpływ na społeczeństwo.

Posługując się tą definicją społecznej odpowiedzialności biznesu, można spróbować sformułować analogiczną definicję społecznej odpowiedzialności nauki. Otóż brzmieć ona mogłaby w następujący sposób: odpowiedzialność uczelni za ich wpływ na społeczeństwo. Natomiast w szerszym ujęciu, nie poszczególnych uczelni lecz nauki, byłaby to odpowiedzialność nauki za jej wpływ na społeczeństwo. Przy czym nie powinno się zapominać o środowisku naturalnym i kontekście zrównoważonego rozwoju.

Jak przedstawicielami biznesu są przedsiębiorstwa ze swoimi menedżerami, właścicielami, pracownikami, klientami i innymi interesariuszami, tak przedstawicielami świata nauki są uczelnie ze swoimi władzami, pracownikami, studentami i innymi interesariuszami.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że czasami wymiennie stosuje się terminy, takie jak społeczna odpowiedzialność biznesu, społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw czy społeczna odpowiedzialność menedżera. Choć nie jest to do końca poprawne, jak bowiem powyżej pokazano są to terminy, które można różnić, to jednak mają one ze sobą wiele wspólnego i są wzajemnie powiązane. W takim kontekście być może trzymanie się czystości terminologicznej nie jest najważniejsze. Wydaje się, że o wiele ważniejsze jest uchwycenie i zrozumienie istoty samej koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu, przedsiębiorstwa czy menedżera. Dlatego lepiej skoncentrować się na punktach wspólnych niż

na semantycznych różnicach, które nie spowodują powiększenia pozytywnego wpływu biznesu na społeczeństwo. Ogólnie jednak kategorią najszerzą jest biznes. W ramach biznesu funkcjonują różne przedsiębiorstwa, które z kolei są zarządzane przez menedżerów. Taki ciąg logiczny nieco porządkuje te terminy.

W przypadku społecznej odpowiedzialności nauki także widoczne są pewne terminologiczne rozróżnienia. W tym przypadku terminy, takie jak „społeczna odpowiedzialność nauki”, „społeczna odpowiedzialność uczelni” i „społeczna odpowiedzialność badacza” czy naukowca również można próbować rozgraniczyć dla czystości pojęć, jednak dla pozytywnego wpływu społecznego nauki nie jest to kwestią najistotniejszą (choć w perspektywie wyzwań związanych np. z ewaluacją jednostek naukowych, różnych trudności związanych z podziałem na dyscypliny naukowe i jednostki organizacyjne uczelni, a także z przypisaniem do dyscyplin poszczególnych pracowników prowadzących badania naukowe można spojrzeć na te terminy z nieco innej, być może bardziej formalnej perspektywy). Łańcuszek pojęciowy jest analogiczny do społecznej odpowiedzialności biznesu. Kategorią najbardziej ogólną i najszerzą będzie społeczna odpowiedzialność nauki. W ramach nauki funkcjonują różne uczelnie (i inne ośrodki naukowe), w których badania są prowadzone przez poszczególnych badaczy/naukowców lub ich zespoły.

W tych dwóch koncepcjach – społecznej odpowiedzialności biznesu i społecznej odpowiedzialności nauki – różne terminy wydają się nierozzerwalne, choć możliwe do rozróżnienia. Najważniejsze jednak nie jest samo rozróżnienie, lecz maksymalizacja pozytywnych wpływów społecznych generowanych przez światy biznesu czy też nauki.

Innym modelem, za pomocą którego koncepcja społecznej odpowiedzialności biznesu została przełożona na sferę nauki jest model K.F. Latifa (2018). Autor, wychodząc od społecznej odpowiedzialności biznesu przechodzi do społecznej odpowiedzialności organizacji (nie tylko biznesowych) i traktuje organizacje ze świata nauki (w tym przypadku uczelnie) jako istotnych członków społeczeństwa, uczestników procesów społecznych i współtwórców wartości. Wykorzystując model piramidy CSR A.B. Carrolla, K.F. Latif (2018) sformułował model piramidy społecznej odpowiedzialności uczelni (University Social Responsibility, USR) składający się z siedmiu warstw. U podstawy znajduje się odpowiedzialność operacyjna. Do tej warstwy zaliczają się działania związane z poprawą poziomu edukacji, warunkami pracy, dystrybucją zasobów, procedurami *whistleblowing*. Warstwa ta ma celu ciągłą poprawę poziomu świadczonych usług edukacyjnych, zwiększanie inwestycji w poprawę warunków pracy i studiowania, wdrożenie strategii działania i wytycznych związanych z prowadzonymi operacjami (działaniami rutynowymi), wydajne i racjonalne zarządzanie zasobami w zamiarze zapewnienia efektywnej pracy, zobowiązanie do realizowania

zasad równości i różnorodności we wszystkich działaniach, promowanie wolności wyrażania się, zachęcanie do debat i dyskusji, wspieranie pokojowych protestów (pod warunkiem, że nie zagrażają zdrowiu i bezpieczeństwu innych), wdrożenie procedur dla działania sygnalistów (*wistleblowers*), wdrożenie procedur zapobiegającym nieuczciwym praktykom.

Na kolejnym poziomie K.F. Latif umieścił odpowiedzialność badawczą i rozwojową, wśród której zwraca się uwagę głównie na: finansowanie badań naukowych; edukację studentów i pracowników w obszarze ich specjalności; działania w kierunku nawiązywania i rozwijania relacji z przemysłem w celu rozwoju wymaganych umiejętności studentów; motywowanie pracowników do prowadzenia badań wywierających pozytywne wpływy na otoczenie społeczno-gospodarcze, zaangażowanie w dyfuzję wyników badań naukowych do społeczeństwa między innymi przez partnerstwa związane z transferem wiedzy.

Kolejna warstwa to odpowiedzialność wobec wewnętrznych interesariuszy (pracowników i studentów) oraz realizowanie ich potrzeb i oczekiwań. Wyrazem tej sfery odpowiedzialności mogą być między innymi: zachęcanie do zaangażowania w działania pomagające w rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw; zapewnienie równości szans dla wszystkich członków uczelni, podejmowanie inicjatyw dążących do poprawy jakości życia na terenie uczelni; zapewnienie procedur wspierających pracę studentów i pracowników oraz zapewnienie im odpowiednich warunków pracy; respektowanie praw i godności studentów i pracowników, uczciwe ich traktowanie i niedyskryminowanie; zapewnienie pracownikom i studentom wszelkich informacji, których mogą się zasadnie domagać.

Następną warstwą w modelu K.F. Latifa jest odpowiedzialność prawna, w skład której wchodzi działanie zgodnie z wytycznymi odpowiednich dla szkolnictwa wyższego regulatorów; przestrzeganie przepisów prawa zarówno krajowych, jak i międzynarodowych; wywiązywanie się z zobowiązań prawnych wobec interesariuszy; przestrzeganie standardów uczciwości akademickiej oraz raportowanie do odpowiednich władz i instytucji incydentów jej naruszenia, a także podejmowania w tej kwestii odpowiednich decyzji; promowanie zasady równości szans, różnorodności i przeciwdziałanie dyskryminacji; regularne przeglądy wewnętrznych procedur w celu zapewnienia ich zgodności z obowiązującymi regulacjami prawnymi wyższego rzędu.

Na następnym poziomie zostały umieszczone odpowiedzialności etyczne, które koncentrują się na zasadach, wartościach i normach w sektorze szkolnictwa wyższego. Wśród głównych aspektów w tej sferze odpowiedzialności można wymienić: posiadanie etycznego kodeksu postępowania; działanie zgodnie z normami społecznymi i etycznymi; przyjęcie zasady, że etyczne postępowanie wykracza poza spełnianie przepisów prawa; zmniejszanie zużycia zasobów naturalnych (np. woda, energia); zachęcanie studentów i pracowników do podejmowania inicjatyw pozytywnie wpływających na środowisko naturalne; zachęcanie pracowni-

ków do przestrzegania standardów zawodowych; promowanie edukacji i wiedzy, bycie instytucją otwartą dla wszystkich bez względu na kryteria dyskryminacyjne; prowadzenie jasnej polityki informacyjnej, jeżeli jest wymagana przez partnerów we współpracy finansowej; zaangażowanie w zapobieganie zanieczyszczeniom we wszystkich głównych środowiskowych aspektach działalności; zachowywanie się w sposób uczciwy, transparentny i sprawiedliwy we wszystkich działaniach i w relacjach z interesariuszami.

Następną warstwą odpowiedzialności uczelni jest odpowiedzialność filantropijna, która koncentruje się na: uwzględnianiu charytatywnych i filantropijnych oczekiwań społeczeństwa; oferowaniu różnego rodzaju stypendiów, ulg w opłatach za edukację; rozkładaniu w czasie opłat; wsparciu finansowym dla pracowników i studentów za aktywności wykraczające poza standardowy program kształcenia; raportowaniu własnej działalności rozwojowej; udziale w aktywnościach charytatywnych na rzecz lokalnych społeczności czy różnego rodzaju wykładach, prelekcjach i prezentacjach dla szerokiej publiczności.

Ostatnią warstwą, jaką wyszczególnił K.F. Latif, jest zaangażowanie społeczności, która koncentruje się na zobowiązaniach uczelni wobec społeczności, w której funkcjonuje. Na tym poziomie podkreśla się między innymi: promowanie wolontariatu studenckiego i zbieranie funduszy (zbiórek studenckich) na projekty społeczne, co wiąże się równocześnie ze zdobywaniem przez studentów doświadczenia praktycznego; wspieranie i uczestnictwo w różnych grupach społecznych, wydarzeniach społecznych współgrających z misją uczelni; pozyskiwanie personelu z lokalnych społeczności; realizowanie projektów badawczych istotnych dla społeczeństwa (poprawiających jego jakość życia), w tym lokalnych czy regionalnych społeczności, także wspólne realizowanie takich projektów z partnerami z tych społeczności; zrozumienie i poszanowanie potrzeb i oczekiwań społeczności, prowadzenie prac badawczych i rozwojowych w porozumieniu ze społecznościami; minimalizowanie odpadów, wprowadzenie polityki *reduce-reuse-recycle*.

Wymienione powyżej siedem warstw społecznej odpowiedzialności uczelni K.F. Latif (2018) podzielił na trzy typy: przetrwania, pośredni i dobrowolny. Sfery odpowiedzialności zgrupowane w typie przetrwania związane są z podstawowymi obowiązkami uczelni i z podstawowymi jej aktywnościami. Zalicza się do niego odpowiednio warstwy od pierwszej do czwartej, czyli odpowiedzialność operacyjną, badawczą, interesariuszy i prawną. Bez uwzględnienia tych sfer odpowiedzialności uczelnie mogą mieć problemy z przetrwaniem na rynku szkolnictwa wyższego i badań naukowych. Jak w modelu A.B. Carrolla podstawą dla przedsiębiorstw jest odpowiedzialność ekonomiczna, tak w odniesieniu do uczelni jest nią odpowiedzialność operacyjna, a także w dużej mierze – badawcza. Z kolei w typie pośrednim K.F. Latif umieścił jedną warstwę – odpowiedzialność etyczną. Widać podobne podejście jak w modelu A.B. Carrolla, gdzie

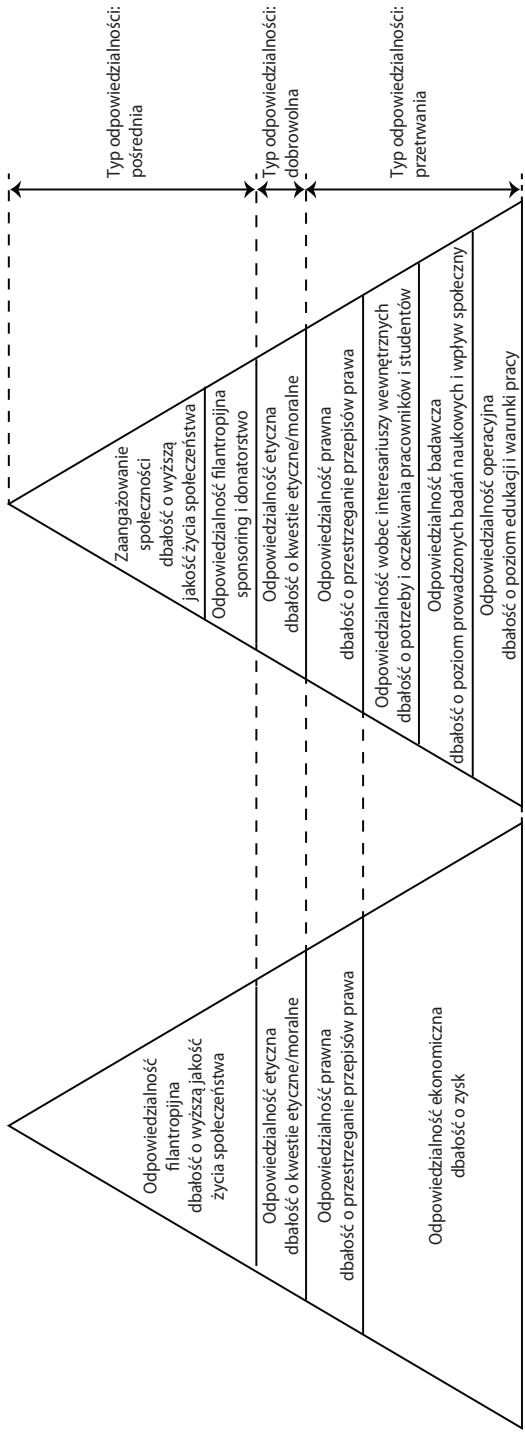
ta warstwa także znajduje się między odpowiedzialnością prawną i filantropijną. Natomiast w typie odpowiedzialności dobrowolnej jest odpowiedzialność filantropijna i zaangażowanie społeczności.

Model K.F. Latifa nie jest prostym powieleniem modelu Carrolla zaadaptowanym do warunków funkcjonowania uczelni, lecz jego rozwinięciem. Pojawiają się nowe warstwy związane ze specyfiką uczelni (por. rys. 3). Odpowiedzialność ekonomiczna została zastąpiona odpowiedzialnością operacyjną, gdyż uczelnie inaczej niż przedsiębiorstwa nie są zorientowane na maksymalizację zysku. Dodatkowo kluczową działalnością uczelni, obok edukacji, jest prowadzenie badań naukowych. Uczelnie natomiast, podobnie jak przedsiębiorstwa, powinny przestrzegać prawa, uwzględniać kwestie etyczne i filantropijne. W modelu K.F. Latifa widoczne jest również silne nastawienie na interesariuszy i społeczności, o czym świadczą dodatkowe warstwy.

Odpowiedzialność badawcza, związana z badaniami naukowymi i aktywnością naukowców, jest jedną z podstawowych warstw w modelu K.F. Latifa, dlatego dalsze rozważania oraz analizy empiryczne będą poświęcone właśnie temu obszarowi. Biorąc pod uwagę związki badań naukowych z otoczeniem społecznym, warto się jeszcze raz pochylić na modelem M. Portera i M. Kramera, który także może posłużyć do próby określenia społecznej odpowiedzialności nauki. Przez analogię do społecznej odpowiedzialności biznesu i wskazanych przez autorów zależności między przedsiębiorstwami a społeczeństwem można wyjść z podobnego założenia, że nauka (uczelnie) powiązane są siecią współzależnych relacji ze społeczeństwem. Także i w ujęciu społecznej odpowiedzialności nauki obie strony relacji, czyli sfera nauki i społeczeństwo potrzebują się wzajemnie. Świat nauki (w tym uczelnie) jest częścią społeczeństwa i potrzebuje społeczeństwa na wiele różnych sposobów. Czerpie z jego zasobów (przyjmuje na studia kandydatów spełniających określone kryteria rekrutacyjne, korzysta ze strumieni finansowych zarówno prywatnych, jak i publicznych czy pozyskuje dane i informacje o zachodzących w różnych częściach społeczeństwa procesach i zjawiskach) w zamian zapewnia postęp i poprawę jakości życia (absolwenci mają wiedzę i umiejętności ułatwiające im zrozumienie świata i zapewnienie środków materialnych, otoczenie społeczne i różni aktorzy w jego ramach zyskują rozwiązania nurtujących ich problemów, wiedza o zachodzących zjawiskach i procesach jest szersza i pełniejsza). Wśród głównych potrzeb świata nauki, które mogą być zaspokajane przez społeczeństwo (otoczenie społeczne) można wymienić:

- Edukację na niższych niż uniwersytecki poziomach – uniwersytety potrzebują dobrze przygotowanych kandydatów na studia, gdzie ich edukacja będzie rozwijana i uzupełniana.
- Przepisy prawa – świat nauki potrzebuje uregulowań prawnych, przepisów, które zapewnią ramy dla jego funkcjonowania; do tego typu przepisów można zaliczyć, np. prawo o szkolnictwie wyższym, regulacje związane z edukacją

Rysunek 3. Modele A.B. Carrolla i K.F. Latifa – porównanie



Źródło: opracowanie własne na podstawie Carroll, 1991; Latif, 2018.

- i nadawaniem tytułów zawodowych, z nadawaniem stopni i tytułów naukowych, ochroną danych osobowych w procesach edukacyjnych i badawczych.
- Pola badawcze – pracownicy naukowci, poszukując tematów badawczych, analizują aktualne potrzeby i oczekiwania społeczne i próbują rozwiązać problemy nurtujące współczesny świat. Naukowcy czerpią pomysły na swoje badania na podstawie sygnałów płynących od różnych interesariuszy, którzy mogą wskazywać np. na braki w wiedzy lub niedostatki aktualnych rozwiązań.
 - Uczestnicy badań – niejednokrotnie w procesach badawczych konieczne jest zasięgnięcie opinii, zbadanie czy zdiagnozowanie pewnych analizowanych kwestii na członkach społeczeństwa, którzy stają się uczestnikami procesów badawczych. Świat nauki potrzebuje dialogu i wymiany wiedzy z członkami społeczeństwa.
 - Infrastruktura – uczelnie (te publiczne) korzystają z infrastruktury materialnej (budynki, tereny) publicznej w procesach edukacyjnych i badawczych. Ważna jest też infrastruktura otoczenia uczelni: drogi dojazdowe, transport publiczny, zaplecze dla studentów i pracowników (sklepy, placówki usługowe).
 - Finanse – świat nauki część swoich potrzeb finansowych zaspokaja z zewnętrznych środków publicznych i prywatnych. Badania mogą być finansowane przez różne instytucje finansujące, np. Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, środki ministerialne czy środki z sektora prywatnego; podobnie finansowane/współfinansowane są procesy edukacji wyższej; poprzez redystrybucję środków finansowych społeczeństwo wspiera prowadzenie badań naukowych.

Biorąc pod uwagę potrzeby społeczeństwa zaspokajane przez naukę i uczelnie, analogicznie do modelu M. Portera i M. Kramera można wymienić między innymi:

- Wykształcenie – członkowie społeczeństwa w procesie edukacji wyższej uzyskują tytuły zawodowe od licencjata/inżyniera po magistra i dalej stopień naukowy doktora. Jeżeli społeczeństwo, jego reprezentanci mają potrzebę edukacji na wyższym, akademickim poziomie, to tylko w sektorze uczelni mogą ją formalnie uzyskać i zdobyć potwierdzenie własnych kwalifikacji i wiedzy dzięki uzyskaniu odpowiedniego dyplomu.
- Zatrudnienie – adepci studiów wyższych, którzy mają potrzebę prowadzenia własnych badań naukowych, mogą znaleźć zatrudnienie między innymi w uczelniach wyższych. Czasami niektóre organizacje biznesowe również oferują taką możliwość, jednak w większości prace naukowe odbywają się w uczelniach. Często bywa też tak, że uczelnia jest jednym z największych pracodawców w regionie, zatrudnia nie tylko personel badawczy i dydaktyczny, lecz także wiele osób do obsługi administracyjnej czy technicznej.

- Jakość życia – poprawa wykształcenia społeczeństwa służy podniesieniu jakości jego życia. Nowa wiedza przekazywana w procesie edukacyjnym, a będąca konsekwencją badań naukowych, rozwija społeczeństwo, uświadamia i wskazuje możliwości dalszego rozwoju.
- Materialny poziom życia – wyższe wykształcenie to często wyższy materialny poziom życia i lepsze możliwości zatrudnieniowe, na lepszych stanowiskach, w lepszych zakładach pracy. Badania naukowe generujące postęp naukowy sprawiają, że wiele produktów i usług staje się tańszych, łatwiej dostępnych, wiele nowych produktów i usług powstaje, poprawiając materialny poziom życia społeczeństw.
- Innowacje – sektor nauki jest motorem innowacji. Badacze wciąż poszukują możliwości poprawy tego, co już jest wiadome; pęd do odkrycia tego, co nieznane przynosi nowe możliwości tworzenia produktów i usług, a następnie zaoferowania ich społeczeństwu.

Inspirując się modelem społecznej odpowiedzialności biznesu M. Portera i M. Kramera, można stwierdzić, że społeczna odpowiedzialność nauki powinna opierać się na zasadzie wspólnych korzyści dla obu stron relacji: dla nauki (w tym uczelni) i dla społeczeństwa i jego przedstawicieli. Można tutaj wykorzystać określone przez M. Portera i M. Kramera dwa kierunki takiej relacji:

- oddziaływania ze środka na zewnątrz (*inside-out*), gdzie „środek” to nauka, a „zewnątrze” to społeczeństwo i jego przedstawiciele; w tym typie oddziaływań chodzi o wpływ świata nauki na społeczeństwo;
- oddziaływania z zewnątrz do środka (*outside-in*); w tym natomiast typie zmienia się kierunek wpływu – społeczeństwo oddziałuje na naukę.

Podobnie jak przy analizie oddziaływań *inside-out* przedsiębiorstw i społeczeństwa, tak i w przypadku tych oddziaływań ze świata nauki na społeczeństwo można wykorzystać model łańcucha wartości Portera. W ramach działań podstawowych, kluczowych dla działalności uczelni, zapewniających ciągłość działania jej najważniejszych procesów można wymienić:

- Logistykę zaopatrzenia – wszystkie działania logistyczne związane z dostarczeniem półproduktów, towarów, surowców od dostawców do organizacji. Te elementy łańcucha wartości nie będą bardziej wyraźnie oddziaływać na społeczeństwo niż w przypadku standardowego przedsiębiorstwa. Widoczny będzie tutaj wpływ procesów logistycznych, np. na lokalną infrastrukturę drogową czy zanieczyszczenie powietrza. W ramach tego ogniwa w przypadku uczelni można także wymienić dojazd studentów na uczelnię (ten element procesów logistycznych jest najbardziej wyraźny). Duże grupy studentów w sposób ciągły docierają na uczelnię. Przekłada się to na obciążenie transportu publicznego, infrastruktury wykorzystywanej przez ten transport. Można tu ziden-

tyfikować zarówno wpływy negatywne: przeciążenie, zatłoczenie, zagrożenie epidemiczne, jak i wpływy pozytywne: większe wpływy ze sprzedaży biletów czy stymulowanie sprzedaży w punktach handlowych na drodze dojazdowej. Ostatnio nasilające się zjawisko edukacji zdalnej może częściowo zmniejszać te oddziaływania w związku z mniejszymi fizycznymi przepływami studentów na i z uczelni.

- Operacje – zgodnie z modelem K.F. Latifa to podstawowy element działalności uczelni. Dwa główne procesy, które znajdują się w jego ramach to edukacja i badania naukowe. Odbywają się one poprzez świadczenie usług edukacyjnych dla studentów i realizowanie badań naukowych przez pracowników uczelni i późniejszy transfer nowo zdobytej wiedzy do sal wykładowych (dziś coraz częściej wirtualnych) i umieszczanie tej wiedzy w nowych, zmodyfikowanych programach kształcenia. W uczelniach, w ramach tych procesów, podobnie jak w przedsiębiorstwach, będą generowane pewne odpady, zużywane będą zasoby naturalne, zdarzać się będą wypadki. W tym ogniwie można jednak zidentyfikować więcej wpływów pozytywnych. Przede wszystkim powstaje nowa wiedza, studenci mają w ofercie edukacyjnej aktualne treści kształcenia oparte na dowodach naukowych, rozwijają się i po ukończeniu edukacji mają lepszą pozycję wyjściową na rynku pracy oraz w kreowaniu własnej przyszłej kariery zawodowej. To zdecydowanie najważniejszy element łańcucha wartości w uczelni, a jednocześnie element z największymi pozytywnymi wpływami społecznymi.
- Logistyka dostaw – to dalszy ciąg procesów logistycznych związanych z przemieszczaniem się studentów z uczelni do miejsca bytowania czy też fizyczny przepływ wytworów badań do ich odbiorców. Głównie chodzi tutaj o przepływy wiedzy do finalnych odbiorców, wyników odkryć naukowych, np. do przemysłu i późniejsze ich wdrożenie. Ważny jest też przepływ wiedzy do społeczeństwa za pośrednictwem wykształconych studentów. Rzetelne badania, nowatorskie ich wyniki, dobrze, rzetelnie wykształceni studenci transferujący tę wiedzę do swojego otoczenia (zawodowego i prywatnego) to pozytywne wpływy społeczne w ramach tego ogniw łańcucha wartości.
- Marketing i sprzedaż – promocja badań naukowych, promocja i pozycjonowanie badaczy za pomocą różnych naukowych baz danych, publikowania artykułów, indeksów cytowań, a także promocja samej uczelni, budowanie jej marki na podstawie np. pozycji w rankingach czy akredytacji międzynarodowych to elementy ważne w tym ogniwie łańcucha wartości. Zwrócić należy uwagę, że negatywne wpływy mogą powstawać, jeżeli badacze będą np. publikowali wyniki swoich badań w tzw. czasopismach drapieżnych, a uczelnie będą budowały swoją pozycję na rynku szkolnictwa wyższego za pomocą nierzetelnego przekazu reklamowego i promocyjnego. Jeżeli tego typu sytuacje nie będą się zdarzały, wpływy będą pozytywne, a przedstawiciele społeczeństwa zainteres-

sowani działalnością uczelni: np. przemysł zainteresowany wynikami badań czy studenci zainteresowani ofertą edukacyjną otrzymają to, czego oczekują i poszukują wedle własnych potrzeb i możliwości.

- Usługi posprzedażowe – istotne jest ponoszenie odpowiedzialności za wyniki procesów badawczych i edukacyjnych. Zwykle występują tu konsultacje z partnerami wykorzystującymi wyniki badań czy utrzymywanie relacji z absolwentami. Na uczelniach funkcjonują stowarzyszenia absolwentów, absolwenci są zapraszani do udziału w różnych inicjatywach edukacyjnych i badawczych już po formalnym zakończeniu edukacji. Badacze podtrzymują relacje z odbiorcami wyników badań jeszcze długo po ich przekazaniu. Jeżeli jednak tego typu działania nie występują lub absolwent i/lub partner wykorzystujący wyniki badań zostaje pozostawiony sam sobie po formalnym przekazaniu badań czy zakończeniu edukacji, można mówić o negatywnych wpływach społecznych. Jest to ważne, ponieważ różnego rodzaju problemy, wątpliwości, niejasności czy pytania mogą się pojawiać jeszcze długo po formalnym zakończeniu współpracy. Odpowiedzialność jednak pozostaje.

Uwzględniając działania wspierające z modelu łańcucha wartości Portera, głównie należy się skoncentrować na wspieraniu procesów badawczych i edukacyjnych jako głównych operacji z działań podstawowych. W tym kontekście należy zwrócić uwagę na wpływ społeczny w ramach następujących ogniw:

- Zaopatrzenie – wpływy społeczne, jakie mogą być zidentyfikowane w tym ogniwie i ocenione negatywnie bądź pozytywnie mogą dotyczyć przykładowo wyboru dostawców pewnych usług w projektach badawczych (wydawcy monografii czy tytułu czasopisma, w którym drukowany będzie artykuł, organizacji realizującej badania na określonej próbie) czy wyboru partnerów biznesowych w projektach badawczych. W ramach procesów edukacyjnych wymienić można np. wybór i zakontraktowanie wykładowców ze świata praktyki lub zakup podręczników dla studentów. Ważne współcześnie są kwestie związane z wyborem dostawców rozwiązań ICT wykorzystywanych do kształcenia zdalnego.
- Rozwój technologii – w tym ogniwie podkreślić można między innymi działalność laboratoriów, niekiedy hodowli, prowadzenie badań na organizmach żywych, ochronę danych osobowych i informacji wrażliwych.
- Zarządzanie zasobami ludzkimi – zasoby ludzkie uczelni to z jednej strony pracownicy, którzy funkcjonują podobnie w każdym zakładzie pracy i należy im zapewnić odpowiednie warunki pracy i czynniki motywacyjne. Z drugiej zaś – to studenci, którzy pracownikami nie są, ale z całą pewnością należy ich zaliczyć do zasobów ludzkich uczelni. Także im należy zapewnić dobre, sprawiedliwe, pozbawione dyskryminacji i motywujące warunki pracy – studiowania, nauki.

- Infrastruktura uczelni – tutaj natomiast ważna może okazać się obsługa administracyjna, finansowa i księgowa wspierająca procesy badawcze i edukacyjne. Te komórki wspierające powinny przyjąć odpowiednią postawę w stosunku do pracowników badawczych, dydaktycznych i do studentów. Postawa ta powinna być służebna, zorientowana na rozwiązywanie problemów i współpracę.

W przypadku zidentyfikowania i oceny oddziaływań z zewnątrz do środka, czyli ze społeczeństwa do świata nauki, można wykorzystać model diamentu konkurencyjności Portera i zwrócić uwagę na następujące jego cztery elementy:

- Zasoby – analizie można poddać dostępność różnych zasobów materialnych i niematerialnych potrzebnych do funkcjonowania sektora nauki. Uczelnie i realizowane w nich badania naukowe oraz procesy edukacyjne potrzebują głównie zasobów ludzkich: wykwalifikowanych badaczy, analityków, ale także studentów. Ważny jest też dostęp do infrastruktury transportowej (np. dojazd studentów na uczelnie), administracyjnej (np. administracyjne kwestie związane z procesami edukacyjnymi i badawczymi), dostępność zasobów finansowych (np. instytucji finansujących badania naukowe czy projekty edukacyjne) i technicznych (np. laboratoria badawcze wyposażone w nowoczesny sprzęt). W warunkach, w których dostępność do kluczowych zasobów dla sektora nauki jest zapewniona na wysokim poziomie instytucjom tym łatwiej jest funkcjonować. Wpływ otoczenia społecznego na sektor nauki jest wówczas pozytywny.
- Prawne normy i zachęty – czyli różnego rodzaju formalno-prawne uregulowania zachęcające (lub wręcz przeciwnie) do podejmowania aktywności związanej z badaniami naukowymi oraz z edukacją na poziomie akademickim. Możliwość pozyskiwania środków na badania naukowe bez skomplikowanych procedur formalnych i gromadzenia dużej liczby dokumentacji czy rozliczania projektów naukowych w prosty sposób są zachętami do ich prowadzenia. Szeroki wachlarz stosunkowo łatwo dostępnych stypendiów, zniżek i ulg dla studentów również jest zachętą do podjęcia edukacji akademickiej. Wówczas można mówić o pozytywnym wpływie otoczenia społecznego na sektor nauki.
- Popyt ze strony otoczenia społecznego – wysoki popyt na edukację akademicką i na wyniki badań naukowych w danym społeczeństwie będzie stymulował rozwój sektora nauki. Jeżeli wiele przedsiębiorstw jest zainteresowanych wynikami różnych badań naukowych prowadzonych w uczelniach, jest to stymulant do ich dalszego dynamicznego rozwoju. Popyt będzie się zmieniał w zależności od warunków, jakie w danym społeczeństwie panują i w zależności od tendencji w społeczeństwie globalnym. Nie powinno się zapominać także o tym, że popyt zbyt wysoki może przynieść pewne konsekwencje, np. w zakresie edukacji akademickiej może doprowadzić do deprecjacji dyplomów.

- Wsparcie ze strony otoczenia – łatwiej nauka będzie się rozwijała, łatwiej będzie prowadzić edukację akademicką, jeżeli będą możliwości współpracy między poszczególnymi grupami naukowymi a nawet uczelniami, jeżeli dostępny będzie system certyfikacji uczelni czy ich części (jak jest np. w przypadku szkół biznesu). Naukę powinien wspierać również rząd i jego działania. Dużą rolę ma tutaj także do odegrania sektor przedsiębiorstw prywatnych (współpraca na tym polu sprzyja transferowi innowacji i dyfuzji wiedzy). Branże wspierające mogą się różnić w zależności od dziedziny i dyscypliny nauki. Ważne i wywierające wpływ będą inne agendy rządowe, inne sektory biznesu czy inni partnerzy do tworzenia sieci współpracy i konsorcjów badawczych.

Odnosząc natomiast koncepcję CSV do społecznej odpowiedzialności nauki, można zauważyć, że:

- Należy poszukiwać takich obszarów prowadzenia badań naukowych, które równocześnie będą rozwiązywały problemy społeczne i generowały wpływ społeczny. Dotyczy to nie tylko i wyłącznie badań stosowanych, gdyż w równie wysokim stopniu badania podstawowe mogą takie problemy rozwiązywać i taki wpływ generować. Ważne jest poznanie, odkrywanie nowych zjawisk, prawidłowości i zależności, które są społecznie korzystne. W tym sensie prowadzenie badań naukowych powinno odbywać się z uwzględnieniem kontekstu społecznego.
- Wartość nauki powinna być współtworzona przez badaczy i społeczeństwo, nauka bowiem temu społeczeństwu ma służyć, pomagać i go wspierać. Społeczeństwo jest natomiast odbiorcą wyników nauki, stąd jest ważnym interesariuszem, dlatego jego potrzeb, oczekiwań, działań nie powinno się marginalizować czy odrzucać.
- Kwestie, takie jak zysk i konkurencyjność także w nauce są istotne. Dobre wyniki badań, publikowane w wysokiej rangi czasopismach uprawdopodobniają zdobycie kolejnych środków na nowe badania. Naukowcy z lepszymi wynikami, z wyższymi wskaźnikami cytowalności i bardziej rozpoznawalni ze względu na swoje osiągnięcia mają większe szanse na kolejne sukcesy. Mogą budować zespoły, angażować innych, mniej doświadczonych badaczy i wносить wartość dodaną do społeczeństwa poprzez powiększanie wpływu społecznego powstałego w wyniku własnych badań. W nauce, podobnie jak i w biznesie, trwa wyścig ku postępowi, lepszym wynikom i wyższemu wpływowi społecznym.
- Wartość i wpływ społeczny generowany w nauce, podobnie jak w przedsiębiorstwach, powinien być dopasowany do profili badacza i odbiorców po stronie społeczeństwa. Szanse na maksymalizację współtworzonej wartości wówczas wzrastają.

- Budżety badań, projektów badawczych powinny uwzględniać tworzenie wspólnej wartości dla społeczeństwa i wpływów społecznych. Promocja badań naukowych, dyfuzja informacji i wiedzy związanych z realizowanymi badaniami, koszty związane z przekładaniem wyników badań na konteksty społeczne, angażowaniem społeczeństwa powinny stać się ważną częścią procesu badawczego we wszystkich dziedzinach i dyscyplinach naukowych i dla wszystkich badaczy.

W duchu społecznej odpowiedzialności nauki i współtworzenia wartości społecznej i wpływu społecznego konieczny jest dialog badaczy z reprezentantami społeczeństwa. Badacze w poszukiwaniu problemów społecznych i sposobów ich rozwiązywania wpływają w pozytywny sposób na otoczenie społeczne. Relacja zachodzi także w drugą stronę. Komunikaty, sygnały, roszczenia ze strony społeczeństwa stymulują procesy badawcze i wskazują naukowcom nowe, warte zainteresowania tematy. Wartość, korzyść dla społeczeństwa i dla nauki jest współtworzona. W tabeli 2 przedstawiono przykłady problemów społecznych, jakie zostały zgłoszone przez reprezentantów społeczeństwa województwa mazowieckiego i Warszawy w drodze dialogu trójstronnego: uczelnie (Uniwersytet Warszawski i Politechnika Warszawska), jednostki samorządu terytorialnego (Urząd Miasta Warszawy i Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego) i społeczność lokalna (miasta i województwa).

Tabela 2. Przykłady problemów społecznych ujawnionych w procesie trójstronnego dialogu ze społeczeństwem

Lp.	Obszar tematyczny	Problem	Przykładowe badania naukowe pomocne w rozwiązaniu problemu
1.	Społeczeństwo i kultura	brak zaangażowania społecznego, słabe więzi społeczne i poczucie tożsamości lokalnej	analizy relacji społecznych, poziomu tożsamości społecznej, poziomu kapitału społecznego
2.		mała otwartość na zmiany i różnorodność mieszkańców	badania skłonności do zmian, czynników wpływających na akceptację różnorodności, oporu wobec zmian, strachu przed tym co nieznane
3.		niska sprawność instytucjonalna	analizy funkcjonowania instytucji, w tym agend rządowych (np. ministerstw i urzędów centralnych) i samorządowych (np. urzędów w regionach, placówek publicznych)

Tabela 2. – cd.

Lp.	Obszar tematyczny	Problem	Przykładowe badania naukowe pomocne w rozwiązaniu problemu
4.	Społeczeństwo i kultura	pogłębianie się zjawiska wykluczenia społecznego (narastające rozwarstwienie społeczne)	analizy czynników wpływających na wykluczenie społeczne, czynników tworzących społeczności włączające
5.		niekontrolowane migracje	monitorowanie ruchów migracyjnych, ich przyczyn i konsekwencji społecznych oraz uwarunkowań formalno-prawnych
6.		niska atrakcyjność turystyczna regionu	analizy ruchu turystycznego, poszukiwanie nowych form turystyki, czynników atrakcyjności regionów
7.		niewielkie wykorzystanie potencjału miast jako centrów aktywności kulturalnej	badania funkcjonowania placówek kultury, odbioru przez społeczeństwo przekazywanych przez nich treści
8.		niewykorzystany potencjał sektora kreatywnego	analizy możliwości tworzenia centrów innowacyjności, w tym społecznej, badanie ich efektywności i wpływu na poziom jakości życia
9.		starzenie się społeczeństwa	badania związane ze srebrną gospodarką (<i>silver economy</i>) i srebrnym społeczeństwem (<i>silver society</i>)
10.		niewystarczający dostęp do podstawowych usług (tj. opieka zdrowotna, pomoc społeczna) i infrastruktury społecznej dostosowanej do potrzeb ludności lokalnej	diagnoza potrzeb społecznych, możliwości instytucjonalnych i infrastrukturalnych
11.		niski poziom kapitału społecznego	pomiary kapitału społecznego, analizy poszczególnych jego czynników, możliwości usprawnień
12.		wykluczenie cyfrowe i niski poziom cyfryzacji	badania skłonności do funkcjonowania w świecie cyfrowym, infrastruktury IT i możliwości poprawy tych kwestii
13.		mała dbałość o dziedzictwo kulturowe	odkrywanie lokalnych bohaterów, lokalnych historii z potencjałem dużego znaczenia dla społeczności

Tabela 2. – cd.

Lp.	Obszar tematyczny	Problem	Przykładowe badania naukowe pomocne w rozwiązaniu problemu
14.	Przestrzeń	niewystarczająco zaspokojone potrzeby mieszkaniowe, brak podporządkowania gospodarowania nieruchomościami komunalnymi polityce przestrzennej miasta	analizy rynku mieszkalnictwa i możliwości jego rozwoju w zgodzie z zestawem potrzeb i oczekiwań członków społeczeństwa
15.		nierównomierne rozmieszczenie centrów świadczących usługi publiczne i komercyjne	analizy logistyki dostaw i logistyki zaopatrzenia w sieciach społecznych i formułowanie potencjalnych usprawnień
16.		niewystarczające rozwinięcie infrastruktury umożliwiającej rozwój duchowy i fizyczny różnych grup mieszkańców, niski poziom wiedzy o już istniejących rozwiązaniach z tego obszaru	diagnoza potrzeb duchowych i fizycznych mieszkańców, opracowanie modeli wprowadzania zmian i rozwoju oferty
17.		nasilanie się polaryzacji przestrzennej (silna urbanizacja obszarów metropolitalnych oraz wyludnienie obszarów peryferyjnych województwa)	badania dotyczące zrównoważonego rozwoju regionów w ujęciu technicznym, społecznym, kulturowym i ekonomicznym
18.		brak rozwiązań systemowych ograniczających rozwój zjawiska niekontrolowanej suburbanizacji	badania związane z rozwojem ośrodków miejskich i podmiejskich, transfer najlepszych praktyk naukowych w tym zakresie
19.	Transport i infrastruktura	transport pieszy i rowerowy – bariery architektoniczne i przestrzenne, słabe poczucie bezpieczeństwa	analizy możliwości rozwoju sieci transportowej dostępnej i bezpiecznej dla pieszych i rowerzystów, badania nowych trendów, tj. hulajnogi
20.		niska jakość infrastruktury drogowej i kolejowej (w tym dworców i przystanków)	analizy logistyczne sieci transportowej, analizy przepustowości kanałów transportowych, nowoczesne trendy w architekturze dworców i przystanków
21.		degradacja niemodernizowanych linii kolejowych i starzenie się taboru	analizy ekonomicznych i technologicznych możliwości usprawnień, monitoring światowych rozwiązań alternatywnych w tym zakresie

Tabela 2. – cd.

Lp.	Obszar tematyczny	Problem	Przykładowe badania naukowe pomocne w rozwiązaniu problemu
22.	Transport i infrastruktura	wzrost natężenia ruchu samochodowego	analizy ekonomicznych i technologicznych możliwości usprawnień, monitoring światowych rozwiązań alternatywnych w tym zakresie
23.		niedostatecznie rozwinięta sieć transportowa zarówno miejska, jak i łącząca stolicę z przedmieściami i regionami podmiejskimi	analizy ekonomicznych i technologicznych możliwości usprawnień, monitoring światowych rozwiązań alternatywnych w tym zakresie
24.	Biznes i gospodarka	niska skuteczność działań mających na celu poprawę wizerunku miasta oraz przyciąganie talentów	marketing regionów i miast, zarządzanie talentami, diagnoza potrzeb w regionie, opracowywanie scenariuszy rozwojowych dla miasta i regionu, budowanie marki miasta i regionu
25.		niewystarczająca promocja terenów inwestycyjnych	badania nad nowymi formami promocji terenów uznawanych za mniej atrakcyjne, opracowywanie nowych instrumentów inwestycyjnych, analizy potrzeb i oczekiwań inwestorów
26.		zmniejszenie znaczenia funkcji produkcyjnych województwa	analizy dotyczące alternatywnych funkcji regionu i podregionów, badania stymulacji rozwoju najsłabiej rozwiniętych regionów i podregionów
27.		spadek konkurencyjności mazowieckich przedsiębiorstw	analizy uwarunkowań konkurencji i konkurencyjności przedsiębiorstw, sektorów i regionów
28.		nadmierne obciążenia fiskalne osób fizycznych, podmiotów gospodarczych oraz jednostek samorządu terytorialnego, negatywnie wpływające na procesy gospodarcze w województwie mazowieckim	badania związane z zarządzaniem publicznym, zarządzaniem finansami publicznymi i tworzenie nowych modeli fiskalnych przyjaznych obywatelowi i przedsiębiorstwom
29.		niski poziom współpracy między organizacjami (np. przedsiębiorcy i jednostki naukowe) i usiecienia gospodarki (np. w ramach globalnych łańcuchów wartości)	badanie sieci społecznych, sieci współpracy międzyorganizacyjnej, gospodarek sieciowych, łańcuchów dostaw i wartości

Tabela 2. – cd.

Lp.	Obszar tematyczny	Problem	Przykładowe badania naukowe pomocne w rozwiązaniu problemu
30.	Środowisko i energetyka	pogorszenie się warunków do prowadzenia działalności gospodarczej	badania uwarunkowań przedsiębiorczości w tym mikro-, małych i średnich przedsiębiorstwach, opracowywanie nowych modeli biznesowych i testowanie ich w praktyce
31.		przestarzałe technologie produkcji, przemysłu i dystrybucji energii elektrycznej, wysoka emisyjność źródeł energii; obszary deficytu energii elektrycznej, szczególnie w północnej części województwa	badania nad odnawialnymi źródłami energii, możliwością ich wykorzystania, politykami energetycznymi i klimatycznymi
32.		wyczerpana przepustowość gazociągów wysokiego ciśnienia zasila- jących Warszawę i Radom	badania inżynierskie konstrukcji gazociągów
33.		niskie wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE)	badania nad odnawialnymi źródłami energii, możliwością ich wykorzystania, politykami energetycznymi i klimatycznymi
34.		niewielki udział przemysłu ekologicznego i ekoinnowacji w gospodarce województwa	analizy możliwości wdrażania ekoinnowacji i ich efektywności ekonomicznej i środowiskowej, badania stymulantów i destymulantów innowacyjności ekologicznej
35.		niezadowalający poziom retencji oraz stan urządzeń przeciwpowodziowych, brak polderów zalewowych, zabudowywanie obszarów zalewowych	opracowywanie nowych urządzeń i konstrukcji przeciwpowodziowych, polityk związanych z przeciwdziałaniem powodziom i z wzrostem retencji
36.		wysokie koszty energii i życia wynikające z „pakietu klimatycznego”	badania nad odnawialnymi źródłami energii, możliwością ich wykorzystania, politykami energetycznymi i klimatycznymi
37.		ryzyko wystąpienia klęsk żywiołowych (susza, powódź, deficyt wody, huragany)	badania nad przyczynami i skutkami klęsk żywiołowych, ich wpływem na poszczególnych interesariuszy, możliwości prognoz

Tabela 2. – cd.

Lp.	Obszar tematyczny	Problem	Przykładowe badania naukowe pomocne w rozwiązaniu problemu
38.	Środowisko i energetyka	zanieczyszczenie środowiska, degradacja środowiska, niezrównoważony rozwój	badania nad zrównoważonym rozwojem, możliwością zachowania cennych środowiskowo terenów, politykami środowiskowymi
29.		hałas	badania poziomu hałasu, jego wpływu na poziom jakości życia, na zdrowie
40.		niska efektywność gospodarki odpadami	badania nad usprawnieniem zarządzania odpadami, alternatywnymi materiałami opakowaniowymi, alternatywnymi metodami zagospodarowania odpadów

Źródło: opracowanie własne na podstawie Hołdanowicz i in., 2020, s. 55–57.

Wymienione w tabeli 2 przykłady problemów społecznych i badań naukowych, które mogą być pomocne w ich rozwiązywaniu nie stanowią zbioru zamkniętego, wyczerpanego. Problemów społecznych jest wiele, podobnie jak problemów naukowych podejmowanych przez badaczy. Traktowanie przez badaczy kwestii społecznych jako interesujących do podjęcia na drodze dociekania naukowego może przynieść wielostronne korzyści. Dialog, współpraca i wzajemna otwartość mogą w drodze współtworzenia wygenerować nową wartość w duchu społecznej odpowiedzialności nauki.

1.3. Teoria interesariuszy w społecznej odpowiedzialności nauki

Teoria interesariuszy w jej współczesnym kształcie została sformułowana przez R. Edwarda Freemana w latach 80. XX wieku chociaż termin „stakeholder” (interesariusz) pojawił się po raz pierwszy w międzynarodowym memorandum opracowanym w Instytucie Badawczym Stanforda (Stanford Research Intitute) w 1963 roku. Już wtedy celem było podkreślenie, że nie tylko właściciele, czy szerzej grupy właścicielskie, są tymi jedynymi, których powinno się uwzględniać w zarządzaniu (Parmar i in., 2010). R.E. Freeman i D.L. Parmar zaproponowali podział na (za: Freeman i Reed, 1983):

- Interesariuszy w szerszej perspektywie, do których zalicza się w zasadzie każdą grupę czy też pojedynczego aktora, mogącego mieć wpływ na osią-

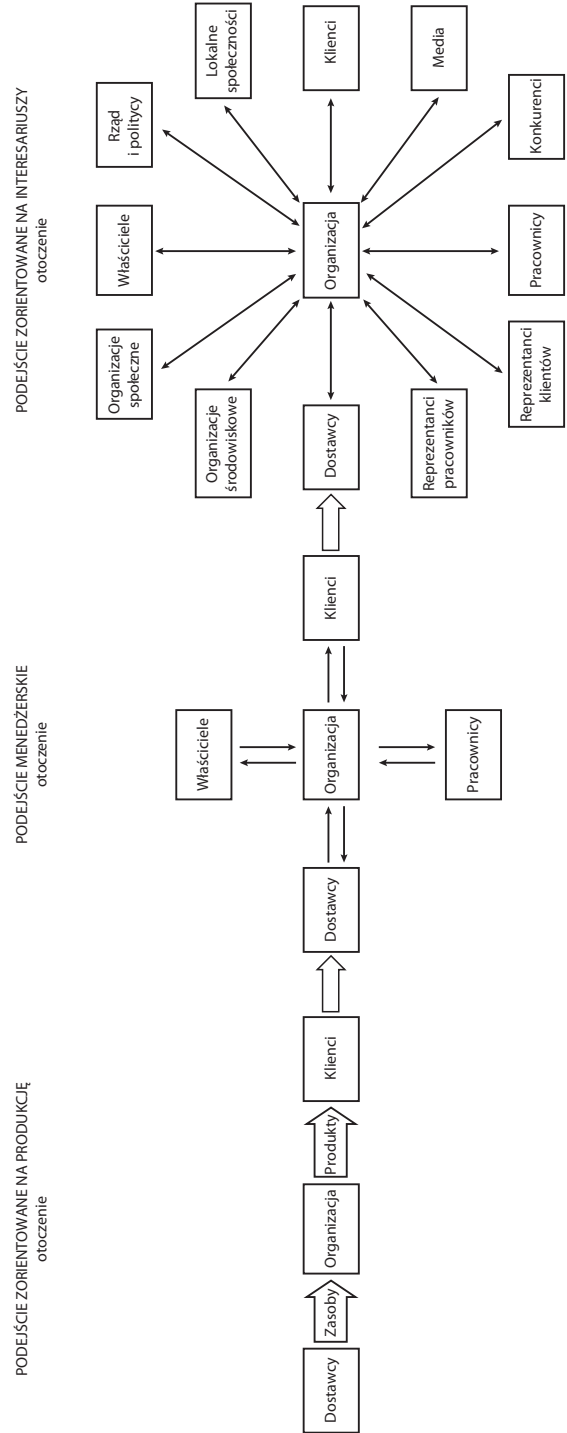
gnięcie przez organizację jej celów lub na odwrót, na którego to aktora (bądź grupę) organizacja może wpływać przez realizację jej celów; np. organizacje pożytku publicznego, grupy organizujące różnego rodzaju protesty, inne niż kluczowe agencje rządowe, stowarzyszenia branżowe, związki zawodowe, konkurentów, pracowników, klientów, udziałowców.

- Interesariuszy w węższej perspektywie, do których zalicza się każdą grupę/pojedynczego aktora, od którego organizacja jest zależna, a ściślej mówiąc, od którego zależy przetrwanie organizacji; np. pracowników (też zrzeszających się np. w związkach zawodowych), klientów, dostawców, kluczowe agendy rządowe, udziałowców, instytucje finansowe.

Teoria interesariuszy pozwala na uwzględnianie wzajemnych relacji między organizacją a tymi różnymi grupami interesu. Kluczem do jej zrozumienia jest natura relacji, które są lub bywają wzajemne, przy czym nie zakłada się równowagi relacji ani też ich ciągłości. Analiza interesariuszy powinna uwzględniać zarówno perspektywę organizacji, jak i konkretnych interesariuszy. Widać zatem wyraźne odniesienia do teorii interesariuszy w analizowanych wcześniej modelach społecznej odpowiedzialności biznesu oraz ich reinterpretacjach w kierunku społecznej odpowiedzialności nauki i/lub uczelni. Teoria interesariuszy powinna być rozumiana jako rama do różnych analiz organizacyjnych i podstawa do wypracowywania różnych modeli analitycznych (Parmar i in., 2010). Nie powinno się natomiast przeciwstawiać interesariuszy grupom właścicielskim, gdyż one również są jednym z interesariuszy, choć nie jedynym (Freeman i in., 2004).

Freeman celnie zaprezentował zmiany zachodzące w świecie organizacji od ujęcia skoncentrowanego na produkcji, przez podejście menedżerskie, aż po podejście oparte na interesariuszach (por. rys. 4). W ujęciu produkcyjnym organizacja funkcjonująca w pewnym otoczeniu koncentrowała się na prostym układzie przychodzących zasobów od dostawców, które w procesie produkcji były transformowane w wytwory (produkty, usługi) oferowane na wyjściu klientom. Podejście menedżerskie zakładało dodatkowe prócz dostawców i klientów grupy, które należy uwzględnić w procesie zarządzania: właściele i pracownicy. Kolejną zmianą w takim ujęciu było podkreślenie dwukierunkowych relacji między organizacją a każdą z tych grup. Podejście oparte na teorii interesariuszy zakłada natomiast dużo szerszy zbiór grup czy też pojedynczych aktorów, którym należy poświęcić uwagę w procesach zarządzania. Obok grup właścicielskich, klientów, dostawców i pracowników wymienić można rządy i ich agendy oraz polityków, lokalne społeczności, organizacje reprezentujące klientów, konkurentów, media, różne specjalne grupy interesu, organizacje i działaczy prośrodowiskowych (Freeman, 1984).

Rysunek 4. Ewolucja podejść do zarządzania organizacją od ujęcia produkcyjnego do teorii interesariuszy



Źródło: Freeman, 1984.

D. Wheeler i M. Sillanpaa (1997) proponują natomiast podział interesariuszy na społecznych i niespołecznych, w każdej z tych grup stosują podział drugiego rzędu na interesariuszy głównych i dalszych. Jako głównych interesariuszy społecznych, czyli takich którzy mają bezpośredni interes, żeby organizacja odniosła sukces, wymienić można udziałowców i inwestorów, pracowników i menedżerów, klientów, lokalne społeczności, dostawców i innych partnerów biznesowych. Dalsi interesariusze społeczni obejmują sferę rządową i społeczeństwa obywatelskiego, ich interes jest raczej pośredni lub związany z reprezentacją. W tej grupie można wymienić rządy i regulatorów, instytucje obywatelskie, grupy społecznego nacisku (np. związki zawodowe), media i komentatorów akademickich, organizacje handlowe. Co ciekawe, do tej grupy D. Wheeler i M. Sillanpaa zaliczają też konkurentów. Bezpośredni interesariusze niespołeczni to środowisko naturalne, przyszłe pokolenia i inne gatunki niż człowiek. Dalsi interesariusze niespołeczni to prośrodowiskowe grupy nacisku i organizacje zajmujące się dobrem zwierząt.

S. Cooper (2004), analizując ograniczony zbiór interesariuszy (udziałowców, pracowników, klientów, dostawców i środowisko naturalne), porównuje ich ze względu na cele i miary ich realizacji (por. tab. 3).

R.K. Mitchell, B.R. Agle i D.J. Wood (1997) podkreślają, że przy identyfikacji danej grupy lub aktora jako interesariusza kluczowe jest po pierwsze istnienie związku. Po drugie, ważnym atrybutem jest siła zależności. W tym kontekście można zidentyfikować przypadki, kiedy organizacja jest zależna od interesariusza. Przypadek dominującego interesariusza zachodzi wówczas, gdy bez danego interesariusza organizacja nie może działać, ma on władzę nad działaniami organizacji. Na przeciwnym biegunie siły zależności jest przypadek dominującej organizacji. Interesariusz jest wtedy zależny od organizacji, która ma nad nim władzę i wpływa na niego i jego działania w znacznym stopniu. Przypadek pośredni zachodzi zaś, gdy zaistnieje wzajemna zależność (współzależność). Zarówno organizacja, jaki i interesariusz współzależą od siebie, oddziałują na siebie, własne działania, procesy, decyzje i wyniki. Po trzecie, istotnym atrybutem związku interesariusza i organizacji jest jego legalność (legitymacja). Chodzić może np. o założenie, że działania organizacji i/lub interesariusza są z jakichś względów właściwe, może to wynikać z systemu norm społecznych, zestawów wartości czy przekonań. Interesariusz i organizacja mogą mieć jakąś wspólną umowę, interesariusz może mieć roszczenia wobec organizacji (mogą to być także roszczenia moralne) lub interesariusz może być w sytuacji ryzyka (ze strony organizacji). Po czwarte, istotna jest pilność (wrażliwość czasowa), czyli stopień w jakim roszczenia interesariusza wymagają szybkiej uwagi czy reakcji. I po piąte, ważna jest istotność rozumiana jako stopień, w jakim roszczenia interesariuszy traktowane są priorytetowo.

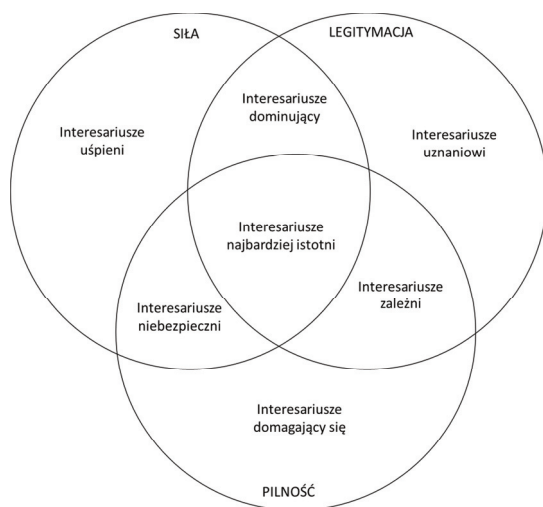
Tabela 3. Cele i miary realizacji celów interesariuszy

Interesariusze	Cele	Przykładowe miary realizacji celów
Udziałowcy	zwiększenie wartości podmiotu	zwrot z zainwestowanego kapitału zwrot ze sprzedaży wzrost przychodów koszt kapitału wartość dodana w gotówce całkowity zwrot dla akcjonariusza
Pracownicy	wynagrodzenia dobrobyt satysfakcja z pracy	średnie wynagrodzenie roczny wzrost wynagrodzenia dodatkowe składniki wynagrodzenia awans liczba wypadków roczny wskaźnik rotacji personelu wydatki na szkolenie personelu
Klienci	cena satysfakcja (zadowolenie)	średnie ceny liczba skarg stracony czas liczba wad produktów zgodność cech produktu z oczekiwaniami stosunek ceny do jakości stosunek ceny do jakości w porównaniu z konkurencją stosunek ceny do jakości w porównaniu z substytutami usługi przed-, przy- i posprzedażowe
Dostawcy	cena satysfakcja (zadowolenie)	średnie ceny stracony czas warunki dostaw gwarancje długoterminowość kontraktów wielkość zamówień koszty obsługi
Środowisko naturalne	zrównoważony rozwój	wielkość emisji stopień dewastacji środowiska stopień rewitalizacji środowiska wielkość inwestycji w środowisko naturalne strategie prośrodowiskowe normy prośrodowiskowe respektowanie zasady „zanieczyszczający płaci” odpowiedzialność za produkty i usługi w całym cyklu życia wpływy środowiskowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cooper, 2004.

W takim ujęciu można przyjąć, że grupa i/lub aktor pozbawiony atrybutów siły, legitymacji i pilności nie jest interesariuszem (*nonstakeholders*) i w związku z tym nie jest grupą i/lub aktorem istotnym, może natomiast być interesariuszem potencjalnym (*potential stakeholders*). Siła, legitymacja i pilność sprawiają, że na interesariuszach skupiać się powinna uwaga organizacji, spełniony staje się też warunek istotności, choć w różnym stopniu. Najbardziej istotni są interesariusze łączący wszystkie trzy atrybuty (*definitive stakeholders*). Interesariusze łączący po dwa atrybuty mają mniejszą istotność, są nazywani interesariuszami wyrażającymi oczekiwania (*expectant stakeholders*). Wśród nich wyróżnia się interesariuszy dominujących (*dominant*), którzy odznaczają się siłą i legitymacją; zależnych (*dependent*) z pilnymi legalnymi roszczeniami, lecz bez siły wpływu i niebezpiecznych (*dangerous*), czyli z dużą siłą wpływu i pilnymi roszczeniami, lecz bez legalnego umocowania. Interesariusze tylko z jednym atrybutem to tzw. ukryci, potrafią oni pozostać niezauważeni przez organizację (*latent stakeholders*). Wśród interesariuszy ukrytych wyróżnia się interesariuszy uśpionych (*dormant*), których głównym atrybutem jest siła (zwykle nie może być jednak użyta ze względu na nieposiadanie atrybutów legitymacji i pilności); uznaniowych (*discretionary*) z atrybutem legalności, ale brakiem siły wpływu i pilności; oraz domagających się (*demanding*) z atrybutem pilności, ale brakiem legitymacji i siły wpływu. Typologia interesariuszy proponowana przez R.K. Mitchella, B.R. Agle'a i D.J. Wood (1997) jest dynamiczna, interesariusze mogą zmieniać swoją kategorię w zależności od warunków otoczenia czy percepcji organizacji, zmianie może ulegać konfiguracja ich atrybutów (por. rys. 5).

Rysunek 5. Typologia interesariuszy wg R.K. Mitchella, B.R. Agle'a i D.J. Wood



Źródło: Mitchell i in., 1997, s. 874.

Przy analizie interesariuszy zaleca się próbę odpowiedzi na następujący zestaw ośmiu pytań (Freeman, 1984):

1. Jakie grupy i/lub pojedynczych aktorów można zidentyfikować jako interesariuszy danej organizacji?
2. Jaki wpływ dana organizacja wywołuje lub potencjalnie może wywołać w odniesieniu do każdego interesariusza, biorąc pod uwagę czynniki polityczne, ekonomiczne i społeczne?
3. W jaki sposób interesariusze oceniają te wywołane lub potencjalne wpływy?
4. Jakie są główne wartości organizacyjne?
5. Jakie są główne wartości zarządzających organizacją?
6. Jakie są główne wartości kluczowych interesariuszy?
7. Wobec jakich problemów (np. ekonomicznych, politycznych, społecznych, technologicznych) może stanąć społeczeństwo w ciągu najbliższych 10 lat?
8. Jak te problemy wpływają lub potencjalnie mogą wpłynąć na organizację i interesariuszy?

Teoria interesariuszy zachęca do jej stosowania w ujęciu strategicznym, uwzględniającym dłuższy horyzont czasowy, koncentrującym się na głównych, najważniejszych problemach i obszarach wpływu, działania i rozwoju. Ważne wydają się trzy perspektywy: interesariuszy (pytania do 1 do 3), wartości (pytania do 4 do 6) i społeczna (pytania 7 i 8). W zależności od konfiguracji odpowiedzi, konfiguracji samych interesariuszy, ich uwzględnienia w działaniach organizacji oraz w zależności od uwarunkowań otoczenia organizacyjnego można przyjąć którąś z zaproponowanych ramowych strategii działania z typologii Freemana (1984):

- 1) ograniczoną polegającą na maksymalizowaniu korzyści dla jednego interesariusza lub małego (ograniczonego) ich zestawu;
- 2) zorientowaną na grupy właścicielskie, polegającą na maksymalizowaniu korzyści dla właścicieli lub tych interesariuszy, którzy kontrolują finanse;
- 3) utylitarystyczną, która może przybrać trzy warianty: pierwszy polegający na maksymalizowaniu korzyści dla jak największej liczby interesariuszy; drugi zakładający maksymalizowanie średniego poziomu dobrobytu dla wszystkich interesariuszy; trzeci skoncentrowany na maksymalizowaniu korzyści dla społeczeństwa;
- 4) zorientowaną na najsłabszych interesariuszy polegającą na założeniach teorii sprawiedliwości J. Rawlsa i przejawiającą się w działaniu na rzecz korzyści dla interesariuszy znajdujących się w najmniej korzystnej sytuacji, dla najsłabszych;
- 5) harmonii społecznej polegającą na działaniu w celu utrzymania lub stworzenia harmonii społecznej, konsensusu społecznego.

Mówiąc o interesariuszach w kontekście społecznej odpowiedzialności nauki, należałoby się przyrzeć szerszemu kontekstowi funkcjonowania przede wszystkim uczelni jako kluczowych podmiotów w świecie nauki. Zgodnie z modelem K. Leji (opracowanym na podstawie modelu organizacji służącej otoczeniu B. Wawrzyniaka) ważna jest analiza oczekiwań otoczenia (w tym świata biznesu) w stosunku do świata nauki. Dla reprezentantów przedsiębiorstw ważne będą takie aktywności badawcze, które będą użyteczne dla tych przedsiębiorstw, ważni będą także studenci, przyszli pracownicy. Ale nie tylko przedsiębiorstwa są w kręgu zainteresowań nauki. Ważnym interesariuszem (regulatorem) jest rząd i wszelkie jego agendy dostarczające strumieni finansowych, procedur funkcjonowania, przepisów prawa, wskazówek i wytycznych do działania. Nie można także pomijać kontekstu z niższego i wyższego poziomu, czyli np. samorządu i agend międzynarodowych, głównie Unii Europejskiej. W najogólniejszym ujęciu interesariuszem jest też społeczeństwo i jego reprezentanci jako zarówno różne grupy społeczne, jak i pojedynczy obywatele (Leja, 2008). Próbuując uzupełnić powyżej wymienione grupy, można po stronie świata biznesu wskazać partnerów (potencjalnych lub aktualnych) biznesowych, po stronie studentów dodać natomiast kandydatów i absolwentów. Na pewno warto poddać analizie konkurencję (inne uczelnie, jednostki B+R, innych badaczy), instytucje finansujące badania naukowe i media (Losa-Jonczyk, 2019). Ważne dla funkcjonowania badaczy i prowadzenia przez nich badań naukowych jest stworzenie im przyjaznego i promującego społecznie odpowiedzialną naukę środowiska, co wskazuje na silną pozycję władz (uczelni, wydziałów, instytutów) oraz cały związany z nimi aparat administracyjny (Geryk, 2010). Wśród działań pożądanых społecznie przez interesariuszy wymienić można między innymi (Geryk, 2012):

- edukację społeczeństwa poprzez np. wykłady ogólnodostępne (otwarte);
- wykorzystywanie posiadanego potencjału do kształtowania i promowania społecznie odpowiedzialnych postaw;
- prowadzenie badań naukowych i wdrażanie ich wyników z uwzględnieniem maksymalizacji korzyści społecznych;
- wywieranie wpływu na rynek pracy: monitorowanie potrzeb, stanu rozwoju, zakresu zmian rynku pracy i odpowiednie dopasowywanie do nich oferty edukacyjnej;
- wspieranie różnych grup społecznych (np. dzieci, niepełnosprawni) czy sektorów rynku (ochrona zdrowia, sport, kultura, sztuka);
- kreowanie rzeczywistości polityczno-gospodarczej, zbieranie i analizowanie danych, prognozowanie.

Wśród interesariuszy skoncentrowanych na dialogu ze światem nauki wymienia się między innymi badaczy, którzy działają w ramach własnych jednostek naukowych i/lub ich sieci współpracy. Za ich główny cel uznaje się pogłębianie rozumienia współczesnego świata, poszerzanie bazy wiedzy i odpowiadanie

na potrzeby społeczne. To właśnie naukowcy/badacze inicjują i koordynują ten dialog ze społeczeństwem poprzez stawianie istotnych społecznie i naukowo pytań badawczych i dociekanie ich odpowiedzi. Warto podkreślić, że naukowcy potrzebują sprawdzić jaki oddźwięk społeczny wywołują ich badania (Welp i in., 2006). Dialog badaczy ze społeczeństwem jest jednym z istotnych elementów pracy naukowej. Społeczeństwo, jego reprezentanci, różne grupy interesu uczestniczą w nim i wnoszą dodatkową wartość, współtworzą naukę i postęp, jaki ona generuje.

Typologia interesariuszy w świecie nauki jest odbiciem teorii interesariuszy i typologii interesariuszy przywoływanych powyżej. Dla badaczy istotne są władze jednostek, w których prowadzą badania; pracownicy jednostek, których zadaniem jest utrzymywanie relacji z otoczeniem (społeczeństwem, biznesem); instytucje finansujące badania i sprawujące nadzór nad badaniami i jednostkami, w których się je prowadzi (Benneworth i Jongbloed, 2010). Warto wziąć pod uwagę także pozostałych interesariuszy wyszczególnionych w tabeli 4.

Tabela 4. Typologia głównych interesariuszy w świecie nauki

Lp.	Interesariusze	Reprezentanci
1.	Jednostki zarządzające i regulatorzy zewnętrzeni	organy rządu i samorządu (np. ministerstwo), rady krajowe (np. Rada Doskonałości Naukowej)
2.	Grupy zarządzające w jednostkach	rady w jednostkach (Rady Wydziałów, Rady Naukowe Dyscyplin), zarządzający jednostkami (np. władze rektorskie, dziekańskie)
3.	Pracownicy	pracownicy naukowcy, naukowo-badawczy, dydaktyczni, personel administracyjny, personel pomocniczy
4.	Klienci	studenci, ich rodziny, bliscy, płatnicy czesnego, pracodawcy, zlecniodawcy prac badawczych, zlecniodawcy ekspertyz, odbiorcy badań naukowych
5.	Dostawcy	szkolnictwo z niższych poziomów edukacji, absolwenci, dostawcy towarów i usług w procesach badawczych (np. organizacje realizujące różnego rodzaju badania i analizy na zlecenie badaczy, dostawcy sprzętu badawczego i analitycznego, dostawcy oprogramowania do realizacji badań) i edukacyjnych (np. organizacje dostarczające oprogramowanie do procesów dydaktycznych, sprzęt do realizacji procesów dydaktycznych także online lub hybrydowo)
6.	Konkurenci	inne jednostki naukowe i badawcze, organizacje oferujące kształcenie specjalistyczne, organizacje nienaukowe prowadzące procesy badawcze w kraju i za granicą

Tabela 4. – cd.

Lp.	Interesariusze	Reprezentanci
7.	Finansujący, sponsorzy/ darczyńcy	indywidualni i instytucjonalni, np. przemysł, fundacje, absolwenci, instytucje finansujące badania (np. NCN, NCBR, UE)
8.	Społeczności/ społeczeństwo	np. bliskie i dalsze sąsiedztwo, biznes, mieszkańcy, społeczeństwo w szerszej skali (niekiedy nawet globalnej)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Benneworth i Jongbloed, 2010.

Zakładając, że badacze/naukowcy są istotnymi aktorami świata nauki i próbując uwzględnić teorię interesariuszy w aspekcie społecznej odpowiedzialności nauki, można się zastanowić jakie są lub mogą być przykładowe potrzeby i oczekiwania po dwóch stronach relacji – tak naukowca, jak i danego interesariusza (por. tab. 5).

Tabela 5. Przykłady wzajemnych potrzeb i oczekiwań naukowców i innych interesariuszy

Lp.	Interesariusze	Potrzeby i oczekiwania naukowca wobec interesariusza	Potrzeby i oczekiwania interesariusza wobec naukowca
1.	Jednostki zarządzające i regulatorzy zewnętrzeni	• jasne i jednoznaczne regulacje • regulacje stabilne, niezmieniające się zbyt często i radykalnie • pomoc w rozstrzyganiu kwestii wątpliwych w sposób jednoznaczny	• działanie zgodnie z regulacjami • podnoszenia jakości prac naukowych • podnoszenie jakości procesów kształcenia
2.	Grupy zarządzające w jednostkach	• wsparcie administracyjne w prowadzonych badaniach • wsparcie finansowe w prowadzonych badaniach • wsparcie prawne w prowadzonych badaniach • obrona naukowca w sprawach krytycznych	• prowadzenie badań wysokiej jakości i afiliowanie ich na jednostkę • publikowanie wyników badań w czasopismach i wydawnictwach renomowanych • prowadzenie badań z wysokim wpływem społecznym • pozyskiwanie środków finansowych na badania ze źródeł zewnętrznych

Tabela 5. – cd.

Lp.	Interesariusze	Potrzeby i oczekiwania naukowca wobec interesariusza	Potrzeby i oczekiwania interesariusza wobec naukowca
3.	Pracownicy	- wsparcie personelu administracyjnego w prowadzonych badaniach - wsparcie innych pracowników naukowych w prowadzonych badaniach - zawiązywanie i rozwijanie sieci współpracy	- włączanie innych pracowników naukowych w badania - wsparcie innych pracowników naukowych w prowadzonych badaniach - zawiązywanie i rozwijanie sieci współpracy
4.	Klienci	- finansowanie badań naukowych - dotrzymanie warunków wynikających z zawartych porozumień - długotrwałe i obopólne korzystne relacje	- dostarczanie wysokiej jakości wyników badań - dotrzymanie warunków wynikających z zawartych porozumień - długotrwałe i obopólne korzystne relacje
5.	Dostawcy	- dotrzymanie warunków wynikających z zawartych porozumień - długotrwałe i obopólne korzystne relacje	- dotrzymanie warunków wynikających z zawartych porozumień - długotrwałe i obopólne korzystne relacje
6.	Konkurenci	nawiązywanie relacji kooperacyjnych	nawiązywanie relacji kooperacyjnych
7.	Finansujący, sponsorzy/darczyńcy	- dostarczanie środków na realizację badań - wywiązywanie się z zawartych porozumień - wsparcie procesów badawczych realizowanych przez naukowców	- dostarczanie wysokiej jakości wyników badań naukowych - wywiązywanie się z zawartych porozumień - wsparcie procesów i inicjatyw ważnych dla sponsorów/darczyńców
8.	Społeczności/ społeczeństwo	- zgłaszanie problemów społecznych do rozwiązania - otwartość na współpracę z naukowcami - dialog z naukowcami	- dostarczanie rozwiązań problemów społecznych - generowanie pozytywnego wpływu społecznego - dialog ze społecznościami/ społeczeństwem

Źródło: opracowanie własne.

1.4. Innowacje społeczne w zarządzaniu procesami naukowymi

Według Komisji Europejskiej innowacje społeczne dotyczą tworzenia, rozwijania, wdrażania nowych pomysłów zaspokajających potrzeby społeczne, tworzenia relacji społecznych i współpracy (UE, 2013). Mogą one mieć zastosowania tam, gdzie inne metody zawodzą, chodzi m.in. o kwestie nierówności społecznych, starzenia się społeczeństw, różnych form wykluczenia społecznego czy zmian klimatycznych (Wronka-Pośpiech, 2015). Można powiedzieć, że ogólnym celem innowacji społecznych jest podniesienie jakości życia współczesnych społeczeństw w różnych wymiarach ich funkcjonowania (Fendrejewska, 2020). Natomiast ich formy mogą być bardzo różne, od produktów, usług czy procesów, po platformy, organizacje czy modele biznesowe (por. tab. 6).

Tabela 6. Typologia innowacji społecznych

Rodzaj innowacji społecznej	Przykład
Produkty	syntezator mowy (technologie zwiększające dostępność usług i produktów dla osób niepełnosprawnych)
Usługi	bankowość mobilna
Procesy	<i>crowdsourcing</i>
Rynki zbytu	<i>fair trade</i>
Platformy	nowe uwarunkowania prawne lub platformy wspierające osoby wykluczone
Formy organizacji	przedsiębiorstwa społeczne
Modele biznesowe	stosowanie modelu <i>just in time</i> w rozwiązywaniu problemów społecznych

Źródło: Jurdeczka, 2018, s. 154.

Innowacje społeczne nie mają jeszcze jednej konkretnej i jednoznacznej definicji (por. tab. 7), w różnych ich ujęciach akcentowane jest zwykle zwiększanie wartości dla interesariuszy, w tym biznesu, klientów, środowiska naturalnego czy społeczeństwa. Do głównych cech innowacji społecznych można zaliczyć przede wszystkim: że generują pozytywny wpływ społeczny; u ich podstaw leżą motywacje społeczne i gospodarcze; są nowatorskie; promowane przez różnego rodzaju podmioty; zrównoważone; podnoszą jakość życia ludzi z różnych grup społecznych (Wyrwa, 2014).

Tabela 7. Przegląd niektórych definicji innowacji społecznych

Podjęcie według	Definicja
Geoffa Mulgana	rozwój i wdrażanie nowych pomysłów (produktów, usług, modeli) w celu spełnienia potrzeb społecznych i tworzenia relacji społecznych oraz współpracy, zwiększające zdolność społeczeństwa do działania
Stefana Neumeiera	nowe formy zaangażowania obywatelskiego, uczestnictwa i demokracji przyczyniające się do wzmocnienia pozycji grup defaworyzowanych i prowadzące do większego zaangażowania obywateli
Geraldine Cahill	inicjatywa, produkt, proces lub program, który głęboko zmienia podstawowe procedury, zasoby oraz przepływy władzy lub przekonań jakiegokolwiek systemu społecznego (np. osób fizycznych, organizacji, otoczenia, społeczności, całych społeczeństw)
Eduardo Pola i Simona Ville'go	nowe idee mające potencjał do poprawy zarówno jakości, jak i długości życia

Źródło: Wyrwa, 2014.

W związku z powyższymi definicjami można zidentyfikować kilka podstawowych typów innowacji społecznych. Po pierwsze, mogą to być nowe produkty poprawiające jakość życia obywateli, np. technologicznie zaawansowane rozwiązania ułatwiające życie i funkcjonowanie w społeczeństwie osobom niepełnosprawnym. Po drugie, nowe produkty lub usługi wychodzące naprzeciw potrzebom społecznym, np. system mikrokredytów czy bankowość mobilna dostępna dla społeczności niechętnie obsługiwanych przez tradycyjne duże banki. Po trzecie, mogą to być nowe procesy, dzięki którym jakość życia się poprawia, np. pozyskiwanie środków i pomysłów z tłumu (*crowdfunding* czy *crowdsourcing*). Po czwarte, mogą powstawać nowe rynki, które wychodzą naprzeciw potrzebom społecznym dotychczas nie do końca zaspokajanym, np. rynek żywności ekologicznej, *slowfood*, miejskie rolnictwo czy handel czasem (banki czasu). Po piąte, nowe formy organizacyjnej współpracy, jak np. przedsiębiorczość społeczna czy kooperatywy lokalne (Wronka-Pośpiech, 2015; Jurdeczka, 2018).

Innowacje społeczne powstają w różny sposób, droga od pomysłu do wygenerowanych wpływów społecznych nie zawsze przebiega w ten sam sposób. Można jednak zidentyfikować pewien ramowy, sześćoetapowy proces w tym zakresie (Murray i in., 2010):

1. Podpowiedzi, inspiracje i diagnozy. Początkiem drogi do zaistnienia innowacji społecznej, wygenerowania zmiany w otoczeniu czy wpływu społecznego jest obserwacja i eksploracja otoczenia w poszukiwaniu różnych czynników czy

zjawisk, które wskazują na konieczność opracowania innowacji społecznych. Mogą to być niekorzystne czy niesprawiedliwe warunki, kryzysy, trudności finansowe, niewystarczający poziom wyników, klęski żywiołowe itp. Wiele innowacji społecznych powstaje dzięki badaniom naukowym, które odkrywają nowe zależności, nowe punkty widzenia, nowe problemy i sposoby ich rozwiązywania. Są to właśnie odpowiedzi z otoczenia, które mogą wywołać inspirację, pobudzić do kreatywnego myślenia, które pozwoli postawić diagnozę problemu i sformułować zestaw pytań. To załączki innowacji społecznych. Celem jest łagodzenie nie objawów, lecz przyczyn problemów społecznych, tak też powinny być formułowane te pytania.

2. Propozycje i pomysły. Na tym etapie, za pomocą odpowiedzi na pytania – a raczej poszukiwania na nie odpowiedzi, stawiane są różne propozycje, różne pomysły, które mogą pomóc rozwiązać problemy społeczne. Generowanie pomysłów powinno odbywać się swobodnie, bez ograniczenia np. do konkretnych metod czy wcześniejszych doświadczeń. Kreatywność i czerpanie z różnych obszarów nauki i praktyki może przynieść dobre rezultaty. Pomysły mogą pochodzić z różnych źródeł, od obywateli, reprezentantów różnych grup społecznych, użytkowników, innych interesariuszy. Dobre rezultaty daje współprojektowanie rozwiązań przez różne strony.
3. Prototypowanie i zastosowania pilotażowe – to pierwsza próba sprawdzenia jak pomysły zadziałają w praktyce. Takich pilotażowych wdrożeń często jest cała seria, a poszczególnym w niej iteracją towarzyszą kolejne usprawnienia innowacji. Mogą powstawać prototypy innowacyjnych rozwiązań w postaci działających modeli produktu czy usługi, których używa się do sprawdzenia, jak na daną innowację reagują użytkownicy i pozostali interesariusze. Można też przyjąć formę tzw. szybkiego prototypowania, gdzie na mniejszą skalę (ale szybciej) wprowadza się rozwiązanie, dzięki temu można się w krótkim czasie dowiedzieć o jego funkcjach i dysfunkcjach na wczesnych etapach dojrzałości. Inną formą jest tzw. testowanie *proof of concept*, czyli samego pomysłu czy koncepcji zanim jeszcze powstał np. prototyp rozwiązania. Można też testować wersje beta rozwiązania, czyli wcześniejsze niż gotowe do wdrożenia, jednak zazwyczaj już po prototypowaniu i testowaniu *proof of concept*. Ta forma testowania odbywa już się w środowisku rzeczywistym funkcjonowania rozwiązania. W tej fazie wdrażania innowacji społecznych kluczowe są fundusze, które można pozyskiwać na różne sposoby, np. grantów na pomysły we wczesnej fazie dojrzałości, mikrograntów, grantów na inkubację różnych działań.
4. Podtrzymywanie – to innowacje społeczne, które są wdrożone i stały się codzienną praktyką. Także i tutaj jest przestrzeń na ich ciągłe udoskonalanie, często także w sferze strumieni finansowych koniecznych do działania innowacji społecznej – stabilność finansowa jest zwykle konieczna, żeby rozwiązanie

innowacyjne mogło zostać podtrzymane. Zadbac należy także o model działalności (model biznesowy), strategię, biznesplan czy metody oceny wyników czy łańcuchów wartości. W świecie nauki jest to bardzo poważnym wyzwaniem, które wymaga od naukowca niepoprzestawania w wysiłkach po przeprowadzonych badaniach i opublikowaniu ich wyników. Dobrą praktyką wydaje się właśnie zadbanie o dalszą strategię badawczą, zakładającą np. pozyskiwanie nowych środków na kontynuację badań, a niekiedy ich wdrożenie.

5. Skalowanie i dyfuzja – to zastosowanie rozwiązania innowacyjnego w większej skali niż dotychczas i zapewnienie rozpowszechnienia innowacji społecznej. Można zastosować innowację społeczną w innych organizacjach, innych grupach społecznych lub podobnych grupach społecznych i podobnych organizacjach, a np. z innych regionów geograficznych. Odbywać się to może różnymi drogami, od takich bardziej klasycznych, jak np. udzielenie licencji czy franczyzy, po bardziej organiczne, takie jak naśladownictwo, wzajemne inspirowanie, zapewnienie wsparcia czy przekazywanie know-how w mniej sformalizowany sposób od jednego użytkownika do innych. Ważny w tym przypadku jest marketing i promocja wdrożonego rozwiązania. Włączenie użytkowników i potencjalnych użytkowników może stymulować popyt na innowacje. Grupy te, łącznie z innymi interesariuszami (np. lokalnymi społecznościami), mogą odgrywać rolę propagatorów innowacji. Wykorzystuje się do tego kampanie, podczas których prezentuje się najlepsze praktyki, prowadzi się działania z zakresu procesu STP (segmentacja, targetowanie, pozycjonowanie). Żeby badania naukowe mogły przekształcić się w innowacje społeczne, można właśnie pomyśleć o ich dyfuzji i skalowaniu, co wymaga aktywności na gruntach nie tylko typowo akademickim (np. konferencje naukowe, artykuły w czasopiśmie czy aktywność na portalach akademickich), lecz także współpracy z interesariuszami (np. nawiązywanie partnerstw z otoczeniem społecznym i biznesowym, aktywność w lokalnych społecznościach i budowanie sieci współpracy różnych interesariuszy).
6. Zmiana systemowa – jest najważniejszym i najbardziej dalekosiężnym celem innowacji społecznych. Do wpisania się na trwałe i równie trwałego zmienienia rzeczywistości w jej różnych wymiarach społecznych potrzebna jest integracja różnych elementów, takich jak zaangażowanie ruchów społecznych, stosowanie usprawnionych modeli biznesowych, zmian w przepisach prawa, infrastrukturze czy sposobach myślenia i działania. Jest to jednak bardzo trudne, burzy bowiem stary utrwalony porządek, może też budzić wrogość i niechęć. Trzeba też pamiętać, że oprócz pozytywnych, znacznych i dostrzegalnych wpływów społecznych wywołanych przez innowacje, do osiągnięcia zmiany systemowej kluczowa jest też opłacalność ekonomiczna. W przekształceniu innowacji w trwałą systemową zmianę może pomóc np. zbieranie dowodów na jej konieczność i skuteczność poprzez dobrze działające prototypy

mogące stać się załącznikiem nowych systemów lub powiązanie warunków otoczenia społecznego i funkcjonalności rozwiązań innowacyjnych. Świat nauki stoi przed tymi wyzwaniami i próbuje je realizować przez wywieranie różnego rodzaju wpływów społecznych prowadzonych badań naukowych.

Innowacje społeczne powstają, są tworzone, a raczej współtworzone w otoczeniu społecznym i wraz z innymi uczestnikami tego otoczenia. Zanim i jeżeli w ogóle dojdzie do wygenerowania wpływu społecznego przez kielkujący pomysł, w odpowiedzi na sygnały i potrzeby otoczenia pojawią się różnego rodzaju przeszkody i trudności. Mogą one wynikać z ograniczeń: technologicznych (brak odpowiednich technologii do opracowania rozwiązania problemu społecznego), finansowych (brak odpowiednich środków pieniężnych na opracowanie rozwiązania problemu społecznego), ludzkich (brak odpowiednich ludzi, zespołów z wiedzą i umiejętnościami do opracowania rozwiązania problemu społecznego), społeczno-kulturowych (trudności w zrozumieniu samego problemu społecznego przez reprezentantów społeczeństwa, a także trudności w przekonaniu ich do stosowania rozwiązania), regulacyjnych (brak odpowiednich regulacji prawnych zachęcających do zastosowania danej innowacji społecznej). Do czynników, które wzmacniają rozwój innowacji społecznych zaliczyć natomiast można (Wiktorska-Świąćka i in., 2015):

- 1) Kreatywność i twórczość – innowacje społeczne bazują na wysokim kapitale kreatywnym, który pozwala generować nowe pomysły i w ich konsekwencji rozwiązania, które odpowiadają różnorodnym potrzebom społecznym. Kreatywność i pomysłowość to także fundamenty w świecie nauki.
- 2) Kapitał społeczny i intelektualny, który można traktować jako podstawę, na której innowacje społeczne będą powstawały, a w ich konsekwencji generowany będzie pozytywny wpływ społeczny. Jeżeli uznać, że badacze posiadają kapitał społeczny i intelektualny na wysokim poziomie, to świat nauki może stać się odpowiednią kanwą do generowania innowacji społecznych.
- 3) Elastyczność procedur, procesów i swoboda decyzyjna, którą powinni mieć zapewnioną kreatorzy innowacji społecznych; działają oni w zmieniającym się otoczeniu, którego przewidywanie jest trudne i niepewne. Większa elastyczność i swoboda pozwoli szybciej zmienić koncepcje działania i lepiej dopasować ją do uwarunkowań otoczenia społecznego. Wolność naukowa jest jednym z fundamentów prowadzenia badań naukowych, jednak formalizacja procedur z tym związanych może powodować frustrację badaczy i ograniczać ich aktywność. Z tego powodu właśnie ich uelastycznienie staje się istotne.
- 4) Współpraca międzyorganizacyjna i międzysektorowa – innowacje społeczne są współtworzone przez różnych aktorów i bez wielostronnego zaangażowania i wsparcia z różnych stron (biznesu, nauki, sektora publicznego czy pozarządowego) szanse na ich powstanie i wywołanie wpływu społecznego

maleją. Badacze dobrze współpracują ze sobą, jednak współpraca z pozostałymi interesariuszami bywa trudna, lecz bez niej innowacje społeczne płynące ze świata nauki będą ograniczone.

- 5) Wiedza i nowoczesne technologie – w tym punkcie główną rolę odgrywają ośrodki naukowe i naukowcy, którzy dysponują najnowszą wiedzą z poszczególnych dziedzin i dyscyplin, bez której innowacje społeczne nie mają szans odpowiedzieć na wyzwania społeczeństwa przyszłości.
- 6) Przedsiębiorczość społeczna, która jest wyrazem między innymi nowej formy posiadania zasobów materialnych i niematerialnych (w stosunku do własności prywatnej i publicznej), jak również nowego spojrzenia na rozwiązywanie problemów społecznych i generowanie wpływu społecznego przez integrację kapitału rzeczowego, finansowego i ludzkiego. Odpowiadanie badaczy na potrzeby płynące ze strony przedsiębiorstw społecznych może stać się szansą dla powstawania innowacji społecznych.
- 7) Otwarcie na świat i współpracę międzynarodową – nauka nie zna granic, biznes częściowo też, pomysłowość i inicjatywa ludzi jest ponadnarodowa, dlatego korzystanie z rozwiązań powstałych w innych krajach, inspirowanie się nimi i dostosowywanie do potrzeb i oczekiwań lokalnych bywa dobrą drogą do postępu społecznego i wyższej jakości życia.

Wcześniejsze rozważania wykorzystywały koncepcję społecznej odpowiedzialności biznesu i jej założenia do wytłumaczenia natury społecznej odpowiedzialności nauki i roli badaczy, jaką w niej odgrywają. W przypadku innowacji społecznych także warto odnieść się do społecznej odpowiedzialności biznesu. Oczywiście nie można stwierdzić, że są to koncepcje tożsame. Podobnie jak wskazuje się w aspekcie społecznej odpowiedzialności biznesu i filantropii korporacyjnej. Mimo że, jak prezentuje model A.B. Carrolla, filantropia jest lub może być jedną z warstw CSR, to jednak nie jest tym samym (Hopkins, 2013). Podobnie innowacje społeczne nie są nową odmianą społecznej odpowiedzialności biznesu (Osburg, 2013). CSR prowadzi do powstawania czy współtworzenia innowacji społecznych, głównie z tego powodu, że jest oparta na refleksji, uczeniu się i rozwoju. Koncepcja integrująca różne dyscypliny, różne funkcje i obszary organizacji, różne osoby i grupy tych osób zarówno z samej organizacji, jak i z jej otoczenia poprzez pobudzanie kreatywności i społeczną wrażliwość wyzwała innowacje społeczne. Wymienić można kilka form innowacji społecznych wygenerowanych przez CSR (Grieshuber, 2013):

1. Innowacje społeczne oparte na redukcji kosztów. Przedsiębiorstwa poszukując możliwości obniżenia kosztów swojego funkcjonowania koncentrują się np. na wdrażaniu środowiskowych systemów zarządzania, które przez zastosowanie zasady zapobiegania zanieczyszczeniom prowadzą do pozytywnych wpływów społecznych i środowiskowych: mniejsze strumienie emisji, mniej-

sze strumienie odpadów, mniejsze zużycie zasobów itp. Rolę w tym procesie odgrywają też takie elementy, jak presja ze strony regulatorów czy odbiorców (klientów, konsumentów).

2. Innowacje społeczne oparte na działaniach HR. Duża fluktuacja personelu, nieprzyjazne środowisko pracy, brak działań równoważących pracę zawodową i życie prywatne, niska satysfakcja i motywacja pracowników powodują zwiększenie kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego negatywny wizerunek na rynku pracy i trudności z pozyskaniem wysoko wykwalifikowanych pracowników. Wprowadzanie w organizacjach innowacyjnych rozwiązań z zakresu zarządzania personelem (zasobami ludzkimi), takich jak różnego rodzaju programy *work-life balance*, zapewnienie elastyczności i bezpieczeństwa (*flexicurity*), wdrożenie standardów z zakresu CSR i warunków pracy (np. SA 8000) powoduje skutek odwrotny dla przedsiębiorstwa, a także wywołuje pozytywny wpływ społeczny.
3. Produktowe i usługowe innowacje społeczne. Sprostanie rosnącym wymaganiom konsumentów dotyczących ekologicznych i społecznych oddziaływań produktów i usług produkowanych i świadczonych przez przedsiębiorstwa wymusza innowacje społeczne, np. w zakresie zastępowania niektórych składników chemicznych tymi bardziej naturalnymi, zmian w cyklach produkcyjnych (np. hodowli zwierząt i roślin), zmian w opakowalnictwie (minimalizacja opakowań, zastosowania materiałów środowiskowo neutralnych, eliminacja plastiku), sposobów dystrybucji (polityka obsługi rynków lokalnych) itp. Tego typu innowacje w produktach i usługach generują pozytywne wpływy społeczne.
4. Innowacje społeczne w modelach biznesowych. Wymuszane przez potrzeby klientów, a także inne elementy otoczenia przedsiębiorstwa zmiany i wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań w jednym elemencie modelu biznesowego np. relacji z klientami, propozycji wartości czy kanałów dystrybucji mogą prowadzić do przeformułowania całego modelu. Stąd np. zastosowanie modeli biznesowych opartych na założeniach gospodarki o obiegu zamkniętym (*circular economy*) i podejściu „od kołyski do kołyski” (*cradle to cradle*) w miejsce wcześniejszych rozwiązań „od kołyski po grób” (*cradle to grave*) zasadzających się na tradycyjnym cyklu życia produktów od pozyskania surowców po koniec życia produktu, zakończenie jego eksploatacji. Podejście „od kołyski do kołyski” zakłada zamknięcie pętli i zawrócenie wyeksploatowanego, zużytego produktu, jego części składowych do kolejnych początkowych etapów cyklu życia (np. przez recykling, odzysk surowców, ponowne użycie). Mniejsze poziomy składowanych odpadów, mniejsze zużycie surowców pierwotnych a wyższe wtórnych to niewątpliwie pozytywne wpływy społeczne.
5. Systemowe innowacje społeczne. Innowacje społeczne wdrażane w poszczególnych segmentach rynku, poszczególnych przedsiębiorstwach, we współpracy z naukowcami, samorządami i regulatorami centralnymi mogą w kon-

sekwencji doprowadzić do wytworzenia nowych reguł działania, nowego systemu w ramach którego funkcjonował będzie nie tylko biznes (przedsiębiorstwa), lecz także m.in. społeczeństwo (obywatele) i nauka (badacze).

Kluczową rolę w tworzeniu, a ostatecznie wdrażaniu innowacji społecznych, także przez badaczy, odgrywa wartość jaką dana innowacja może przynieść społeczeństwu. Wyróżnić można przede wszystkim cztery rodzaje takiej wartości (Portales, 2019):

1. Wartość społeczną, która jest wartością dla społeczeństwa i dla jego mniejszych grup składowych, korzystną dla nich zmianą społeczną. Wartość społeczna może być generowana na różne sposoby, może to być np. likwidowanie barier społecznych dla pewnych grup i tym samym włączanie ich w pewne procesy społeczne, poświęcenie uwagi grupom społecznym, które są dyskryminowane, a ich głos pomijany czy też łagodzenie negatywnych skutków społecznych spowodowanych przez system gospodarczy i/lub polityczny dla takich dotychczas wykluczonych grup. Bardzo ważne jest zwrócenie uwagi na grupy wykluczone, słabsze, nieposiadające możliwości rozwojowych, blokowane przez uprzywilejowaną większość, pochylenie się nad ich potrzebami, problemami i specyficzną sytuacją, w jakiej się znajdują. Walka z wykluczeniem społecznym to także zadbanie o to, aby wartość społeczna przeznaczona dla reprezentantów tych grup nie została przechwycona przez grupy uprzywilejowane.
2. Wartość ekonomiczną – innowacja społeczna powinna być bowiem korzystna ekonomicznie dla obu stron relacji – zarówno dla podmiotu wytwarzającego (np. przedsiębiorstwa, samorządy, organizacje społeczne, członkowie społeczeństwa), jak i dla użytkownika końcowego (klienci, reprezentanci społeczeństwa wykorzystujący rozwiązania innowacyjne). Bez spełnienia tego warunku nie można mówić o generowaniu wartości ekonomicznej. Jeżeli koszt wytworzenia korzyści i/lub wpływu społecznego jest mniejszy niż korzyści otrzymywane przez adresatów innowacji społecznej, to można mówić o ekonomicznej wartości takiej innowacji.
3. Wartość środowiskową – rozumianą jako generowanie pozytywnych wpływów środowiskowych przez innowacje społeczne. W pewnych przypadkach może też chodzić o zahamowanie negatywnego środowiskowego wpływu dotychczasowych rozwiązań. Żeby mówić o wartości środowiskowej innowacji społecznej, należy wykazać, że wpływy środowiskowe generowane przez nią są bardziej korzystne niż w przypadku rozwiązań dotychczasowych. Na wpływy środowiskowe należy patrzeć w sposób kompleksowy i analizować możliwie długie łańcuchy dostaw czy cykle życia w różnych elementach ekosystemu środowiska naturalnego. Jest to o tyle ważne, że pozwala unikać pozornie pozytywnych wpływów środowiskowych, czyli takich, które przynoszą w jed-

nych obszarach środowiska naturalnego korzyści, a jednocześnie w innych powodują szkody, których skumulowana wartość przekracza te korzyści.

4. Wartość instytucjonalną – polegającą na stworzeniu takich warunków instytucjonalnych, żeby pozostałe rodzaje wartości mogły być utrzymywane w dłuższej perspektywie czasowej. Może się to stać przy współudziale norm, przepisów, organizacji publicznych, przedsiębiorstw, jednostek samorządu terytorialnego, mechanizmów demokratycznych, które pozwolą utrwalić korzyści z innowacji społecznych. Wówczas można mówić, że innowacja społeczna została zinstytucjonalizowana.

Skutecznie opracowana i wdrożona innowacja społeczna przyczynia się do wzrostu wyżej wymienionych rodzajów wartości. Żeby jednak tak się stało, musi charakteryzować się zestawem podstawowych cech skutecznych innowacji społecznych. L. Micheleni (2012) określa, że (w układzie 7+1) innowacja społeczna:

- musi generować pozytywny wpływ społeczny; w jej wyniku powinny nastąpić zmiany w grupach społecznych, na które jest zorientowana;
- powstaje ze względów społecznych i ekonomicznych; motywacje powstawania innowacji społecznych są istotne i będą różne w różnych podmiotach je opracowujących; w przedsiębiorstwach mogą przeważać motywacje bardziej ekonomiczne, w organizacjach pozarządowych – bardziej społeczne; wiadomo jednak, że nie powinno się drastycznie ograniczać motywacji tworzenia innowacji społecznych tylko do jednego wymiaru;
- musi mieć cechy nowości, czyli być nowa dla użytkownika w danym kontekście, lokalizacji, konkretnym zastosowaniu, choć niekoniecznie o czystą formę nowości, jak np. w procedurach patentowych;
- może być promowana przez różnych interesariuszy, m.in. przedsiębiorstwa, organizacje pozarządowe, instytucje publiczne, przy czym zbiór interesariuszy jest szeroki i otwarty; w procesach współtworzenia innowacji społecznych może brać udział wielu z nich; ważne są różne punkty widzenia, uwarunkowania poszczególnych interesariuszy, dialog, kreatywność i wzajemne zrozumienie;
- musi być skalowalna, zastosowanie bowiem danej innowacji społecznej na większą skalę, do innych zastosowań, w innych regionach, wśród innych grup społecznych zwiększa jej dyfuzję i pokazuje jej walory użytkowe, przyczynia się też do jej ewolucji;
- musi być w duchu zrównoważonego rozwoju i ważne są nie tylko wspomniane już względy ekonomiczne i społeczne, lecz także środowiskowe w dłuższej perspektywie czasowej;
- może mieć różne formy – w tradycyjnym ujęciu mogą to być produkty czy usługi lub rozwiązania organizacyjne, natomiast w ujęciu rozszerzonym – pomysły, wartości czy zwyczaje;

- musi usprawniać i zmieniać życie grup społecznych znajdujących się w niekorzystnym położeniu; powinna je wspierać, rozwijać; ważne jest wsłuchanie się w ich potrzeby, ich głos, pochylenie się nad ich troskami i zrozumienie ich; inkluzywny charakter innowacji społecznych jest miarą ich skuteczności.

Odnosząc badania naukowe do kluczowych cech innowacji społecznych L. Michellini (7+1), widać wyraźne analogie:

1. Badania naukowe, podobnie jak innowacje społeczne, powinny generować pozytywny wpływ społeczny. Prowadzone badania naukowe wywierają zmiany w społeczeństwie, a badacze powinni być tego świadomi i je uwzględniać w procesach badawczych.
2. Badania naukowe prowadzi się często ze względów społecznych i ekonomicznych. W różnych badaniach motywacje ich podejmowania będą różne. W badaniach stosowanych częściej będą wyraźnie ekonomiczne, z przełożeniem na przemysł, usprawnienia, przyspieszenia pewnych procesów. W badaniach podstawowych mogą mieć naturę bardziej ogólną, ale nawet w najszerszym ujęciu dążenie do prawdy, odkrywanie tego, co jeszcze niepoznane są motywacjami społecznymi, gdyż służą społeczeństwu, poszerzając jego horyzonty i podnosząc świadomość na temat funkcjonowania różnych zjawisk. Jednak prowadzenie badań naukowych tylko ze względu na jakiś jeden wymiar czy motyw jest zbyt daleko idącym uproszczeniem. Najczęściej jest to zbiór różnych motywów, niekiedy na początku procesu badawczego jeszcze nie do końca szczegółowo uświadomionych przez zespoły naukowców.
3. Badania naukowe muszą mieć cechy nowości – to sens nauki. Tylko to, co jeszcze nie było wiadome wcześniej jest możliwe do publikacji w czasopiśmie naukowych. Nie musi to być nowość w czystym i technicznym ujęciu, jak w przypadku procesów patentowych, często są to nowe konteksty, nowe spojrzenia na już wcześniej poruszane problemy.
4. W procesy badawcze zaangażowanych jest wielu interesariuszy, a zbiór ten jest szeroki i otwarty. Badacze muszą być wyczuleni na głos tych interesariuszy, wsłuchiwać się w niego i uwzględniać potrzeby i oczekiwania tych interesariuszy.
5. Badania naukowe, które inspirują innych badaczy do uruchomienia kolejnych procesów badawczych są uważane za cenne, przyczyniają się do ewolucji nauki. Ważnym tego wskaźnikiem są np. cytowania prac naukowych. Im więcej cytowań, tym większy oddźwięk danych badań naukowych.
6. Kontekst zrównoważonego rozwoju jest istotny w wielu procedurach konkursowych, w których badacze ubiegają się o środki na prowadzenie badań. Połączenie wymiarów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych pomaga w generowaniu większych wpływów społecznych.

7. Formy wyników badań naukowych mogą być różne. W badaniach stosowanych będą to np. prototypy produktów czy demonstratory technologii, w badaniach podstawowych np. odkryte nowe właściwości, funkcje czy procesy w eksplorowanych polach badawczych. I w jednym i w drugim przypadku zamierzeniem badacza jest upowszechnianie wyników, najczęściej przez publikowanie w czasopismach naukowych.
8. Badania naukowe przez ich najbardziej ogólny cel, jakim jest odkrywanie i dążenie do poznania zmieniają współczesny świat. Z założenia badania naukowe mają charakter inkluzywny, nie dyskryminują, nie ograniczają, a poszerzają i włączają.

1.5. Wpływ społeczny badań naukowych

Społeczna odpowiedzialność nauki wymaga od badacza „zajęcia się kwestiami moralnymi, społecznymi i politycznymi” (Resnik i Elliott, 2016, s. 32) prowadzonych prac. Nauka i społeczeństwo są współzależne i w prowadzonych pracach naukowych postulowane jest uwzględnianie wartości społecznych (Tsui, 2016). Podobnie jak to jest w przypadku koncepcji pokrewnej – społecznej odpowiedzialności biznesu, gdzie uwypukla się współzależność biznesu i społeczeństwa i uwzględnianie kwestii społecznych (różnych interesariuszy) w prowadzonych działaniach organizacyjnych (Porter i Kramer, 2006). Jednym z wyzwań, jakie stoją przed badaczami, oprócz prowadzenia badań naukowych, jest także nimi zarządzanie, żeby prezentowały możliwie znaczący wpływ na otaczający świat i społeczeństwo. Ten tzw. wpływ społeczny można zdefiniować jako zmiany zachowań, postaw lub emocji człowieka spowodowane przez innych ludzi (Doliński, 2002; Nowak i in., 1990). International Association for Impact Assessment określa wpływ społeczny jako wywołanie zmian w co najmniej jednym z poniższych obszarów (Vanclay, 2002, 2003):

- sposobie życia – jak ludzie żyją, pracują, bawią się i współdziałają ze sobą;
- kulturze – jakie ludzie mają wspólne wartości, zwyczaje, wierzenia czy języki;
- społeczności – jaki jest stopień spójności, stabilności społeczeństw, dostępne udogodnienia czy usługi dla członków takich społeczności;
- systemie politycznym – w jakim stopniu ludzie są w stanie uczestniczyć w podejmowaniu decyzji oddziałujących na ich życie, stopień procesów demokratyzacji, zasobów przeznaczanych na te procesy;
- środowisku naturalnym – jakość powietrza i wody, dostępność i jakość żywności, zagrożenia i ryzyka, zapylenie, hałas, warunki sanitarne, bezpieczeństwo fizyczne, dostęp i kontrola nad różnymi zasobami i surowcami;

- zdrowiu i samopoczuciu – pełny dobrostan fizyczny, psychiczny, społeczny i duchowy, nie zaś jedynie brak chorób;
- prawach osobistych i majątkowych – szczególnie gdy ludzie są w trudnej sytuacji ekonomicznej czy osobistej i są narażeni na ograniczenie wolności obywatelskich;
- lękach i aspiracjach – percepcja poziomu bezpieczeństwa, obawy o przyszłość społeczności, aspiracje dotyczące przyszłości własnej i swoich najbliższych.

Pewnych dobrych wzorców dostarcza brytyjska Research Excellence Framework, biorąca przy ocenie dyscyplin i badań naukowych pod uwagę także właśnie wpływy społeczne nauki. Wpływ taki definiowany jest jako „rezultat, zmiana, korzyść w sferze gospodarki, społeczeństwa, kultury, polityki społecznej, zdrowia, środowiska naturalnego lub jakości życia” (*Research Excellence Framework...*, 2020, s. 90). Wśród przykładów wpływu społecznego nauki, którego odbiorcami mogą być różne grupy, różni interesariusze wymienia się między innymi zmiany i korzyści związane z (*Research Excellence Framework...*, 2020):

- podnoszeniem aktywności,
- zmianami postaw,
- wzrostem świadomości,
- lepszym rozumieniem zjawisk,
- poprawą możliwości,
- wzrostem szans,
- zahamowaniem pewnych negatywnych zjawisk czy procesów i ograniczeniem ich skutków,
- ograniczeniem szkód,
- zapobieganiem różnym rodzajom ryzyka.

Także w Polsce aktualnie istotnym kryterium oceny dyscyplin naukowych jest wpływ społeczny badań. W pewnym stopniu opiera się ono wzorcach brytyjskich, jednak brakuje konkretnych wytycznych dla badaczy w jaki sposób ich wpływ społeczny jest też w przyszłości będzie oceniany. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego określa wpływ społeczny jako „wpływ działalności naukowej na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki” (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 22 lutego 2019, §23.1.) W oderwaniu od polityki naukowej, a na podstawie analizy przepisów prawnych można zauważyć, że obszarami wpływu społecznego, które mają i być może będą miały w przyszłości znaczenie są (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej, §23.1, s. 15):

- gospodarka,
- funkcjonowanie administracji publicznej,
- ochrona zdrowia,

- kultura i sztuka,
- ochrona środowiska naturalnego,
- bezpieczeństwo i obronność państwa,
- inne czynniki wpływające na rozwój cywilizacyjny społeczeństwa.

Podkreśla się także, że wpływ społeczny pozwala na zademonstrowanie, że działalność naukowa wpływa nie tylko na świat akademicki, lecz także na szeroko pojęte otoczenie społeczne i gospodarcze (KEN, 2021). Jednocześnie wprowadza się klasyfikację wpływów społecznych ze względu na zasięg geograficzny i znaczenie (por. tab. 8).

Tabela 8. Klasyfikacja wpływów społecznych badań naukowych wg Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Zasięg wpływu społecznego	Znaczenie wpływu społecznego
międzynarodowy	przełomowe
krajowy	istotne
regionalny	ograniczone
lokalny	znikome lub brak związku między badaniami naukowymi a otoczeniem społecznym i gospodarczym
marginalny lub brak związku między badaniami naukowymi a otoczeniem społecznym i gospodarczym	

Źródło: Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 31 lipca 2020, §1, 11), f).

Istnieje wiele różnych sposobów oceny wpływu społecznego badań naukowych. Dla badaczy bardzo ważnym kryterium oceny prowadzonych badań jest indeks cytowań, który świadczy o tym, że dane badania są interesujące i inspirujące dla innych badaczy, są przez nich wykorzystywane do prowadzenia dalszych analiz i przyczyniają się do ewolucji, postępu w nauce, a dzięki temu wywierają realny wpływ na świat, zmieniają go. Jednym z najpopularniejszych wskaźników wpływu jest impact factor (IF) obliczany dla czasopism naukowych. Badacze dążą do tego, aby publikować wyniki swoich badań w czasopismach z jak najwyższym IF (Dong i in., 2005). Wyższy wskaźnik IF oznacza, że artykuły z danego czasopisma uzyskują w danym czasie większą liczbę cytowań, są częściej cytowane przez innych badaczy, częściej czytane, potencjalnie mogą być bardziej inspirujące do dalszych badań naukowych, częściej będą wykorzystywane przez badaczy w procesach transferu wiedzy (np. podczas wykładów, prezentacji czy paneli eksperckich) i mogą przyczynić się do powstania innowacji społecznych,

generować wpływ społeczny. Impact factor oblicza się według specjalnej formuły, którą przedstawia równanie 1. Istotny dla badaczy jest również indeks Hirscha (h-index), który oznacza liczbę publikacji danego badacza z indeksem cytowań na poziomie co najmniej h. Jeżeli badacz A ma indeks Hirscha równy 10 oznacza to, że 10 publikacji jego autorstwa uzyskało indeks cytowań na poziomie co najmniej 10 każda (Sangam i Mogali, 2009). Wpływ społeczny badań naukowych pokazują też np. publikacje popularno-naukowe, publicystyczne, dyskusje w mediach tradycyjnych i społecznościowych, wdrożone na rynek produkty i usługi, które były współtworzone przez badaczy.

Formuła obliczania IF:

$$\text{IF dla czasopisma } X \text{ w roku } n = \frac{C_{n-1} + C_{n-2}}{A_{n-1} + A_{n-2}} \quad (1)$$

gdzie:

C – liczba cytowań, jakie uzyskały w roku n wszystkie artykuły opublikowane w czasopiśmie X w latach $n-1$ i $n-2$,

A – liczba artykułów, jakie ukazały się w czasopiśmie X w latach $n-1$ i $n-2$.

Źródło: Nowak, 2008, s. 109.

1.6. Podsumowanie

Analizy teoretyczne pozwoliły na zarysowanie ram społecznej odpowiedzialności nauki jako koncepcji zarządzania stosowanej w świecie nauki. Z pomocą przyszła inna, pokrewna koncepcja – społeczna odpowiedzialność biznesu, która posłużyła za kanwę takich ram. Wykorzystano do tego celu między innymi ujęcia A.B. Carrolla, M. Portera i M. Kramera. Pewne światło na koncepcję społecznej odpowiedzialności nauki rzucił także model K.F. Latifa dotyczący głównie społecznej odpowiedzialności uczelni i wykorzystujący podejście A.B. Carrolla. Podjęto też próbę sformułowania definicji społecznej odpowiedzialności nauki jako koncepcji zarządzania. Do lepszego wyjaśniania i dalszej konceptualizacji koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki wykorzystano takie konstrukty teoretyczne, jak teoria interesariuszy, tworzenie wspólnej wartości, innowacje społeczne i wpływ społeczny, które wydają się być jej głównymi elementami składowymi. Podjęto też kwestie związane z wpływem społecznym badań naukowych i uwzględniono znaczenie cytowań prac naukowych.

Rozdział 2

METODYKA BADAŃ WŁASNYCH

2.1. Wprowadzenie

W tej części monografii przedstawiona została metodyka badań własnych przyjęta do dalszych analiz empirycznych społecznej odpowiedzialności nauki. Przedstawiono metodę badawczą, którą wybrano do analiz – bibliometrię wraz z jej głównymi rodzajami, wadami i zaletami oraz źródłami danych. Sformułowano główne pytanie badawcze oraz zestaw dziesięciu pytań badawczych szczegółowych. Następnie przedstawiono procedurę badań własnych odzwierciedlającą wcześniej sformułowany zestaw pytań badawczych. Do analiz wybrano bazę bibliograficzną Scopus (jedną z największych i najszerzych dziedzinowo baz). Przedstawiono poszczególne kroki w procedurze badawczej od fraz wyszukiwania, liczebności zbiorów nieoczyszczonych, kryteriów czyszczenia danych i liczebności zbiorów oczyszczonych, które posłużyły następnie do dalszych analiz empirycznych. Zaprezentowano również metody analiz, które będą wykorzystane do eksploracji zbiorów danych zgodnie z porządkiem pytań badawczych. Wreszcie przedstawiono główne ograniczenia zaprojektowanych badań empirycznych zgodnie z przyjętą procedurą i z wykorzystaniem przyjętych metod.

2.2. Metoda badawcza

Analiza obszaru społecznej odpowiedzialności nauki z różnych perspektyw, z wykorzystaniem koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu, teorii interesariuszy i innowacji społecznych prowadzi do wniosku, że wpływ społeczny jest jednym z istotniejszych zjawisk w badaniach naukowych. Głównym zadaniem badacza, oprócz prowadzenia badań i odkrywania natury najróżniejszych zjawisk, jest publikowanie wyników badań w jak najlepszych czasopismach i jak najszersza dyfuzja wiedzy. Im szerszy odbiór badań, tym większe szanse, że wywrą one pozytywny wpływ społeczny, zmieniając w pewien sposób świat i realnie przy-

czynią się do postępu społecznego. Znaczenie ma nie sama publikacja wyników badań, lecz publikacja taka, która umożliwi szerszy wpływ społeczny. Dlatego postanowiono przyjrzeć się aktywności polskich badaczy na arenie międzynarodowej, która jest ważną składową społecznej odpowiedzialności nauki postrzeganej jako koncepcja zarządzania w świecie akademickim przez analogię, m.in. do społecznej odpowiedzialności biznesu w świecie przedsiębiorstw.

Do tego typu analiz wykorzystuje się metody bibliometryczne (Solla Price, 1976; Ball, 2018; Bellis, 2009). Bibliometria to zestaw technik do ilościowych analiz publikacji (Pritchard, 1969; Klincewicz, 2009). Przedmiotem dyskusji są różnice między różnymi pokrewnymi terminami, takimi jak infometria i naukometria (Hood i Wilson, 2001), a także technometria (Coccia, 2005) i patentometria (Silva Motta i Hermida Quintella, 2012) czy webometria (Almind i Ingwersen, 1997). P. Nowak (2008) proponuje następujące określenie tych terminów:

- bibliometria – metoda badawcza, w której przedmiotem badań są publikacje naukowe;
- naukometria – badania nad procesami zachodzącymi w nauce;
- infometria – badania nad informacjami, ich stanem, dynamiką i prawami, które nimi rządzą;
- technometria – badania patentów z silną koncentracją na wdrażaniu nowych technologii;
- patentometria – badania patentów;
- webometria – badania dotyczące Internetu i jego zasobów.

W związku z tym poglądy na pokrywanie się lub nie tych terminów są różnorodne (Nowak, 2008):

- Czasami infometrię, bibliometrię i naukometrię traktuje się jako odmienne terminy, które tylko częściowo się ze sobą pokrywają.
- Innym razem znów podkreśla się, że infometria i naukometria są tożsame, a bibliometria jako pojęcie węższe zawiera się w ich ramach.
- Istnieje też pogląd, że zarówno infometria, jak i naukometria i bibliometria mogą być traktowane jako terminy ściśle ze sobą powiązane i trudne do jednoznacznego rozróżniania.
- Pojawiają się też opinie, że w przyszłości infometria zastąpić może pozostałe terminy.

K. Klincewicz (2012) wymienia dwa podejścia, jakie można zastosować w analizach bibliometrycznych:

- Ewaluacyjne, które wykorzystuje się np. do oceny ośrodków akademickich (w Polsce cykliczne oceny ewaluacyjne przeprowadzane na podstawie rozporządzenia właściwego dla nauki ministra) czy badaczy w procedurach awansowych (na stopień lub stanowisko).

- Deskryptywne (opisowe), które wykorzystuje się do analizy tendencji rozwoju różnych zjawisk w nauce. Identyfikuje się np. wiodące tendencje rozwojowe, główne ośrodki akademickie zajmujące się daną tematyką czy tematy badawcze, które są dobrze przebadane lub te, które wymagają dalszej eksploracji.

Analizy bibliometryczne mają swoje wady i zalety, które zaprezentowano w tabeli 9.

Tabela 9. Podstawowe zalety i wady analiz bibliometrycznych

Zalety	Wady
analizy oparte są na ilościowych i wiarygodnych danych, które nie ulegają łatwo falsyfikacji i procesom przekłamań	pominięcie niektórych istotnych elementów, np. niezarejestrowanych w anglojęzycznych bibliograficznych bazach danych istotnych publikacji w innych językach
podstawą analiz bibliometrycznych są wymierne rezultaty w postaci dorobku publikacyjnego w różnych kontekstach, w związku z tym oparte są na stabilnym fundamencie, a nie np. na trudnych do weryfikacji opiniach grup eksperckich	niedoreprezentowanie takich rodzajów publikacji, jak np. monografie naukowe wydawane przez renomowane wydawnictwa
analizy bibliometryczne prowadzone są na szerokich zbiorach danych o zasięgu światowym, materiał badawczy jest bogaty i jednocześnie zobiektywizowany	dominacja języka angielskiego, a przez to niedoreprezentowanie publikacji badaczy w innych językach (zwykle badacze nieanglojęzyczni więcej publikują w swoich własnych językach)

Źródło: Żemigala, 2018; Klineciewicz, 2012; Marszakowa-Szajkiewicz, 1996; Kozłowski, 2012; Raan, 2005; Mellin i Persson, 1996; Moed i in., 1995.

W analizach bibliometrycznych dane stanowią rekordy odnoszące się do publikacji. Rekordy te zawierają informacje bibliograficzne składające się standardowo m.in. z nazwisk autorów, miejsca publikacji (czasopismo), roku wydania, numeru czasopisma, afiliowanej jednostki naukowej, tytułu publikacji, streszczenia czy słów kluczowych. Takie dane agregowane są w światowych bazach bibliograficznych (Marszakowa-Szajkiewicz, 1996). Syntetyczne zestawienie kilku baz danych znajduje się w tabeli 10.

Integralną częścią prac badawczych jest publikacja ich wyników, co zapewnia dostęp do badań naukowych dla szerokiego grona odbiorców, a to w konsekwencji powoduje większy wpływ społeczny nauki. Dzisiaj w tym kontekście obserwuje się rosnącą popularność i znaczenie w świecie naukowym bibliograficznych baz danych. Jedną z największych i najszerzych dziedzinowo jest baza Scopus. Wydaje się ona dobrym źródłem do pozyskania danych do dalszych analiz aktywności polskich naukowców na arenie międzynarodowej. Pomocniczo korzystano też z Journal Citation Report (JCR).

Tabela 10. Porównanie kilku baz bibliograficznych

Nazwa bazy	Web of Science	Scopus	Inspec	CAS	Compendex	ACM DL	PubMed
Rodzaj źródeł	artykuły, patenty, strony internetowe, materiały pokonferen- cyjne, materiały ogólnodostępne	recenzowana literatura naukowa i badawcza, źródła internetowe, książki, materiały konferencyjne, raporty komercyjne (<i>trade publications</i>)	artykuły z czasopism naukowych, materiałów konferencyj- nych, książki, raporty, rozprawy, patenty	czasopisma naukowe, patenty, materiały konferencyjne, raporty techniczne, książki, rozprawy, recenzje, czasopisma elektroniczne, zasoby Internetu	czasopisma naukowe, materiały konferencyjne, raporty techniczne	czasopisma, książki, materiały konferencyjne, magazyny, newslettery i wydawnictwa multimedialne, grupy tematyczne	artykuły w większości z czasopism naukowych, w mniejszej części z materiałów prasowych (z gazet, magazynów i newsletterów)
Reprezen- towane dyscypliny naukowe	nauki ścisłe, nauki społeczne, nauki humanistyczne i sztuki	nauki ścisłe, nauki techniczne, nauki medyczne, nauki społeczne, nauki humanistyczne i sztuki	nauki ścisłe i inżynierskie	chemia i dziedziny pokrewne, m.in.: proteomika, genomika, biochemia, genetyka biochemiczna, chemia organiczna, makro-molekularna, stosowana, fizyczna, nieorganiczna, analityczna	190 dyscyplin inżynierskich, m.in.: inżynieria chemiczna, budownictwo lądowe i wodne, elektrotechnika, mechanika i górnictwo	technologia informatyczna i informatyka	nauki przyrodnicze z naciskiem na biomedycynę i zdrowie

Źródło: Żemigala, 2013.

2.3. Pytania badawcze

Głównym pytaniem badawczym, jakie sformułowano w niniejszych analizach było: jak kształtuje się wpływ społeczny badań naukowych prowadzonych przez polskich badaczy na arenie międzynarodowej? Z głównego pytania badawczego wyprowadzono zestaw pytań badawczych szczegółowych:

- PB1. Jak na przestrzeni lat kształtowała się aktywność polskich badaczy?
- PB2. Jak kształtowała się aktywność polskich badaczy w ujęciu poszczególnych obszarów naukowych?
- PB3. Jakie uczelnie można uznać za wiodące, jeżeli chodzi o prowadzenie badań naukowych w Polsce?
- PB4. Jakie badania polskich badaczy odznaczają się potencjalnie największym wpływem społecznym?

W dalszej części bardziej szczegółowych analiz sformułowano zestaw pytań badawczych dotyczących wiodących uczelni w Polsce pod względem prowadzenia badań naukowych:

- PB5. Jak na przestrzeni lat kształtowała się aktywność polskich badaczy reprezentujących wiodące polskie uczelnie?
- PB6. Jak kształtowała się aktywność polskich badaczy reprezentujących wiodące polskie uczelnie w ujęciu poszczególnych obszarów naukowych?
- PB7. Jakie badania polskich badaczy reprezentujących wiodące polskie uczelnie odznaczają się potencjalnie największym wpływem społecznym?

Uwzględniając rozważania dotyczące społecznej odpowiedzialności nauki w kontekście społecznej odpowiedzialności biznesu, teorii interesariuszy i innowacji społecznych, okazało się, że jednym z silnie akcentowanych obszarów tej koncepcji jest społeczność regionalna i lokalna, aktywność i wpływ społeczny generowany w najbliższym otoczeniu i zakorzenienie się w tym otoczeniu społecznym. W związku z tym w kolejnych krokach podjęto się analiz badań naukowych poruszających tematykę Warszawy (uzasadnienie wyboru: stolica, region centralny kraju). Chodziło o uchwycenie nie tylko tych badań, których Warszawa była przedmiotem, lecz także tych szeroko dotyczących Warszawy, takich które np. dotyczyły Warszawy, mówiły o Warszawie, komentowały pewne zjawiska z perspektywy Warszawy, czyli takich, w których Warszawa pojawiała się także jako kontekst. W takim zakresie sformułowano zestaw kolejnych pytań badawczych:

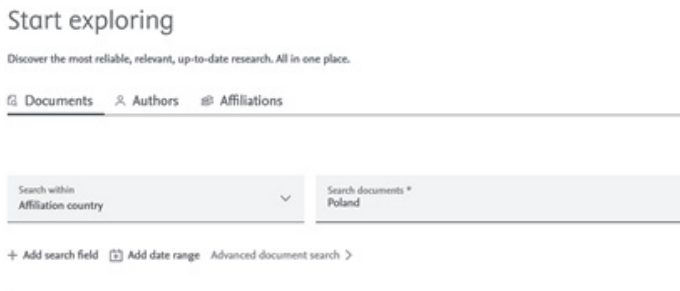
- PB8. Jak na przestrzeni lat kształtowały się badania dotyczące Warszawy?
- PB9. Jak kształtowały się badania dotyczące Warszawy w ujęciu poszczególnych obszarów naukowych?
- PB10. Jakie badania dotyczące Warszawy odznaczają się potencjalnie największym wpływem społecznym?

2.4. Procedura badań własnych

Poszukując odpowiedzi na powyższy zestaw pytań badawczych z wykorzystaniem analizy bibliometrycznej, posłużono się międzynarodową bazą bibliograficzną Scopus. Wyszukiwania dokonano 24 lutego 2021 roku. Pobrano dwa zbiory danych (por. tab. 11). Pierwszy zbiór danych dotyczył poszukiwania odpowiedzi na pytania badawcze od PB1 do PB7. Drugi zbiór danych dotyczył natomiast poszukiwania odpowiedzi na pytania badawcze od PB8 do PB10. Pozyskanie dwóch oddzielnych zbiorów danych było konieczne, ponieważ w pierwszym zbiorze (ogólnym) były tylko rekordy odnoszące się do publikacji autorstwa/współautorstwa badaczy afiliujących polskie ośrodki. W drugim (dotyczącym Warszawy) miały się zaś znaleźć rekordy niekoniecznie odnoszące się jedynie do publikacji autorstwa/współautorstwa badaczy afiliujących polskie ośrodki. Geograficzna lokalizacja ośrodka nie była kryterium kwalifikacyjnym wejścia rekordów do zbioru danych. Kryterium tym było – czy badania dotyczyły Warszawy i mogły być prowadzone przez badaczy afiliujących inne ośrodki niż polskie.

Rozpoczynając eksplorację bazy Scopus w celu analizy aktywności polskich badaczy (zbiór ogólny), ograniczono wyszukiwania do kraju (pole wyszukiwania „Affiliation country”), gdzie wpisano „Poland” (por. rys. 6). Tym sposobem uzyskano wstępny zbiór danych (ogólny) liczący 928 438 rekordów.

Rysunek 6. Wstępne wyszukiwanie aktywności polskich badaczy w bazie Scopus



Źródło: Scopus, 2021a.

W celu pozyskania zbioru danych dotyczących Warszawy w bazie Scopus w dwóch polach wyszukiwania: „Article title” i „Keywords” posłużono się frazą „warsa*” (por. rys. 7). Pozwoliło to na zaliczenie do zbioru danych tylko tych publikacji, które w tytule lub w słowach kluczowych odnoszą się do Warszawy. Nie zdecydowano się na poszerzenie wyszukiwania o teksty abstraktów z tego względu, że skutkowało to dużym zanieczyszczeniem zbioru danych, np. publikacja, która nie dotyczy w żaden sposób Warszawy, ale w treści streszczenia pojawia

się jednokrotnie nazwa miasta już jest zaliczana do zbioru danych. Natomiast jeżeli w tytule lub słowach kluczowych pojawia się nazwa miasta daje to gwarancję, że tekst publikacji ściśle odnosi się do Warszawy właśnie. Tym sposobem uzyskano wstępny zbiór danych (dotyczących Warszawy) liczący 4871 rekordów.

Rysunek 7. Wstępne wyszukiwania badań dotyczących Warszawy w bazie Scopus

Start exploring

Discover the most reliable, relevant, up-to-date research. All in one place.

📄 Documents 👤 Authors 🏢 Affiliations

Search tips ⓘ

Search within Article title

Search documents * warsa*

OR

Search within Keywords

Search documents warsa*

+ Add search field 📅 Add date range Advanced document search >

Reset Search 🔍

Źródło: Scopus, 2021.

Uzyskane nieoczyszczone zbiory danych poddano w kolejnych krokach czyszczeniu. W obu przypadkach celem było, aby zbiory były stabilne w czasie. W związku z tym wyłączono z nich rocznik 2021 jako jeszcze niepełny, nieodkryty w bazie danych i mogący zaburzać ogólne tendencje w zbiorach. W przypadku zbioru ogólnego pojawiły się już rekordy z 2022 r., które także postanowiono wyłączyć.

W zbiorze ogólnym rocznik 2022 liczył 2 rekordy (niektóre czasopisma, wydawnictwa z dużym wyprzedzeniem przygotowują ostateczne wersje dokumentów i umieszczają w bazie), natomiast rocznik 2021 liczył 8103 rekordy i był mniej liczny od 2020 o 46 075 rekordów. Ostatecznie do dalszych analiz przyjęto zbiór danych z lat 1799–2020 liczący 920 333 rekordów.

Natomiast w zbiorze dotyczącym Warszawy nie zanotowano rekordów z 2022 roku. Rocznik 2021 liczył 24 rekordy i był mniej liczny od 2020 o 215 rekordów. Ostatecznie do dalszych analiz przyjęto zbiór danych z lat 1831–2020 liczący 4847 rekordów.

W kolejnych krokach prowadzonych analiz zgodnie z porządkiem ustalonym przez zestaw pytań badawczych (PB) wyodrębniono kilka podzbiorów ze zbiorów zarówno ogólnego, jak i dotyczącego Warszawy. Przy analizie danych ze zbioru ogólnego w zakresie PB4 wyodrębniono podzbiór 100 najczęściej cytowanych publikacji. Przy analizach danych ze zbioru ogólnego w zakresie określonym PB5–PB7 wyodrębniono podzbiory danych dotyczących wiodących uczelni

w Polsce. W ramach analiz zakresem odpowiadającym PB7 z tych podzbiorów wyodrębniono kolejne podzbiory 100 publikacji z najwyższymi indeksami cytowań. Ze zbioru danych dotyczących Warszawy także wyodrębniono podzbiór 100 najczęściej cytowanych publikacji, co odpowiada konstrukcji PB10.

Tabela 11. Charakterystyka zbiorów danych

Lp.	Kryterium opisujące	Szczegóły dotyczące kryterium opisującego w poszczególnych zbiorach danych	
1.	Nazwa zbioru danych	zbiór danych ogólny	zbiór danych dotyczących Warszawy
2.	Baza wykorzystana do pobrania zbioru	Scopus	Scopus
3.	Data wyszukiwania danych	24.02.2021	24.02.2021
4.	Data pobrania danych	24.02.2021	24.02.2021
5.	Liczebność zbioru nieoczyszczonego	928 438 rekordów	4 871 rekordów
6.	Liczebność zbioru oczyszczonego	920 333 rekordy	4 847 rekordów
7.	Dolna granica zbioru danych	1799 rok	1831 rok
8.	Górna granica zbioru danych	2020 rok	2020 rok
9.	Horyzont czasowy danych	222 lata	190 lat
10.	Pytania badawcze	PB1–PB7	PB8–PB10
11.	Ogólna charakterystyka danych	publikacje badaczy afiliujących polskie ośrodki	publikacje dotyczące Warszawy
12.	Podzbiory	• podzbiór 100 publikacji z najwyższymi indeksami cytowań • podzbiory z danymi wiodących uczelni w Polsce • podzbiory 100 publikacji afiliowanych przez wiodące uczelnie w Polsce z najwyższymi indeksami cytowań	• podzbiór 100 publikacji z najwyższymi indeksami cytowań

Źródło: opracowanie własne.

Do eksploracji zbiorów danych zgodnych z porządkiem pytań badawczych posłużono się różnymi metodami analiz częściowych w ramach:

- PB1 – analizy: liczby rekordów w czasie, tendencji w czasie;
- PB2 – analiza obszarów badawczych (posłużono się klasyfikacją wbudowaną w bazę Scopus (por. tab. 12);
- PB3 – analiza afiliacji;
- PB4 – analizy: cytowań, cytowań na osi czasu, obszarów badawczych, źródeł (czasopisma naukowe, w których publikowane były badania), źródeł w kontekście IF, słów kluczowych, fraz z abstraktów, słów z abstraktów, treści;
- PB5 – analizy: liczby rekordów w czasie, tendencji w czasie;
- PB6 – analiza obszarów badawczych (posłużono się klasyfikacją wbudowaną w bazę Scopus);
- PB7 – analizy: cytowań, cytowań na osi czasu, obszarów badawczych, źródeł (czasopisma naukowe, w których publikowane były badania), źródeł w kontekście IF, słów kluczowych, fraz z abstraktów, słów z abstraktów, treści;
- PB8 – analizy: liczby rekordów w czasie, tendencji w czasie;
- PB9 – analiza obszarów badawczych (posłużono się klasyfikacją wbudowaną w bazę Scopus);
- PB10 – analizy: cytowań, cytowań na osi czasu, obszarów badawczych, źródeł (czasopisma naukowe, w których publikowane były badania), źródeł w kontekście IF, słów kluczowych, fraz z abstraktów, słów z abstraktów, treści.

Tabela 12. Klasyfikacja obszarów badawczych wg bazy Scopus

Lp.	Główny obszar badawczy	Szczegółowy obszar badawczy
1.	Zdrowie i nauki o zdrowiu	nauki o zdrowiu
		medycyna
		pielęgniarstwo
		weterynaria
		stomatologia
2.	Przyroda i nauki przyrodnicze	agronomia i nauki biologiczne
		biochemia, genetyka i biologia molekularna
		immunologia i mikrobiologia
		neuronauki
		farmakologia, toksykologia i farmacja

Tabela 12. – cd.

Lp.	Główny obszar badawczy	Szczegółowy obszar badawczy
3.	Fizyka, nauki fizyczne i ścisłe	inżynieria chemiczna
		chemia
		informatyka
		nauki o ziemi i planetach
		energia
		nauki inżynierskie
		nauki o środowisku
		materiałoznawstwo
		matematyka
		fizyka i astronomia
4.	Społeczeństwo i nauki społeczne	nauki społeczne
		nauki humanistyczne i sztuki
		biznes, zarządzanie i rachunkowość
		nauki o decyzjach
		ekonomia, ekonometria i finanse
		psychologia

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

2.5. Ograniczenia badań własnych

Na zakończenie omawiania kwestii związanych z procedurą badawczą warto przedstawić podstawowe ograniczenia w ten sposób zaprojektowanych i przeprowadzonych badań. Są to typowe ograniczenia analiz bibliometrycznych:

1. Analizy i ich wyniki odnoszą się do danych pobranych z konkretnej bazy danych (w tym przypadku jest to baza Scopus). Analizy oparte na danych uzyskanych z innych baz danych mogą dać odmienne wyniki i wnioski.
2. Analizy i ich wyniki odnoszą się do danych pobranych w konkretnym czasie (w tym przypadku był to 24 lutego 2021 roku). Analizy oparte na zbiorze danych pobranych w innym czasie mogą dać różniące się wyniki i wnioski.
3. Analizy były prowadzone w zakresie odpowiadającym konstrukcji głównego pytania badawczego i zestawowi pytań badawczych szczegółowych. Ana-

lizy podporządkowane innemu zestawowi pytań badawczych przyniosą inne wyniki i wnioski.

4. Zbiory danych zostały pozyskane przez zastosowanie konkretnych fraz w odpowiednich polach wyszukiwania w procesie pozyskiwania danych w bazie. Zastosowanie innych fraz i/lub w innych polach wyszukiwania spowoduje uzyskanie odmiennych zbiorów, co przyniesie inne wyniki i wnioski.
5. W pozyskanych nieoczyszczonych zbiorach danych zastosowano konkretne włączenia i wyłączenia danych ze względu na zakres dat. Przyjęcie innych kryteriów włączenia i wyłączenia co do zakresu dat danych przyniesie inny zbiór danych, co przełoży się na inne wyniki i inne wnioski wysnute na ich podstawie.
6. Sama baza danych Scopus ma własne ograniczenia. Nie są w niej notowane liczne publikacje ukazujące się w wielu lokalnych wydawnictwach i czasopiśmie. Włączenie takich rekordów do analizowanych zbiorów danych doprowadzi do innych wyników i wniosków.
7. W bazie Scopus zdarzają się przypadki błędów technicznych, np. pomyłki lub braki w afiliacjach autorów czy ich nazwiskach (szczególnie gdy nie są anglojęzyczne), które nie zostały zauważone i skorygowane przez administratorów bazy.

2.6. Podsumowanie

Z punktu widzenia koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki głównym zadaniem badacza, oprócz prowadzenia badań i odkrywania natury analizowanych zjawisk, jest też publikowanie wyników takich badań i jak najszersza dyfuzja wiedzy z uwzględnieniem generowania możliwie największego wpływu społecznego, dlatego postanowiono przeanalizować aktywność polskich badaczy na arenie międzynarodowej. Wykorzystano do tego metody analiz bibliometrycznych, mając świadomość ich zarówno możliwości, jak i ograniczenia. Zbiór danych pobrano z bazy bibliograficznej Scopus, co zapewniło jego dużą liczebność. Zestaw sformułowanych 10 pytań badawczych i przypisane do nich konkretne metody analizy pozwoliły na przeprowadzenia badań empirycznych. Dane do analiz pobrano 24 lutego 2021 roku. Pobrano dwa zbiory danych. Zbiór ogólny zawierający dane dotyczące publikacji badaczy afiliujących polskie ośrodki i liczący po oczyszczeniu 920 333 rekordy z lat 1799–2020 i zbiór danych zawierający dane o publikacjach dotyczących Warszawy liczący po oczyszczeniu 4847 rekordów z lat 1831–2020.

Rozdział 3

AKTYWNOŚĆ POLSKICH BADACZY NA ARENIE MIĘDZYNARODOWEJ

3.1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale przeanalizowano ogólny zbiór danych w zakresie pytań badawczych od PB1 do PB4. Prowadzono analizy: liczby rekordów w czasie, tendencji w czasie, obszarów badawczych, afiliacji i cytowań, w tym na osi czasu, z uwzględnieniem obszarów badawczych, źródeł, słów kluczowych, fraz abstraktów i słów z abstraktów oraz analizy treści. Analizowany zbiór zawierał 920 333 rekordy z 222-letniego okresu między latami 1799 a 2020. Rekordy były autorstwa badaczy afiliujących polskie ośrodki naukowe. W wyniku analiz w ramach PB1 określono ogólną tendencję badań w czasie, zidentyfikowano okresy najłabsze i najlepsze (pod względem liczebności) dla polskich badaczy. Określono też średnią liczbę publikacji rocznie w tych okresach. Zidentyfikowano okresy spadkowe i główne zjawiska, które hamowały aktywność polskich badaczy na arenie międzynarodowej. Zidentyfikowano także okresy największych wzrostów polskiej nauki, jeżeli chodzi o liczbę publikacji. Analizując dane pod względem PB2, zidentyfikowano obszary nauki, które generują największe wpływy społeczne. W ramach poszukiwania odpowiedzi na PB3 określono, które z polskich ośrodków badawczych można uznać za wiodące zarówno w ujęciu ogólnym, jak i w podziale na uniwersytety i uczelnie techniczne. Analizując zbiór danych w perspektywie określonej PB4, zidentyfikowano okres z jakiego pochodzi najwięcej publikacji z najwyższymi indeksami cytowań i największym wpływem społecznym. Zidentyfikowano też obszary nauki, które mają najwyższe indeksy cytowań i najwyższy potencjał do generowania wpływu społecznego. Wskazano również wiodące platformy wymiany wiedzy i dyskusji naukowej oraz określono ich pozycję, co ma znaczenie przy określaniu wpływu społecznego. Wreszcie zidentyfikowano wiodące tematy badawcze i potencjalne obszary największego wpływu społecznego.

3.2. Wyniki analiz

W trakcie eksploracji ogólnego zbioru danych w zakresie PB1 i prowadzenia analizy rekordów w czasie okazało się, że ogólna tendencja w zakresie liczby publikacji polskich badaczy w całym 222-letnim okresie jest rosnąca (por. rys. 8). Średniorocznie w rocznikach z XXI wieku powstało więcej publikacji niż w wieku XX. Najślabiej w takim ujęciu wypadają roczniki XVIII i XIX-wieczne. W latach 1799–1800 sumarycznie zanotowano tylko 5 rekordów. W zasadzie okres XVIII wieku można uznać za pomijalny w aspekcie wkładu polskiej nauki w naukę światową. Jest to też okres bardzo krótki, liczący bowiem 2 lata. Średniorocznie dane te dają wynik 2,5 publikacji rocznie, co w porównaniu z okresami kolejnymi jest wielkością najniższą. W XIX wieku ukazała się również niewielka liczba publikacji – 1833, co w ujęciu średniej rocznej liczby rekordów daje wynik na poziomie około 18 i także mocno odstaje w dół od średniej w kolejnych okresach i średniej w całym zbiorze danych. W latach 1901–2000 liczby te wzrosły o ponad 216 000 rekordów, co procentowo daje kilkanaście tysięcy procent. To zdecydowanie rewolucyjna poprawa. W rekordach notowanych w wieku XX było ponad 218 000 rekordów, co daje średnio na rok 2181 publikacji. Wiek XXI także prezentuje duży progres w stosunku do poprzedniego okresu, chociaż nie jest on już tak znaczący. Jednak przyrosty publikacji i tak są bardzo duże. W liczbach bezwzględnych są nawet większe i wynoszą ponad 482 000. W ujęciu względnym (procentowym) wzrost już jest nieco mniejszy (ze względu na dużą podstawę) i wynosi 221% (szczegółowe zestawienie prezentuje tab. 13). W takim ujęciu najlepszym okresem jest wiek XXI. Powstaje wtedy najwięcej publikacji, widać intensywniejszą aktywność badaczy niż w okresach poprzednich. Średnio na rok notuje się ponad 8 razy więcej publikacji niż wynosi średnia roczna dla całego analizowanego 222-letniego okresu.

Warto jednak przyjrzeć się tym danym w układzie trochę bardziej szczegółowym. Roczники z wieku XVIII w zasadzie można pominąć ze względu na zarówno niskie liczby rekordów w poszczególnych rocznikach, jak i bardzo krótki, dwuletni szereg czasowy. W rocznikach z wieku XIX ogólna tendencja jest wzrostowa. Jednak liczebności poszczególnych roczników są relatywnie najmniejsze. To początek wchodzenia polskich badaczy na światowe areny nauki. Minimalna liczba notowanych publikacji w danym roku to 0 maksymalna zaś – 91. To dość duża rozpiętość. Biorąc pod uwagę fakt, że niższe liczebności pojawiają się w rocznikach wcześniejszych, te najwyższe zaś w późniejszych, można stwierdzić postęp, rozwój nauki polskiej, wzrost jej znaczenia z czasem (por. rys. 9). Pierwsza połowa wieku XIX to okres raczkującego, powolnego zakorzeniania się polskich publikacji na arenie międzynarodowej. Dominują roczniki z liczebnościami 0 lub 1. Od połowy stulecia widać już brak roczników z tak niskimi liczeb-

nościami, wzrost jest bardziej wyraźny. Nie zaobserwowano znacznych, dłużej trwających załamań linii trendu. Jest ona co prawda nierówna, raz wznosi się, to znów opada, takich odbić wzrost – spadek jest dużo w tym okresie. Jednak to typowe dla początkowych okresów rozwoju, zakorzeniania się pewnych wzorców nauki, prowadzenia i publikowania badań, wchodzenia na naukowe rynki zagraniczne.

Tabela 13. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w podziale na cztery stulecia

Zakres dat	1799–1800	1801–1900	1901–2000	2001–2020
Wiek	XVIII	XIX	XX	XXI
Liczba publikacji	5	1 833	218 114	700 381
Liczba lat w poszczególnych okresach	2	100	100	20
Średnia liczba publikacji rocznie	2,50	18,33	2 181,14	35 019,05
Przyrost liczby publikacji	-	1 828	216 281	482 267
Przyrost liczby publikacji (w %)	-	36 560,00	11 799,29	221,11

Wyjaśnienie:

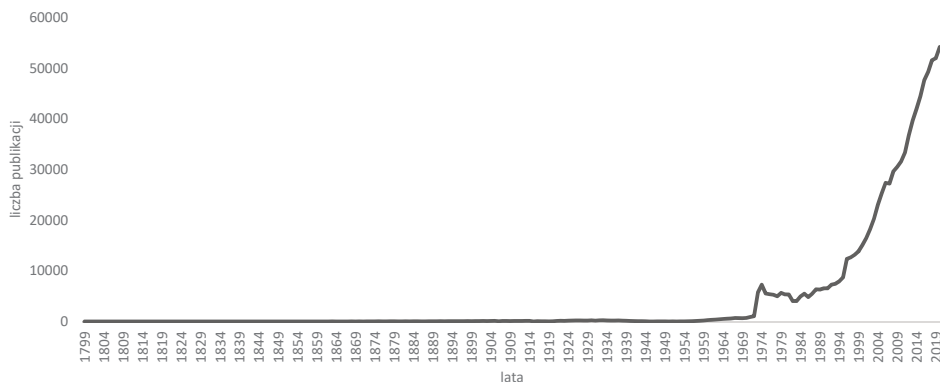
średnia liczba publikacji rocznie w okresie (n) = liczba publikacji w okresie (n)/liczba lat w poszczególnych okresach (n).

Przyrost liczby publikacji w okresie (n) = liczba publikacji w okresie (n) – liczba publikacji w okresie ($n-1$).

Przyrost liczby publikacji w % w okresie (n) = przyrost liczby publikacji w okresie (n)/liczba publikacji w okresie ($n-1$).

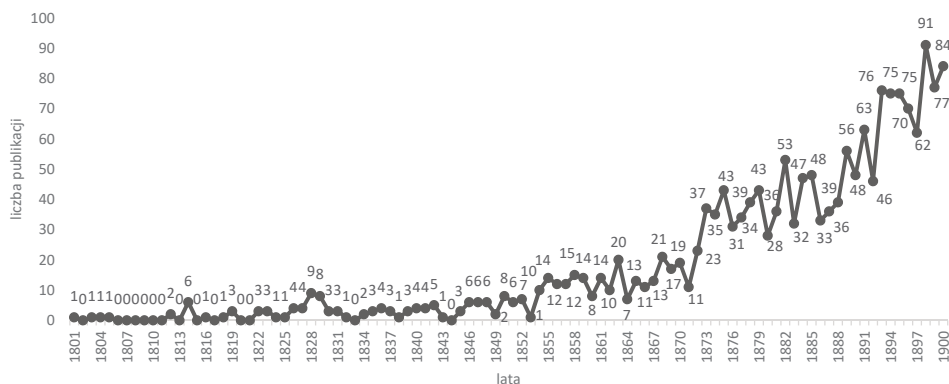
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 8. Liczba publikacji rocznie w analizowanym zbiorze danych – ogólna tendencja



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 9. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 1801–1900 (XIX wiek)



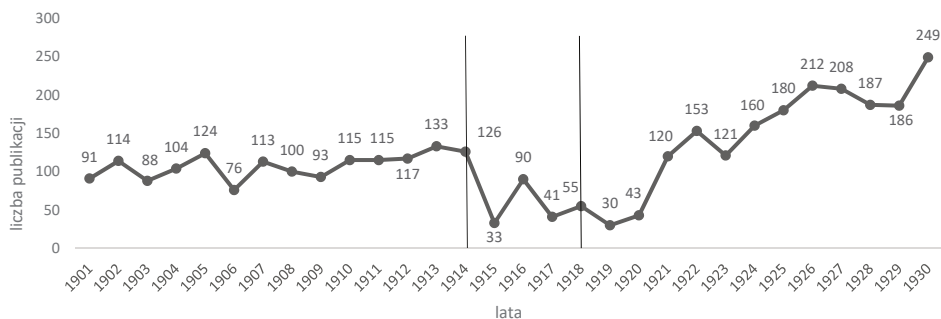
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

W rocznikach z wieku XX widać trzy interesujące okresy. Dwa światowe konflikty zbrojne, I i II wojna światowa przyniosły z oczywistych względów zahamowanie aktywności polskich badaczy. Podczas I wojny światowej aktywność spadła z poziomu 120–130 do poziomu 40–50 publikacji rocznie. Powrót do wyników sprzed wojny nie trwał jednak długo. Po 2 latach, w 1921 roku, pojawiło się już 120 publikacji, a w kolejnych latach liczba ta rosła. Dość szybko udało się odbudować potencjał naukowy (por. rys. 10). II wojna światowa przyniosła dużo większe spustoszenie. Przed 1939 rokiem notowano nawet ponad 200 publikacji rocznie. W 1941 roku nastąpił spadek do 79, który w kolejnych latach się pogłębiał aż w 1945 osiągnął krytycznie niski poziom 8 publikacji rocznie. Niestety tym razem odbudowanie poziomu aktywności nauki polskiej na arenie międzynarodowej trwało bardzo długo. Do połowy lat 50. nie udało się przekroczyć poziomu 50 publikacji rocznie. Okres powojenny Polski Ludowej nie sprzyjał wzrostowi wkładu polskiej nauki w badania światowe. Widać w tym okresie druzgocący wpływ nie tylko II wojny światowej, lecz także realiów PRL-u (por. rys. 11). Warto zaznaczyć, że wyniki z lat 1950 (17 publikacji) czy 1952 (15 publikacji) są na poziomie tych z 1861 roku – 14 publikacji. To wyraźnie pokazuje jak zahamowana została wówczas polska nauka. Wyraźne odbicie przyniosła dekada lat 70. XX wieku (por. rys. 12). Największy wzrost zanotowano w latach 1973 (5761 publikacji) i 1974 (7265 publikacji). Następnie widać pewną stabilizację, która nastąpiła po tak dużym piku, później zaś – tendencję wzrostową. Ponownie do poziomu ponad 7000 publikacji rocznie udało się powrócić dopiero w 1992 roku i poziom ten w późniejszych latach był, ogólnie mówiąc, utrzymywany i wzmacniany.

Od tamtego czasu, w okresie XXI wieku, widać wyraźny, niezaburzony dłuższymi i wyraźniejszymi spadkami wzrost i w zasadzie nie zaobserwowano spadku

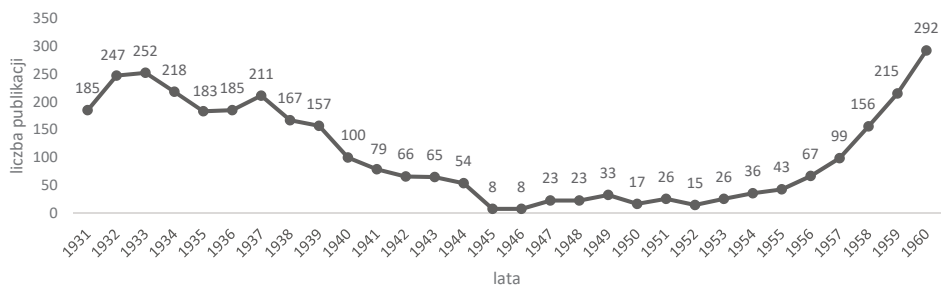
(por. rys. 13). Cały XXI wiek to dynamiczny wzrost liczby publikacji polskich badaczy. Szczegółowe zestawienie danych z całego analizowanego zbioru danych prezentuje tabela 14.

Rysunek 10. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 1901–1930 (XX wiek)



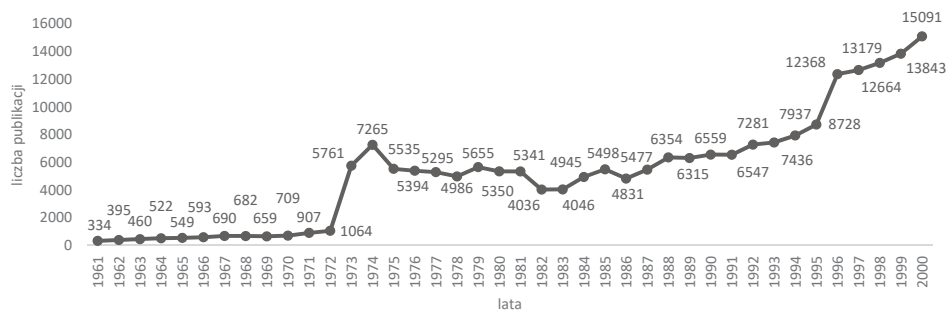
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 11. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 1931–1960 (XX wiek)



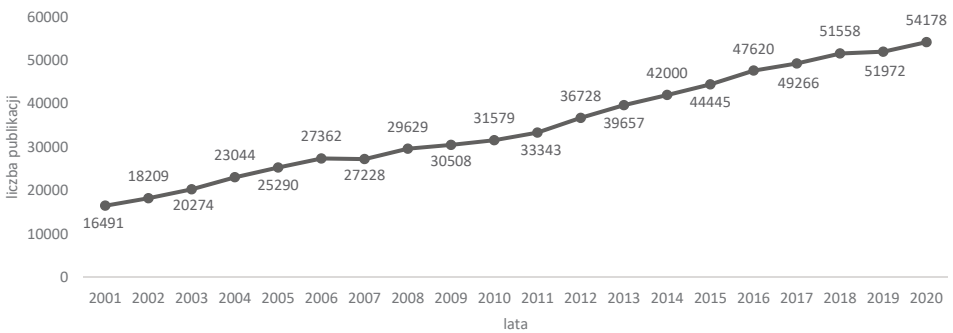
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 12. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 1961–2000 (XX wiek)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 13. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 2001–2020 (XXI wiek)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Tabela 14. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w całym ogólnym zbiorze danych (lata 1799–2020)

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807	1808
C	2	3	1	0	1	1	1	0	0	0
D	–	1	–2	–1	1	0	0	–1	0	0
E	–	50,00	–66,67	–100,00	–	0,00	0,00	–100,00	–	–

A	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	1809	1810	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818
C	0	0	0	2	0	6	0	1	0	1
D	0	0	0	2	–2	6	–6	1	–1	1
E	–	–	–	–	–100,00	–	–100,00	–	–100,00	–

A	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	1819	1820	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828
C	3	0	0	3	3	1	1	4	4	9
D	2	–3	0	3	0	–2	0	3	0	5
E	200,00	–100,00	–	–	0,00	–66,67	0,00	300,00	0,00	125,00

Tabela 14. – cd.

A	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838
C	8	3	3	1	0	2	3	4	3	1
D	-1	-5	0	-2	-1	2	1	1	-1	-2
E	-11,11	-62,50	0,00	-66,67	-100,00	-	50,00	33,33	-25,00	-66,67
A	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848
C	3	4	4	5	1	0	3	6	6	6
D	2	1	0	1	-4	-1	3	3	0	0
E	200,00	33,33	0,00	25,00	-80,00	-100,00	-	100,00	0,00	0,00
A	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858
C	2	8	6	7	1	10	14	12	12	15
D	-4	6	-2	1	-6	9	4	-2	0	3
E	-66,67	300,00	-25,00	16,67	-85,71	900,00	40,00	-14,29	0,00	25,00
A	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
B	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868
C	14	8	14	10	20	7	13	11	13	21
D	-1	-6	6	-4	10	-13	6	-2	2	8
E	-6,67	-42,86	75,00	-28,57	100,00	-65,00	85,71	-15,38	18,18	61,54
A	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
B	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878
C	17	19	11	23	37	35	43	31	34	39
D	-4	2	-8	12	14	-2	8	-12	3	5
E	-19,05	11,76	-42,11	109,09	60,87	-5,41	22,86	-27,91	9,68	14,71

Tabela 14. – cd.

A	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
B	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888
C	43	28	36	53	32	47	48	33	36	39
D	4	-15	8	17	-21	15	1	-15	3	3
E	10,26	-34,88	28,57	47,22	-39,62	46,88	2,13	-31,25	9,09	8,33
A	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
B	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898
C	56	48	63	46	76	75	75	70	62	91
D	17	-8	15	-17	30	-1	0	-5	-8	29
E	43,59	-14,29	31,25	-26,98	65,22	-1,32	0,00	-6,67	-11,43	46,77
A	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
B	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908
C	77	84	91	114	88	104	124	76	113	100
D	-14	7	7	23	-26	16	20	-48	37	-13
E	-15,38	9,09	8,33	25,27	-22,81	18,18	19,23	-38,71	48,68	-11,50
A	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
B	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
C	93	115	115	117	133	126	33	90	41	55
D	-7	22	0	2	16	-7	-93	57	-49	14
E	-7,00	23,66	0,00	1,74	13,68	-5,26	-73,81	172,73	-54,44	34,15
A	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
B	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
C	30	43	120	153	121	160	180	212	208	187
D	-25	13	77	33	-32	39	20	32	-4	-21
E	-45,45	43,33	179,07	27,50	-20,92	32,23	12,50	17,78	-1,89	-10,10

Tabela 14. – cd.

A	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
B	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
C	186	249	185	247	252	218	183	185	211	167
D	–1	63	–64	62	5	–34	–35	2	26	–44
E	–0,53	33,87	–25,70	33,51	2,02	–13,49	–16,06	1,09	14,05	–20,85
A	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
B	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
C	157	100	79	66	65	54	8	8	23	23
D	–10	–57	–21	–13	–1	–11	–46	0	15	0
E	–5,99	–36,31	–21,00	–16,46	–1,52	–16,92	–85,19	0,00	187,50	0,00
A	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
B	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
C	33	17	26	15	26	36	43	67	99	156
D	10	–16	9	–11	11	10	7	24	32	57
E	43,48	–48,48	52,94	–42,31	73,33	38,46	19,44	55,81	47,76	57,58
A	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
B	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
C	215	292	334	395	460	522	549	593	690	682
D	59	77	42	61	65	62	27	44	97	–8
E	37,82	35,81	14,38	18,26	16,46	13,48	5,17	8,01	16,36	–1,16
A	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
B	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
C	659	709	907	1064	5761	7265	5535	5394	5295	4986
D	–23	50	198	157	4697	1504	–1730	–141	–99	–309
E	–3,37	7,59	27,93	17,31	441,45	26,11	–23,81	–2,55	–1,84	–5,84

Tabela 14. – cd.

A	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
B	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
C	5655	5350	5341	4036	4046	4945	5498	4831	5477	6354
D	669	–305	–9	–1305	10	899	553	–667	646	877
E	13,42	–5,39	–0,17	–24,43	0,25	22,22	11,18	–12,13	13,37	16,01
A	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
B	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
C	6315	6559	6547	7281	7436	7937	8728	12368	12664	13179
D	–39	244	–12	734	155	501	791	3640	296	515
E	–0,61	3,86	–0,18	11,21	2,13	6,74	9,97	41,70	2,39	4,07
A	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
B	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
C	13843	15091	16491	18209	20274	23044	25290	27362	27228	29629
D	664	1248	1400	1718	2065	2770	2246	2072	–134	2401
E	5,04	9,02	9,28	10,42	11,34	13,66	9,75	8,19	–0,49	8,82
A	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221
B	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
C	31579	33343	36728	39657	42000	44445	47620	49266	51558	51972
D	1071	1764	3385	2929	2343	2445	3175	1646	2292	414
E	3,51	5,59	10,15	7,97	5,91	5,82	7,14	3,46	4,65	0,80

Wyjaśnienie:

[A] – liczba porządkowa.

[B] – rok wydania publikacji.

[C] – liczba publikacji.

[D] – przyrost liczby publikacji liczony jako liczba publikacji w roku okresie (n) – liczba publikacji w okresie ($n-1$).[E] – przyrost liczby publikacji w % liczony jako przyrost liczby publikacji w okresie (n)/liczba publikacji w okresie ($n-1$).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Przyglądając się obszarom nauki (jak określono w PB2) i prowadzonym oraz publikowanym na arenie międzynarodowej wynikom badań polskich naukowców, można zauważyć w całym 222-letnim analizowanym okresie, że wyniki dwucyfrowe (udział procentowy) uzyskało 6 obszarów. Na pierwszym miejscu są publikacje z medycyny, które reprezentują prawie $\frac{1}{4}$ całości zbioru. Dalsze pozycje to już wyniki kilkunastoprocentowe, czyli dużo mniejsze. Wśród następnych dwucyfrowych obszarów znajduje się fizyka, nauki inżynierskie i materiałoznawstwo oraz chemia, biochemia, genetyka i biologia molekularna. Można uznać te sześć obszarów za wiodące i potencjalnie wywierające największy wpływ społeczny właśnie ze względu na dużą liczbę publikacji, która poszerza grono odbiorców, różnych interesariuszy nauki. Aktywność polskich naukowców na przestrzeni wielu lat jest w tych obszarach relatywnie najbardziej intensywna. Kolejna grupa obszarów to te z wynikiem na poziomie co najmniej kilku procent (od 3 do 9%). Znaczenie tych obszarów można określić jako umiarkowane. Zaliczają się do nich między innymi informatyka i matematyka, agronomia, nauki biologiczne i o środowisku, ale także np. nauki społeczne. Obszary z udziałem procentowym na poziomie od 1 do 3% można określić jako o raczej niewielkim znaczeniu na tle innych. Dotyczy to np. nauk humanistycznych, sztuki, biznesu, zarządzania i rachunkowości oraz psychologii. Pozostałe obszary można uznać za niszowe (por. tab. 15).

Eksplorując zbiór ogólny w poszukiwaniu odpowiedzi na PB3 i przyglądając się danym pod kątem uczelni, jakie reprezentowali badacze aktywni w analizowanym okresie i publikujący swoje osiągnięcia, można zauważyć, że wyniki są mocno rozdrobnione pomiędzy poszczególnymi jednostkami. Najwyższy wynik osiągnął Uniwersytet Warszawski z udziałem procentowym w całym zbiorze danych na poziomie ponad 5%. Pozostałe uczelnie nie przekroczyły progu 5%. Na drugim i trzecim miejscu znajdują się Uniwersytet Jagielloński i Politechnika Warszawska z wynikami na poziomie powyżej 4%. Pozostałe uczelnie uzyskały noty poniżej 4% (szczegółowe dane znajdują się w tab. 16). Zanotowano też sporą grupę uczelni z bardzo niskimi (poniżej 1%) i niskimi (1–2%) udziałami procentowymi. Takich ośrodków jest 35. Uczelnie, osiągające słabsze wyniki w zakresie publikowania wyników badań na międzynarodowej arenie akademickiej odgrywają jednak ważną rolę w krajowej nauce i w krajowych badaniach. Zdecydowanie jako główne wiodące ośrodki akademickie pozytywnie odznaczające się w ujęciu globalnym można wskazać Uniwersytet Warszawski (lider całej klasyfikacji) oraz Politechnikę Warszawską (lider wśród uczelni o profilu technicznym). To właśnie tym dwóm uczelniom zdecydowano się poświęcić więcej uwagi na następnych etapach niniejszej analizy. Chociaż zauważono też, że w świetle danych z tabeli 15 to medycyna jest obszarem nauki z największą liczbą publikacji. Dlatego też zdecydowanie zasadne wydaje się podjęcie w przyszłości analiz właśnie z zakresu medycyny, analiz osiągnięć publikacyjnych uniwersytetów medycznych.

Tabela 15. Publikacje naukowe polskich badaczy w podziale na obszary nauki

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
1.	Medycyna	223 708	24,31
2.	Fizyka i astronomia	178 471	19,39
3.	Nauki inżynierskie	159 107	17,29
4.	Materiałoznawstwo	125 389	13,62
5.	Chemia	122 559	13,32
6.	Biochemia, genetyka i biologia molekularna	109 091	11,85
7.	Informatyka	84 126	9,14
8.	Matematyka	83 192	9,04
9.	Agronomia i nauki biologiczne	76 269	8,29
10.	Nauki o środowisku	56 009	6,09
11.	Nauki o ziemi i planetach	50 361	5,47
12.	Inżynieria chemiczna	48 685	5,29
13.	Nauki społeczne	40 720	4,42
14.	Farmakologia, toksykologia i farmaceutyka	34 404	3,74
15.	Nauki humanistyczne i sztuki	23 328	2,53
16.	Immunologia i mikrobiologia	22 204	2,41
17.	Energia	20 745	2,25
18.	Neuronauki	15 209	1,65
19.	Weterynaria	13 996	1,52
20.	Biznes, zarządzanie i rachunkowość	12 758	1,39
21.	Psychologia	9 288	1,01
22.	Ekonomia, ekonometria i finanse	8 557	0,93
23.	Nauki o decyzjach	7 883	0,86
24.	Nauki multidyscyplinarne	7 383	0,80
25.	Nauki o zdrowiu	7 258	0,79
26.	Pielęgniarstwo	5 246	0,57
27.	Stomatologia	3 298	0,36

Wyjaśnienie: w kolumnie [udział procentowy] 100% = 920 333.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Idąc dalej, w przyszłych badaniach można analizować aktywność publikacyjną np. uniwersytetów przyrodniczych czy ekonomicznych. Nie ma bowiem żadnego uzasadnienia do dyskryminowania poszczególnych czy to obszarów nauki, czy typów uczelni. W niniejszym opracowaniu dalsze analizy poświęcono jednak (mając świadomość, że jest to ograniczenie) aktywności Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej.

Tabela 16. Publikacje naukowe polskich badaczy w podziale na uczelnie

Lp.	Uczelnie	Liczba artykułów	Udział procentowy
1.	Uniwersytet Warszawski	51 388	5,58
2.	Uniwersytet Jagielloński	45 721	4,97
3.	Politechnika Warszawska	39 471	4,29
4.	Akademia Górniczo-Hutnicza	35 352	3,84
5.	Politechnika Wrocławska	33 296	3,62
6.	Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu	27 960	3,04
7.	Warszawski Uniwersytet Medyczny	24 795	2,69
8.	Uniwersytet Wrocławski	23 515	2,56
9.	Politechnika Śląska	22 219	2,41
10.	Uniwersytet Medyczny w Łodzi	20 940	2,28
11.	Politechnika Łódzka	20 850	2,27
12.	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	18 840	2,05
13.	Uniwersytet Medyczny w Poznaniu	18 616	2,02
14.	Politechnika Gdańska	18 476	2,01
15.	Uniwersytet Śląski	17 549	1,91
16.	Śląski Uniwersytet Medyczny	17 265	1,88
17.	Uniwersytet Łódzki	16 703	1,82
18.	Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu	16 561	1,80
19.	Politechnika Poznańska	16 279	1,77
20.	Gdański Uniwersytet Medyczny	15 051	1,64
21.	Uniwersytet Medyczny w Lublinie	14 577	1,58
22.	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	14 412	1,57
23.	Uniwersytet Gdański	14 263	1,55
24.	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	12 059	1,31

Tabela 16. – cd.

Lp.	Uczelnia	Liczba artykułów	Udział procentowy
25.	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	11 691	1,27
26.	Uniwersytet Medyczny w Białymstoku	11 289	1,23
27.	Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie	10 604	1,15
28.	Politechnika Krakowska	9 466	1,03
29.	Wojskowa Akademia Techniczna	9 010	0,98
30.	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	8 946	0,97
31.	Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie	8 802	0,96
32.	Politechnika Częstochowska	8 361	0,91
33.	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	7 333	0,80
34.	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	7 330	0,80
35.	Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie	6 733	0,73
36.	Politechnika Lubelska	6 539	0,71
37.	Politechnika Rzeszowska	6 398	0,70
38.	Politechnika Białostocka	6 378	0,69
39.	Uniwersytet Rzeszowski	6 323	0,69
40.	Uniwersytet Zielonogórski	5 820	0,63
41.	Uniwersytet w Białymstoku	4 890	0,53
42.	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach	4 827	0,52
43.	Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy	4 531	0,49
44.	Uniwersytet Szczeciński	4 338	0,47
45.	Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN	3 784	0,41
46.	Uniwersytet Opolski	3 751	0,41
47.	Politechnika Opolska	3 713	0,40
48.	Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach	3 025	0,33
49.	Politechnika Świętokrzyska w Kielcach	2 972	0,32

Wyjaśnienie:

W zestawieniu uwzględniono tylko uczelnie, które znalazły się w analizowanym zbiorze danych.

Nie uwzględniono instytutów badawczych i jednostek wchodzących w strukturę uczelni lub sieci instytutów.

W kolumnie [udział procentowy] 100% = 920 333.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Podchodząc do analizy wpływu badań realizowanych przez polskich badaczy, warto przyrzeć się cytowaniom tych prac (PB4). Pozwoli to zaobserwować, które z nich zostały najbardziej dostrzeżone w środowiskach akademickich, które były najbardziej inspirujące i zostały wykorzystane do kolejnych badań prowadzonych przez innych badaczy.

W tym celu ze zbioru ogólnego wydzielono podzbiór, który zawierał 100 publikacji z najwyższymi indeksami cytowań. W takim podzbiórze indeksy cytowań wynoszą od 1923 do 17 034. Znalazły się w nim publikacje z 27 roczników z lat 1974–2018. Okazuje się, że najliczniejszą grupę (85%) stanowią publikacje z okresu współczesnego (po 2000 roku). Także biorąc pod uwagę sumaryczny indeks cytowań tych artykułów w ujęciu rocznym, okazuje się, że na pierwszych pozycjach znajdują się roczniki z górnej części podzbioru (2016, 2007, 2012). Szczegółowe informacje na ten temat przedstawia tabela 17. W takim ujęciu można stwierdzić, że badania bardziej współczesne, bliższe naszym czasom odznaczają się większym wpływem społecznym, kształtują współczesny świat i przyczyniają się do postępu.

Publikacje te pisane były w różnych zespołach badawczych. I chociaż podzbiór (tak samo jak zbiór główny) zawiera publikacje afiliowane przez polskie ośrodki, to okazuje się, że najwięcej z tych 100 najczęściej cytowanych artykułów powstało we współpracy z takimi ośrodkami, jak University of Toronto, University College London, University of Oslo, Heidelberg University. Najczęściej afiliowanym w tych publikacjach uniwersytetem polskim jest Uniwersytet Warszawski. Spośród ośrodków nieuniwersyteckich na czele stoi Polska Akademia Nauk (jako całość).

Tabela 17. 100 najczęściej cytowanych publikacji polskich badaczy w ujęciu chronologicznym

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
1.	2018	4	8 996
2.	2017	6	14 618
3.	2016	11	39 188
4.	2015	4	14 102
5.	2014	6	17 500
6.	2013	4	11 922
7.	2012	6	25 274
8.	2011	2	4 703
9.	2010	5	15 255

Tabela 17. – cd.

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
10.	2009	4	16 101
11.	2008	6	19 467
12.	2007	8	30 202
13.	2006	4	10 674
14.	2005	5	18 242
15.	2004	5	14 908
16.	2003	2	4 933
17.	2001	3	9 635
18.	2000	4	15 396
19.	1998	3	9 555
20.	1996	1	2 775
21.	1995	1	10 720
22.	1993	1	4 670
23.	1990	1	5 427
24.	1985	1	17 034
25.	1982	1	10 853
26.	1975	1	1 954
27.	1974	1	3 222

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

W podziale ze względu na obszary nauki, w jakich prowadzone były te najczęściej cytowane badania, zdecydowanie prowadzi medycyna (58%), a następnie fizyka i astronomia (19%) oraz chemia (11%). Pozostałe obszary nauki osiągnęły niższe, jednocyfrowe wyniki niesięgające 10% liczebności podzbioru. Szczegółowe dane w tym zakresie znajdują się w tabeli 18.

Ze względu na podział obszarów nauki także czasopisma, w których opublikowano największą liczbę najczęściej cytowanych artykułów należą do nauk medycznych. Dwucyfrowe wyniki osiągnęły trzy czasopisma: „New England Journal of Medicine”, „Lancet” i „European Heart Journal” (por. tab. 19). Warto zaznaczyć, że „New England Journal of Medicine” to czasopismo znajdujące się na drugim miejscu pod względem wielkości impact factor (IF) na liście Journal Citation Report (JCR). Natomiast „Lancet” jest na miejscu piątym (por. rys. 14).

Tabela 18. Zestawienie 100 najczęściej cytowanych publikacji polskich badaczy w podziale na obszary nauki

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
1.	Medycyna	58	58,00
2.	Fizyka i astronomia	19	19,00
3.	Chemia	11	11,00
4.	Biochemia, genetyka i biologia molekularna	9	9,00
5.	Nauki multidyscyplinarne	8	8,00
6.	Matematyka	7	7,00
7.	Nauki o ziemi i planetach	6	6,00
8.	Inżynieria chemiczna	4	4,00
9.	Immunologia i mikrobiologia	4	4,00
10.	Nauki inżynierskie	2	2,00
11.	Materiałoznawstwo	2	2,00
12.	Informatyka	1	1,00

Źródło: opracowane własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 14. Zestawienie tytułów czasopism w zbiorze ogólnym z najwyższym IF 2019 wg JCR

Compare Selected Journals		Add Journals to New or Existing List		Customize Indicators	
		Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor ▼	Eigenfactor Score
☐	1	CA-A CANCER JOURNAL FOR CLINICIANS	39,917	292.278	0.09358
☐	2	NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE	347,450	74.699	0.66180
☐	3	Nature Reviews Materials	12,657	71.189	0.05288
☐	4	NATURE REVIEWS DRUG DISCOVERY	33,156	64.797	0.04921
☐	5	LANCET	256,200	60.390	0.43787
☐	6	NATURE REVIEWS MOLECULAR CELL BIOLOGY	46,309	55.470	0.08233
☐	7	Nature Reviews Clinical Oncology	12,384	53.276	0.03602

Źródło: Journal Citation Report, 2021.

Tabela 19. Czasopisma, w których publikowane były najczęściej cytowane artykuły polskich badaczy

Lp.	Tytuł czasopisma	Liczba publikacji	IF2019
1.	New England Journal of Medicine	22	74.699
2.	Lancet	13	60.390
3.	European Heart Journal	10	22.673
4.	Nature	6	42.779
5.	Astronomy and Astrophysics	4	6.209
6.	Physical Review Letters	4	8.385
7.	Autophagy	2	9.770
8.	Chest	2	8.308
9.	Journal of Computational Chemistry	2	2.976
10.	Journal of Hypertension	2	4.171
11.	Journal of Instrumentation	2	1.454
12.	Journal of the American Chemical Society	2	14.612
13.	Physics Letters B	2	4.384
14.	Science	2	41.846

Wyjaśnienie: w zestawieniu uwzględniono tylko te tytuły czasopism, gdzie zanotowano więcej niż 1 artykuł.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021; Journal Citation Report, 2021.

Analiza podzbioru 100 najwyżej cytowanych publikacji pod kątem najczęściej pojawiających się słów kluczowych ukazuje konsekwencję dominacji w podzbiorze artykułów z nauk medycznych. Otóż najczęściej pojawiają się takie słowa, jak: człowiek (*human, humans*), określenia związane z płcią: kobieta/mężczyzna (*female/male*), wiekiem: dorosły/w średnim wieku (*adult/middle aged, aged*), badaniami: badania kliniczne (*clinical trial*) czy konkretnymi schorzeniami: nadciśnienie/nowotwory/niewydolność serca (*hypertension/cancer/heart failure*). Podobny obraz wyłania się z analizy fraz i słów z abstraktów tych artykułów. Pomijając spójniki i frazy niezwiązane z konkretnymi obszarami nauki, np. badania, wyniki, konkluzje czy metody, okazuje się, że najczęściej pojawiają się cztery frazy: pacjenci (*patients*), śmierć (*death*), leczenie (*treatment*) i choroba (*disease*).

Analizując publikacje z najwyższymi wskaźnikami cytowań (por. tab. 20), można wysnuć wniosek, że najczęściej cytowane są badania realizowane z udziałem T. Siemieniewskiej z Politechniki Wrocławskiej. Są to rekomendacje dotyczące standaryzacji procedur i terminologii raportowania danych w zakresie adsorpcji gazów. Szczególny nacisk został położony na zagadnienia określania pola powierzchni i porowatości (Sing i in., 1985). Wyróżniają się także badania z dziedziny chemii przy udziale P. Cieplaka, dotyczące nowego molekularnego pola siłowego drugiej generacji z zastosowaniem w symulacji białek, DNA i wielu cząstek organicznych (Bayly i in., 1995). Pozostając w kręgu nauk ścisłych, badania Z. Pawlaka dotyczyły teorii zbiorów przybliżonych, za której twórcę się go uważa. Z. Pawlak widział jej zastosowanie w niektórych obszarach sztucznej inteligencji, np. rozumowaniu indukcyjnym, rozpoznawaniu wzorców czy algorytmach uczenia się. Poza tym potencjał do wykorzystania teorii zbiorów przybliżonych można znaleźć w teorii klasyfikacji, analizie skupień czy teorii pomiaru (Pawlak, 1982). Natomiast badania zespołu T. Dietla koncentrują się na modelu Zenera i zjawisku ferromagnetyzmu w półprzewodnikach magnetycznych domieszkowanych cynkiem i mogą być wykorzystane w elektronice półprzewodnikowej (Dietl i in., 2000). Wśród najczęściej cytowanych prac znajdują się także te dotyczące obserwacji astronomicznych. Badania grup zarówno CMS Collaboration, jak i Atlas Collaboration dotyczą obserwacji nowej cząsteczki, bozonu (Chatrchyan i in., 2012; Aad i in., 2012). W przypadku badań CMS Collaboration wśród dużej liczby autorów znajduje się grupa około 30 badaczy z polskich ośrodków: Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego oraz Instytutu Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej. W przypadku badań Atlas Collaboration wśród autorów znajduje się ponad 20 polskich badaczy z Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH i Instytutu Fizyki Jądrowej PAN. Z kolei badania B.P. Abbotta i zespołu dotyczą odkrywczą obserwacji połączenia podwójnych czarnych dziur (Abbott i in., 2016). W badaniach brała udział grupa polskich naukowców z takich ośrodków, jak: Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN, Obserwatorium Astronomiczne UW, Uniwersytet w Białymstoku, Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Instytut Matematyczny PAN, Instytut Astronomii Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Wspomnieć należy także o bardzo często cytowanych badaniach z dziedziny nauk medycznych. Analizy grupy badawczej The Cancer Genome Atlas Network koncentrują się na jednym z częstych i groźnych nowotworów – nowotworze piersi. Grupa zaprezentowała wyniki zintegrowanych analiz raka piersi, które mogą mieć zastosowanie w terapii. Opracowano między innymi katalog czynników genomowych dla najczęstszych podtypów nowotworu piersi (Koboldt i in., 2012). Badania te ukazują jak wielu naukowców z jak wielu różnych ośrodków może być włączonych do zespołu badawczego. Wśród autorów tego artykułu jest ponad 300 osób z 91 różnych ośrodków naukowych.

Tabela 20. Dziesięć publikacji polskich badaczy z najwyższymi indeksami cytowań autorstwa/współautorstwa polskich badaczy

Lp.	Autorzy badań	Dyscypliny	Polski wkład	Zakres tematyczny	Potencjalne obszary wpływu społecznego	Rok publikacji	Indeks cytowań
1.	K.S.W. Sing i in.	chemia	Teresa Siemieniowska	adsorpcja gazów, chemia fizyczna	raportowanie, standardyzacja procedur, terminologia, kodeks postępowania	1985	17034
2.	Z. Pawlak	matematyka informatyka	Zbigniew Pawlak	stworzenie teorii zbiorów przybliżonych	sztuczna inteligencja	1982	10853
3.	W.D. Cornell i in.	chemia farmacja nauki biologiczne	Piotr Cieplak	molekularne pole siłowe	symulacja białek, DNA, cząsteczek organicznych	1995	10720
4.	T. Dietl i in.	fizyka	Tomasz Dietl	ferromagnetyzm, półprzewodniki magnetyczne	elektronika półprzewodnikowa	2000	7207
5.	D.C. Koboldt i in.	medycyna	kilkunastu badaczy z Polski	onkologia	terapia nowotworów piersi	2012	6511
6.	S. Chatrchyan i in.	fizyka	około 30 badaczy z Polski	cząstki elementarne bozon	poznanie i zrozumienie mikroświata	2012	6004
7.	G. Aad i in.	fizyka	około 20 badaczy z Polski	cząstki elementarne bozon	poznanie i zrozumienie mikroświata	2012	5991
8.	O. Abe i in.	medycyna	Stanisław Korzeniowski, Jan Skołyszewski	onkologia	terapia nowotworów piersi	2005	5765
9.	B.P. Abbott i in.	astronomia	kilku badaczy z Polski	czarne dziury	poznanie i zrozumienie wszechświata	2016	5722
10.	P. Ponikowski i in.	medycyna	Piotr Ponikowski, Ewa A. Jankowska	kardiologia	diagnostyka i terapia ostrej, przewlekłej niewydolności serca	2016	5607

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy Scopus, 2021; Sing i in., 1985; Pawlak, 1982; Bayly i in., 1995; Dietl i in., 2000; Koboldt i in., 2012; Aad i in., 2012; Abe i in., 2005; Abbott i in., 2016; Ponikowski i in., 2016; Chatrchyan i in., 2012.

Wśród nich znajduje się kilkanaście osób z Polski (z Wielkoposkiego Centrum Onkologii oraz z Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu). Analizy grupy badawczej Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group dotyczą także kwestii związanych z nowotworem piersi – wpływu terapii (zarówno chemioterapii, jak i terapii hormonalnej) raka piersi we wczesnych stadiach na nawroty i przeżycie pacjentek w horyzoncie 15-letnim (Abe i in., 2005). W badaniach brali udział polscy badacze z Instytutu Onkologii w Krakowie. Kolejna wysoko cytowana publikacja, P. Ponikowskiego i zespołu z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, dotyczy wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego w zakresie diagnostyki i leczenia ostrej, przewlekłej niewydolności serca. Wyniki publikacji mogą mieć duże znaczenie i przydatność dla pracowników służby zdrowia w praktyce klinicznej i mieć także korzystny wpływ na leczonych pacjentów. Oprócz tekstu publikacji opracowano także różnego rodzaju wersje skrócone o charakterze mniej naukowym, bardziej broszurowym, przeznaczonym dla zastosowań niespecjalistycznych. Została także opracowana wersja na smartfony (Ponikowski i in., 2016).

3.3. Podsumowanie wyników

Podsumowując część analiz dotyczących aktywności polskich badaczy na arenie międzynarodowej na podstawie zbioru ogólnego i zgodnie z porządkiem określonym pytaniami badawczymi od PB1 do PB4, można stwierdzić, że ogólna tendencja w czasie (PB1) w 222-letnim okresie (1799–2020) jest rosnąca. Najślabiej pod względem liczby publikacji wypada okres XVIII i XIX wieku, natomiast najbardziej liczny i z najbardziej dynamiczną tendencją wzrostową jest okres XXI wieku. Wiek XXI można uznać za najlepszy okres w rozwoju aktywności badawczej i publikacyjnej polskich naukowców. Roczники z XIX wieku to początek wchodzenia wyników badań polskich naukowców na areny międzynarodowe. Negatywne skutki dla aktywności polskich badaczy wywarły dwie wojny światowe i okres PRL-u. Zdecydowanie najcięższym okresem była ciągnąca się okupacja niemiecka (II wojna światowa), a następnie sowiecka (PRL), wychodzenie z kryzysu trwało aż do lat 70. XX wieku. Najlepszy natomiast dla polskich badaczy jest okres współczesny, od początku lat 90. XX wieku do dzisiaj.

Biorąc pod uwagę aktywność polskich badaczy w ujęciu poszczególnych obszarów nauki (PB2), to w zbiorze ogólnym można zaobserwować, że zdecydowanie największa koncentracja publikacji występuje w medycynie (ponad 24%). Baza wiedzy na przestrzeni lat się powiększała i potencjalnie stawała się źródłem zmian społecznych, generowała wpływ społeczny bardziej niż w ramach innych

obszarów nauki. Innymi relatywnie ważnymi obszarami ze względu na możliwość generowania potencjalnego wpływu społecznego są: fizyka i astronomia, nauki inżynierskie, chemia i biologia.

W zakresie PB3, czyli wiodących polskich uczelni widać, że na prowadzenie wyszły duże uczelnie o ogólnym profilu (uniwersytety i politechniki), natomiast uczelnie sprofilowane (np. uniwersytety medyczne, uczelnie przyrodnicze) notowały słabsze wyniki. Zdecydowanie za najbardziej produktywne należy uznać Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Jagielloński i Politechnikę Warszawską (w tej kolejności). Jeżeli dodatkowo uwzględniony zostanie podział na uniwersytety i uczelnie techniczne, to w pierwszej grupie, obok dwóch już wymienionych (UW i UJ) znajdzie się jeszcze Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu. Natomiast w grupie uczelni technicznych – Akademia Górniczo-Hutnicza i Politechnika Wrocławska. Uniwersytetem, w którym wykształciło się i na przestrzeni wielu lat wzrastało produktywne i znaczące środowisko naukowców jest zdecydowanie Uniwersytet Warszawski. Wśród uczelni technicznych bezsprzecznym liderem jest Politechnika Warszawska. Okazuje się zatem, że stolica kraju, Warszawa, jest najważniejszym ośrodkiem badawczym w Polsce. Na Uniwersytecie Warszawskim i na Politechnice Warszawskiej powstaje najwięcej publikacji naukowych notowanych w zbiorze danych. Tak duża baza wiedzy stanowi solidny fundament do generowania wpływów społecznych.

Analiza indeksów cytowań i podzbioru najczęściej cytowanych publikacji ze zbioru ogólnego (PB4) wskazuje, że największy wpływ społeczny mają publikacje z okresu współczesnego, po 2000 roku. Odznaczają się one najwyższymi wskaźnikami cytowalności. Najczęściej cytowane publikacje dotyczą zaś nauk medycznych, co jest zgodne z koncentracją w całym zbiorze ogólnym. Jako najważniejsze platformy wymiany wiedzy wyłoniły się trzy czasopisma z nauk medycznych, wszystkie z wysokimi poziomami IF. Warto zaznaczyć, że czasopismo „New England Journal of Medicine” (IF na poziomie ponad 74) jest na miejscu drugim rankingu JCR, natomiast „Lancet” (IF na poziomie ponad 60) na miejscu piątym. Publikacje w tego typu renomowanych czasopismach wywołują duży wpływ społeczny. Poszukując obszarów wpływu społecznego wśród 10 najczęściej cytowanych publikacji, można zauważyć pewne koncentracje. Otóż relatywnie liczna grupa potencjalnych zastosowań zalicza się do medycyny, chodzi o wpływ w zakresie różnego rodzaju terapii klinicznych, np. związanych onkologią czy kardiologią. Widoczne są również badania, które pozwalają lepiej zrozumieć jak funkcjonuje świat, dotyczące np. cząstek elementarnych czy niepoznanej jeszcze do końca natury czarnych dziur. Ważne okazują się także badania z potencjałem do zastosowań technicznych, np. w chemii, sztucznej inteligencji czy elektronice półprzewodnikowej. Szczegółowe zestawienie wyżej przedstawionych podsumowań zestawiono w tabeli 21.

Tabela 21. Podsumowanie wyników analiz dotyczących aktywności polskich naukowców na arenie międzynarodowej

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis
1.	-	zbiór danych	ogólny
2.		ramy czasowe	1799–2020
3.		długość w latach	222
4.		liczba rekordów	920 333
5.	PB1. Dynamika w czasie	ogólna tendencja	wzrostowa
6.		najstabszy okres pod względem liczebności	roczniki z XVIII i XIX wieku wiek XVIII w zasadzie można pominąć
7.		najlepszy okres pod względem liczebności	roczniki z XXI wieku
8.		średnia liczba publikacji na rok (cały okres)	ponad 4000
9.		średnia liczba publikacji na rok (najstabszy okres)	nieco ponad 18 w XIX wieku 2,5 w XVIII wieku (pomijalne)
10.		średnia liczba publikacji na rok (najlepszy okres)	ponad 35 000
11.		okresy spadkowe (hamujące aktywność)	I wojna światowa II wojna światowa okres powojennego PRL-u
12.		okresy wzrostowe	lata 70. XX wieku lata 90. XX wieku (wzrosty trwają do dziś)
13.	PB2. Obszary nauki	obszar z największym wpływem społecznym	medycyna
14.		kolejne obszary ze znacznym wpływem społecznym	fizyka i astronomia, nauki inżynierskie, materiałoznawstwo, chemia, biologia

Tabela 21. – cd.

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis
15.	PB3. Wiodące ośrodki	trzy wiodące uniwersytety	Uniwersytet Warszawski Uniwersytet Jagielloński Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu
16.		trzy wiodące uczelnie techniczne	Politechnika Warszawska Akademia Górniczo-Hutnicza Politechnika Wrocławska
17.		trzy wiodące uczelnie ogółem	Uniwersytet Warszawski Uniwersytet Jagielloński Politechnika Warszawska
18.	PB4. Cytowania i wpływ społeczny	okres, z jakiego pochodzi najwięcej publikacji najczęściej cytowanych	po roku 2000
19.		najważniejszy obszar nauki reprezentowany przez najczęściej cytowane publikacje	medycyna
20.		inne ważne obszary nauki reprezentowane przez najczęściej cytowane publikacje	fizyka i astronomia chemia
21.		wiodące platformy wymiany wiedzy	czasopisma medyczne: „New England Journal of Medicine” „Lancet” „European Heart Journal”
22.		pozycja wiodących czasopism	bardzo wysoka bardzo wysoki IF
23.		wiodące tematy badawcze	związane z medycyną
24.		potencjalne obszary największego wpływu społecznego	poznanie i zrozumienie mikro- i makroświata zastosowania medyczne zastosowania techniczne

Źródło: opracowanie własne.

Rozdział 4

INTELEKTUALNY WKŁAD BADAŃ PROWADZONYCH NA UNIWERSYTECIE WARSZAWSKIM

4.1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale przeanalizowano podzbiór zbioru ogólnego zawierający rekordy odnoszące się do publikacji afiliowanych przez wiodący ośrodek naukowy w Polsce, najlepszy uniwersytet pod względem liczby publikacji i potencjału generowania wpływu społecznego – Uniwersytet Warszawski. Analizy zakresem obejmowały pytania badawcze od PB5 do PB7. Prowadzono analizy: liczby rekordów w czasie, tendencji w czasie, obszarów badawczych i cytowań, w tym na osi czasu, z uwzględnieniem obszarów badawczych, źródeł, słów kluczowych, fraz abstraktów i słów z abstraktów oraz analizy treści. Analizy dotyczyły tylko podzbioru UW. Badany zbiór zawierał 51 388 rekordów ze 183-letniego okresu między latami 1838 a 2020. Rekordy były autorstwa badaczy afiliujących Uniwersytet Warszawski. W wyniku analiz w ramach PB5 określono ogólną tendencję badań w czasie, zidentyfikowano okresy najslabsze i najlepsze (pod względem liczebności) dla badaczy afiliujących Uniwersytet Warszawski. Określono też średnią liczbę publikacji rocznie w tych okresach. Zidentyfikowano okresy spadkowe i główne zjawiska, które hamowały aktywność badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego na arenie międzynarodowej. Zidentyfikowano także okresy największych wzrostów w zakresie wyników badań naukowych (w postaci liczby publikacji) prowadzonych na Uniwersytecie Warszawskim. Analizując dane pod względem PB6, zidentyfikowano obszary nauki, które na Uniwersytecie Warszawskim generują największe wpływy społeczne. Analizując zbiór danych UW w perspektywie określonej PB7, zidentyfikowano okres z jakiego pochodzi najwięcej publikacji z najwyższymi indeksami cytowań i największym wpływem społecznym. Zidentyfikowano też obszary nauki na Uniwersytecie Warszawskim,

które mają najwyższe indeksy cytowań i najwyższy potencjał do generowania wpływu społecznego. Wskazano również wiodące platformy wymiany wiedzy i dyskusji naukowej oraz określono ich pozycję, co ma znaczenie przy określaniu wpływu społecznego generowanego przez badania prowadzone na Uniwersytecie Warszawskim. Wreszcie zidentyfikowano wiodące tematy badawcze podejmowane przez naukowców z Uniwersytetu Warszawskiego i potencjalne obszary największego wpływu społecznego, jaki może być współtworzony przez badaczy z tego uniwersytetu.

4.2. Wyniki analiz

Analizę podzbioru zawierającego rekordy odnoszące się do publikacji afiliowanych przez Uniwersytet Warszawski – podzbiór UW (51 388 publikacji) zaczęto od analizy chronologicznej, czyli rozkładu w czasie (PB5). Zakres dat uległ pewnemu zawężeniu, dolna granica podzbioru to rok 1838, cały podzbiór liczy 183 lata. W przypadku UW, tak jak w całym zbiorze, widać tendencję rosnącą (por. rys. 15). Średniorocznie w rocznikach z XXI wieku powstało dużo więcej publikacji niż w latach z XIX czy XX wieku. Także i w tym podzbiorze wiek XIX jest zdecydowanie najłagodniejszy. W latach 1838–1900 sumarycznie zanotowano tylko 32 rekordy, co daje średnio nieco ponad 0,5 publikacji rocznie. To niski wynik. Wiek XIX można uznać za początki intelektualnego wkładu UW w światową naukę. Notuje się wtedy wiele roczników z wynikiem zerowym. Najwyższy wynik to cztery publikacje rocznie. Badacze z UW dopiero zaczynali zabierać głos w światowej akademickiej dyskusji, publikacje pojawiały się incydentalnie i nie można mówić jeszcze o jakiejś widocznej tendencji. To okres załagkowy, wczesnego rozwoju, zakorzeniania się w nauce światowej. Do roku 1882 zanotowano tylko dwie publikacje. Dopiero od 1883 roku zaczęły się one pojawiać w sposób bardziej ciągły i w większych liczebnościach. Wiek XX to już znacznie lepsza sytuacja badaczy z UW. W całym stuleciu pojawiło się ponad 12 700 publikacji, co jest ogromnym postępowaniem w stosunku do raczkującego okresu wcześniejszego. Średniorocznie pojawiało się ponad 127 publikacji. Wiek XXI to kolejne ogromne zwiększenia. W 20-letnim okresie zanotowano ponad 38 500 publikacji afiliowanych przez UW, co daje średni wynik ponad 1900 publikacji na rok. Średnia liczba publikacji rocznie w całym podzbiorze UW wynosi nieco ponad 280. Poziom ten został przekroczony w rocznikach z XXI wieku i to znacznie, bo aż ponad sześciokrotnie. W poprzednich stuleciach był natomiast niższy od średniej. Szczegółowe dane znajdują się w tabeli 22.

Tabela 22. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w podziale na trzy stulecia w podzbiorze UW

Zakres dat	1838–1900	1901–2000	2001–2020
Wiek	XIX	XX	XXI
Liczba publikacji	32	12 768	38 588
Liczba lat w poszczególnych okresach	63	100	20
Średnia liczba publikacji rocznie	0,51	127,68	1 929,40
Przyrost liczby publikacji	32	12 736	25 820
Przyrost liczby publikacji w %	–	39 800,00	202,22

Wyjaśnienie:

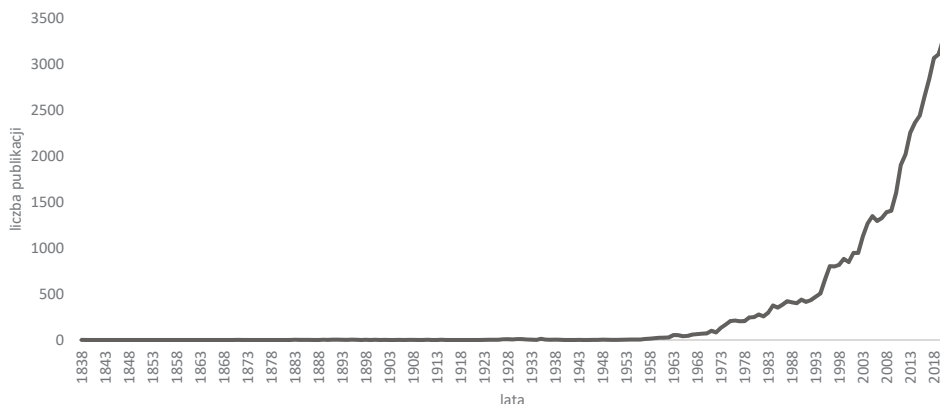
Średnia liczba publikacji rocznie w okresie (n) = liczba publikacji w okresie (n)/liczba lat w poszczególnych okresach (n).

Przyrost liczby publikacji w okresie (n) = liczba publikacji w roku okresie (n) – liczba publikacji w okresie ($n-1$).

Przyrost liczby publikacji w % w okresie (n) = przyrost liczby publikacji w okresie (n)/liczba publikacji w okresie ($n-1$).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 15. Liczba publikacji rocznie w analizowanym podzbiorze UW – ogólna tendencja

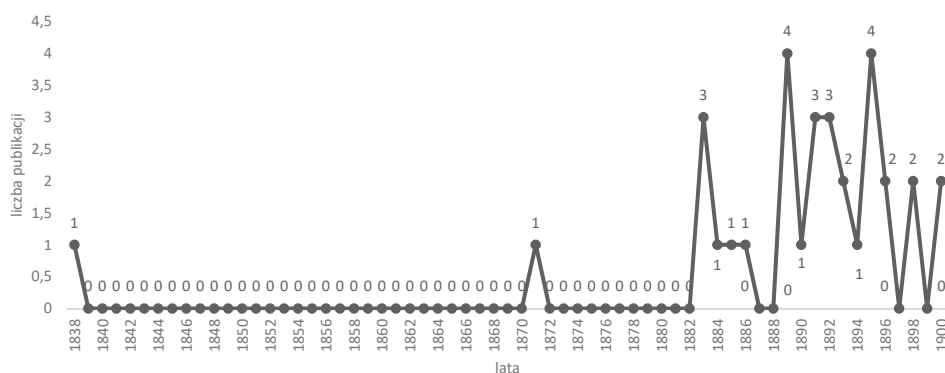


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Pierwsze 63 roczniki w podzbiorze UW (wiek XIX) to, jak już zaznaczono wcześniej, początkowy okres rozwojowy. W zasadzie pierwszych 45 lat (od 1838 do 1882 roku) to roczniki z wynikami zerowymi poza latami 1838 i 1871 (po 1 publikacji). Można więc ten początkowy okres rozpatrywać od 1883 roku i skrócić do 18 lat (por. rys. 16). Rok 1883 można wskazać jako początek wchodzenia bada-

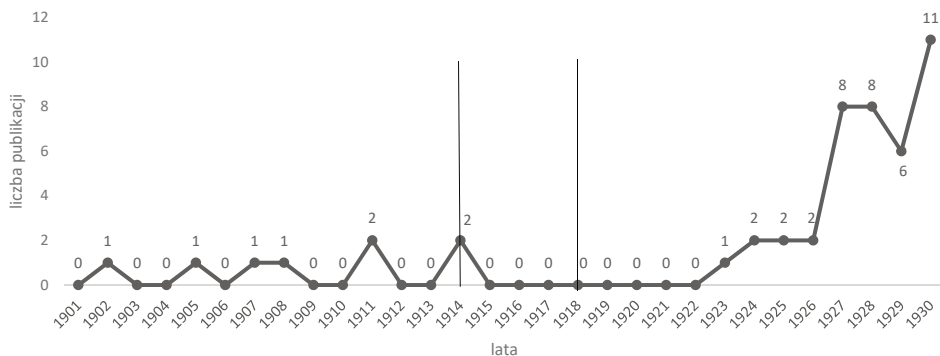
czy z UW na światową arenę akademicką. Widać przesunięcie czasowe aktywności badaczy z UW w stosunku do aktywności badaczy z innych ośrodków objętych całym analizowanym zbiorem. Okazuje się, że w tych wczesnych latach (1799–1882) notowano głównie publikacje z ośrodków wrocławskich. Czasami trudno znaleźć konkretny ośrodek z jakiego pochodzi badacz i afiliacja jest po prostu „Breslau”, jak miało to miejsce np. w artykule dotyczącym badania anatomii gruczołów (Heidenhain, 1870). Analiza konkretnych jednostek uwidacznia dominację Instytutu Psychologii, Instytutu Patologii czy Uniwersytetu Wrocławskiego. W publikacjach przeważa język niemiecki. Dotyczy to również UW, przykładowo artykuł z 1871 roku z dominującego obszaru badawczego związanego z biologią i medycyną (w tym przypadku – okulistyki) napisany jest w języku niemieckim (Rudnew, 1871). Podobnie jak publikacja z 1838 roku, która z kolei podejmuje próbę sformułowania nowej wówczas fizycznej teorii kapilarności (Mile, 1838).

Rysunek 16. Liczba publikacji afiliowanych przez badaczy z UW w latach 1838–1900 (XIX wiek)

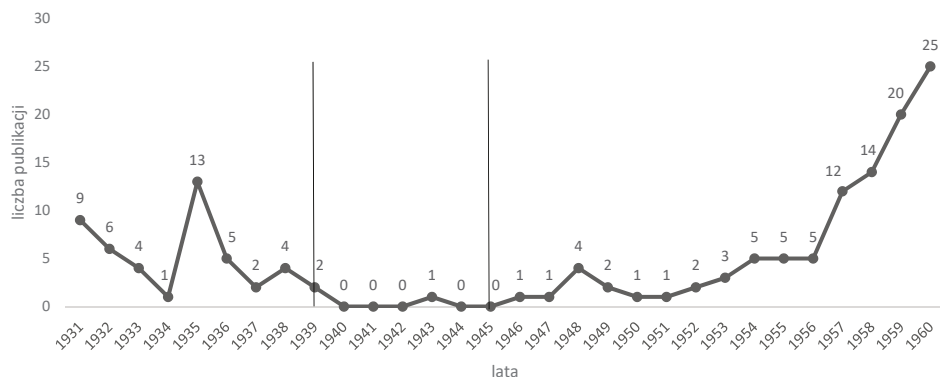


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Analogicznie do całego zbioru także i w podzbiorze UW widać wyraźny negatywny wpływ dwóch wojen. W przypadku UW aktywność publikacyjna badaczy na arenie międzynarodowej praktycznie ustała w okresach zarówno I, jak i II wojny światowej (por. rys. 17 i 18). Warto jednak pamiętać, że przed I wojną światową aktywność była na bardzo niskim poziomie. Dodatkowo więc szereg negatywnych czynników związanych z okupacją przerwał ten początek wkraczania polskich badaczy na arenę międzynarodową. Po I wojnie okres stagnacji trwał dość długo, pewne wzrosty można zaobserwować dopiero w roku 1927, czyli po 9 latach od zakończenia konfliktu. Niestety już niedługo potem zaczęły ujawniać się niepokojące związane z II wojną. Spadki obserwuje się już w latach 30. XX wieku. Następnie przez cały okres okupacji aż do pierwszej połowy lat 50. XX wieku

Rysunek 17. Liczba publikacji afiliowanych przez UW w latach 1901–1930 (XX wiek)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

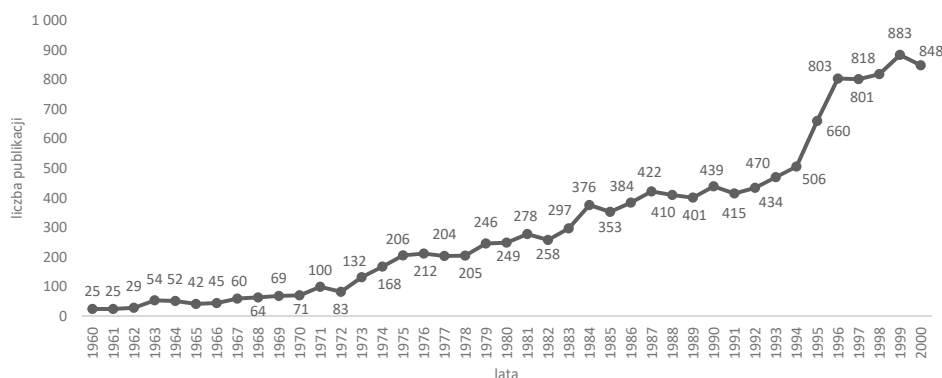
Rysunek 18. Liczba publikacji afiliowanych przez UW w latach 1931–1960 (XX wiek)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

znów widać zahamowanie. Dominują roczniki z wynikami zero lub jeden (por. rys. 18). Dopiero druga połowa lat 50. XX wieku zaczyna przynosić wyniki dwucyfrowe (1957 rok). Warto zaznaczyć, że wynik dwucyfrowy notowano już w 1930 roku, czyli dwadzieścia kilka lat wcześniej. Od drugiej połowy lat 50. XX wieku obserwuje się konsekwentny wzrost. Nie widać też w przypadku UW jakiegoś dużego skoku w latach 70. XX wieku (por. rys. 18 i 19). Przez cały okres do 2020 roku tendencja jest wzrostowa. Chociaż warto zaznaczyć, że to właśnie na dekadę lat 70. XX wieku przypada moment, kiedy zaczęły pojawiać się wyniki trzycyfrowe (1971 r.) i od roku 1973 nie uległo to zmianie. Wzrost był kontynuowany, a w XXI wieku zaczęły się pojawiać wyniki czterocyfrowe, co utrzymuje się do 2020 (por. rys. 19 i 20). Obserwowany wzrost w zasadzie od drugiej

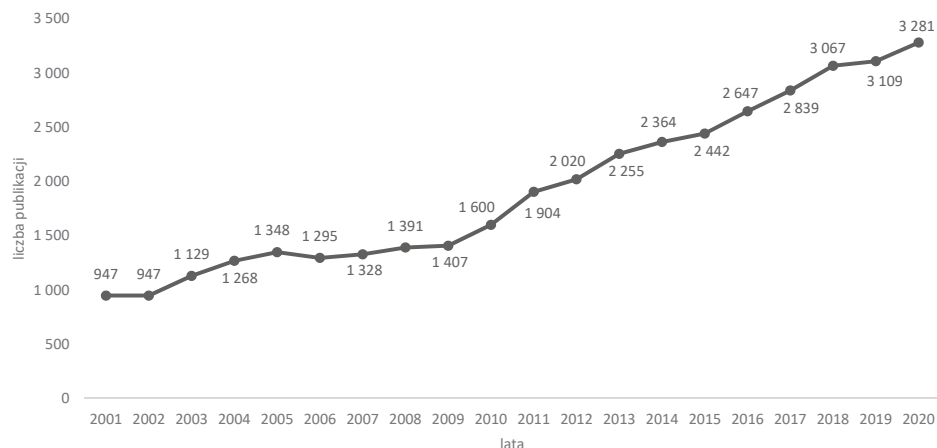
połowy lat 50. XX wieku świadczy o dużej sile UW jako ośrodka akademickiego oraz badaczy, którzy w nim pracowali. Ponadto nie bez znaczenia jest fakt, że badania były prowadzone w stolicy kraju, największym ośrodku miejskim, przyciągającym, na tyle, na ile było to możliwe przez różne zawirowania dziejowe, nie tylko współpracowników – badaczy z zagranicy, lecz także zagraniczny biznes, co zawsze sprzyja rozwojowi badań naukowych. Szczegółowe zestawienie danych z podzbioru UW prezentuje tabela 23.

Rysunek 19. Liczba publikacji afiliowanych przez UW w latach 1961–2000 (XX wiek)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 20. Liczba publikacji afiliowanych przez UW w latach 2001–2020 (XXI wiek)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Tabela 23. Liczba publikacji afiliowanych przez UW

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847
C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	–	–1	0	0	0	0	0	0	0	0
E	–	–100,00	–	–	–	–	–	–	–	–
A	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
A	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
A	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
C	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	–	–1	0	0	0	0	0
E	–	–	–	–	–100,00	–	–	–	–	–
A	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
C	0	0	0	0	0	3	1	1	1	0
D	0	0	0	0	0	3	–2	0	0	–1
E	–	–	–	–	–	–	–66,67	0,00	0,00	–100,00

Tabela 23. – cd.

A	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
C	0	4	1	3	3	2	1	4	2	0
D	0	4	-3	2	0	-1	-1	3	-2	-2
E	-	-	-75,00	200,00	0,00	-33,33	-50,00	300,00	-50,00	-100,00
A	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
B	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907
C	2	0	2	0	1	0	0	1	0	1
D	2	-2	2	-2	1	-1	0	1	-1	1
E	-	-100,00	-	-100,00	-	-100,00	-	-	-100,00	-
A	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
B	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917
C	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0
D	0	-1	0	2	-2	0	2	-2	0	0
E	0,00	-100,00	-	-	-100,00	-	-	-100,00	-	-
A	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
B	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927
C	0	0	0	0	0	1	2	2	2	8
D	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6
E	-	-	-	-	-	-	100,00	0,00	0,00	300,00
A	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
B	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
C	8	6	11	9	6	4	1	13	5	2
D	0	-2	5	-2	-3	-2	-3	12	-8	-3
E	0,00	-25,00	83,33	-18,18	-33,33	-33,33	-75,00	1200,00	-61,54	-60,00

Tabela 23. – cd.

A	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
B	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
C	4	2	0	0	0	1	0	0	1	1
D	2	-2	-2	0	0	1	-1	0	1	0
E	100,00	-50,00	-100,00	-	-	-	-100,00	-	-	0,00
A	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
B	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
C	4	2	1	1	2	3	5	5	5	12
D	3	-2	-1	0	1	1	2	0	0	7
E	300,00	-50,00	-50,00	0,00	100,00	50,00	66,67	0,00	0,00	140,00
A	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
B	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
C	14	20	25	25	29	54	52	42	45	60
D	2	6	5	0	4	25	-2	-10	3	15
E	16,67	42,86	25,00	0,00	16,00	86,21	-3,70	-19,23	7,14	33,33
A	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
B	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
C	64	69	71	100	83	132	168	206	212	204
D	4	5	2	29	-17	49	36	38	6	-8
E	6,67	7,81	2,90	40,85	-17,00	59,04	27,27	22,62	2,91	-3,77
A	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145
B	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
C	132	168	206	212	204	205	246	249	278	258
D	49	36	38	6	-8	1	41	3	29	-20
E	59,04	27,27	22,62	2,91	-3,77	0,49	20,00	1,22	11,65	-7,19

Tabela 23. – cd.

A	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155
B	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
C	297	376	353	384	422	410	401	439	415	434
D	39	79	-23	31	38	-12	-9	38	-24	19
E	15,12	26,60	-6,12	8,78	9,90	-2,84	-2,20	9,48%	-5,47	4,58
A	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
B	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
C	470	506	660	803	801	818	883	848	947	947
D	36	36	154	143	-2	17	65	-35	99	0
E	8,29	7,66	30,43	21,67	-0,25	2,12	7,95	-3,96	11,67	0,00
A	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
B	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
C	1 129	1 268	1 348	1 295	1 328	1 391	1 407	1 600	1 904	2 020
D	182	139	80	-53	33	63	16	193	304	116
E	19,22	12,31	6,31	-3,93	2,55	4,74	1,15	13,72	19,00	6,09
A	176	177	178	179	180	181	182	183		
B	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
C	2 255	2 364	2 442	2 647	2 839	3 067	3 109	3 283		
D	235	109	78	205	192	228	42	174		
E	11,63	4,83	3,30	8,39	7,25	8,03	1,37	5,60		

Wyjaśnienie:

[A] – liczba porządkowa.

[B] – rok wydania publikacji.

[C] – liczba publikacji.

[D] – przyrost liczby publikacji liczony jako liczba publikacji w roku okresie (n) – liczba publikacji w okresie ($n-1$).

[E] – przyrost liczby publikacji w % liczony jako przyrost liczby publikacji w okresie (n)/liczba publikacji w okresie ($n-1$).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Wśród obszarów nauki, w jakich były publikowane prace badaczy afiliujących Uniwersytet Warszawski (PB6), w całym 183-letnim podzbiorze danych, dwucyfrowe wyniki udziału procentowego uzyskało pięć z nich. Na pierwszym miejscu z wynikiem ponad 35% znajduje się fizyka i astronomia. Żaden kolejny obszar nawet nie zbliżył się do tej noty. Kolejne wyniki wynoszą najwyżej kilkanaście procent. Należy zatem uznać, że na Uniwersytecie Warszawskim zdecydowanie największy wpływ społeczny w zakresie udziału w światowej dyskusji naukowej, aktywności badawczej i publikacyjnej zajmuje właśnie fizyka. Kolejne noty osiągają także obszary z nauk ścisłych i przyrodniczych, czyli: chemia, matematyka, biochemia, genetyka i biologia molekularna, informatyka. Udziały procentowe w tych obszarach osiągają wartości od nieco ponad 10 w przypadku informatyki, do nieco ponad 17 w przypadku chemii. Stosując takie same kryteria klasyfikacji, jak w przypadku obszarów nauki w całości zbioru (od 3 do 9%) można wyłonić grupę obszarów o umiarkowanym znaczeniu. W przypadku UW znajdują się w niej nauki o ziemi i planetach, nauki społeczne, humanistyczne, agronomia i nauki biologiczne, nauki o środowisku, inżynieria chemiczna, materiałoznawstwo czy medycyna. Wśród tych obszarów widać typowe obszary dla uniwersytetów, jak nauki społeczne, humanistyczne, nauki biologiczne. Znajdują się w tej grupie jednak i takie, które są typowe raczej dla sprofilowanych ośrodków akademickich, np. inżynieria chemiczna i materiałoznawstwo dla politechnik czy medycyna dla uniwersytetów medycznych. Są tutaj także obszary częściowo pokrywające się z innymi, np. tymi o większym znaczeniu, jak np. nauki o ziemi i planetach częściowo wchodzą w obszar fizyki i astronomii. Kolejna grupa to obszary o niewielkim znaczeniu (od 1 do 3%). Warto tutaj wymienić psychologię, ekonomię czy zarządzanie. Pozostałe obszary z niższymi udziałami procentowymi niż 1 są niszowe (por. tab. 24).

Tabela 24. Publikacje naukowe afiliowane przez UW w podziale na obszary nauki

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
1.	Fizyka i astronomia	18 434	35,87
2.	Chemia	8 873	17,27
3.	Matematyka	8 347	16,24
4.	Biochemia, genetyka i biologia molekularna	5 646	10,99
5.	Informatyka	5 447	10,60
6.	Materiałoznawstwo	5 028	9,78
7.	Nauki o ziemi i planetach	4 971	9,67
8.	Nauki społeczne	4 762	9,27

Tabela 24. – cd.

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
9.	Nauki inżynierskie	4 113	8,00
10.	Nauki humanistyczne i sztuki	3 102	6,04
11.	Agronomia i nauki biologiczne	3 002	5,84
12.	Medycyna	2 637	5,13
13.	Inżynieria chemiczna	2 317	4,51
14.	Nauki o środowisku	1 812	3,53
15.	Psychologia	1 109	2,16
16.	Immunologia i mikrobiologia	1 075	2,09
17.	Ekonomia, ekonometria i finanse	870	1,69
18.	Farmakologia, toksykologia i farmacja	868	1,69
19..	Nauki multidyscyplinarne	700	1,36
20.	Biznes, zarządzanie i rachunkowość	619	1,20
21.	Neuronauki	612	1,19
22.	Energia	588	1,14
23.	Nauki o decyzjach	444	0,86
24.	Pielęgniarstwo	114	0,22
25.	Nauki o zdrowiu	109	0,21
26.	Weterynaria	95	0,18
27.	Stomatologia	11	0,02

Wyjaśnienie: w kolumnie [udział procentowy] 100% = 51 388.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Analizując cytowania, tym razem prac z podzbioru zawierającego publikacje afiliowane przez badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego (PB7), wydzielono kolejny podzbiór zawierający 100 publikacji z najwyższymi indeksami cytowań. W takim podzbiorze indeksy cytowań wynoszą od 608 do 10 720. Znalazły się w nim publikacje z 34 roczników od 1969 do 2019 roku. W przypadku UW okazuje się, że najlichniesza grupa (71%) to publikacje z okresu współczesnego (po 2000 r.). Biorąc pod uwagę sumaryczny indeks cytowań tych artykułów w ujęciu rocznym, okazuje się, że na pierwszych pozycjach znajdują się roczniki z górnej części podzbioru (2016 – pierwsze miejsce i 2017 – trzecie miejsce).

Wyjątkiem jest miejsce drugie, gdzie znajduje się rok 1995 z sumarycznym indeksem cytowań na poziomie ponad 11 500. Jest to też rocznik mało liczny, znajdują się w nim dwie publikacje, z czego jedna cytowana 10 720 razy. To artykuł z najwyższym indeksem cytowań w całym podzbiorze UW. Szczegółowe informacje w tym zakresie przedstawia tabela 25. Ogólnie w przypadku podzbioru UW można stwierdzić, że badania bardziej współczesne, bliższe naszym czasom odznaczają się większym wpływem społecznym, kształtują współczesny świat i przyczyniają się do postępu.

Tabela 25. 100 najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru UW w ujęciu chronologicznym

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
1.	2019	2	2 246
2.	2018	1	2 086
3.	2017	6	9 636
4.	2016	8	17 571
5.	2015	3	2 854
6.	2014	5	7 469
7.	2012	2	6 921
8.	2011	5	4 287
9.	2010	4	3 544
10.	2009	2	2 424
11.	2008	2	5 495
12.	2007	6	6 008
13.	2006	4	2 960
14.	2005	3	4 459
15.	2004	3	3 096
16.	2003	6	4 538
17.	2002	3	2 188
18.	2001	6	4 578
19.	2000	3	6 939
20.	1999	1	785
21.	1998	4	6 900

Tabela 25. – cd.

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
22.	1997	1	711
23.	1996	1	785
24.	1995	2	11 513
25.	1994	3	3 314
26.	1993	2	5 652
27.	1991	1	730
28.	1990	1	678
29.	1989	2	1 602
30.	1988	1	1 524
31.	1987	4	3 506
32.	1981	1	737
33.	1975	1	726
34.	1969	1	1 504

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Najczęściej cytowane badania prowadzone były w obszarach: fizyki i astronomii (62%), a następnie chemii (17%), nauk o ziemi i planetach (15%) oraz informatyki i matematyki (po 13%). Pozostałe obszary nauki osiągnęły niższe, jednocyfrowe wyniki nieсяgające 10% (maksymalnie 5%) liczebności podzbioru. Szczegółowe dane w tym zakresie znajdują się w tabeli 26.

Tabela 26. Zestawienie 100 najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru UW w podziale na obszary nauki

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
1.	Fizyka i astronomia	62	62,00
2.	Chemia	17	17,00
3.	Nauki o ziemi i planetach	15	15,00
4.	Informatyka	13	13,00
5.	Matematyka	13	13,00
6.	Biochemia, genetyka i biologia molekularna	5	5,00

Tabela 26. – cd.

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
7.	Nauki inżynierskie	5	5,00
8.	Inżynieria chemiczna	4	4,00
9.	Nauki o decyzjach	4	4,00
10.	Nauki multidyscyplinarne	4	4,00
11.	Medycyna	2	2,00
12.	Psychologia	2	2,00
13.	Materiałoznawstwo	1	1,00

Źródło: opracowane własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Podział ze względu na obszar nauki ukazuje, że również czasopisma, w których opublikowano największą liczbę najczęściej cytowanych artykułów dotyczą fizyki i chemii. Dwucyfrowy wynik osiągnęło czasopismo „Physical Review Letters”. Na kolejnych dwóch miejscach znajdują się „Astronomy and Astrophysics” i „Chemical Reviews” (por. tab. 27). Warto zaznaczyć, że „Chemical Reviews” to czasopismo znajdujące się na dziewiątym miejscu pod względem wielkości impact factor (IF) na liście Journal Citation Report (JCR) (por. rys. 21). W pozostałych czasopismach spoza tabeli 27 publikowane były pojedyncze artykuły.

Rysunek 21. Zestawienie tytułów czasopism ze zbioru UW z najwyższym IF 2019 wg JCR

		Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor [▼]	Eigenfactor Score
	4	NATURE REVIEWS DRUG DISCOVERY	33,156	64.797	0.04921
	5	LANCET	256,200	60.390	0.43787
	6	NATURE REVIEWS MOLECULAR CELL BIOLOGY	46,309	55.470	0.08233
	7	Nature Reviews Clinical Oncology	12,384	53.276	0.03602
	8	NATURE REVIEWS CANCER	52,054	53.030	0.06609
	9	CHEMICAL REVIEWS	200,019	52.760	0.27158
	10	Nature Energy	17,747	46.495	0.06732
	11	JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	158,632	45.540	0.29049

Źródło: Journal Citation Report, 2021.

Tabela 27. Czasopisma, w których były publikowane najczęściej cytowane artykuły z podzbioru UW

Lp.	Tytuł czasopisma	Liczba publikacji	IF2019
1.	Physical Review Letters	20	8.385
2.	Astronomy and Astrophysics	8	5.636
3.	Chemical Reviews	5	52.760
4.	Astrophysical Journal Letters	3	8.201
5.	Classical and Quantum Gravity	3	3.071
6.	Communications in Mathematical Physics	3	2.102
7.	Information Sciences	3	5.910
8.	Physics Letters B	3	4.384
9.	Astrophysical Journal	2	5.746
10.	Biological Cybernetics	2	1.111
11.	Computer Physics Communications	2	3.627
12.	Journal of Computational Chemistry	2	2.976
13.	Journal of the American Chemical Society	2	14.612
14.	Nuclear Physics B	2	2.817
15.	Physical Review D	2	4.833
16.	Physical Review X	2	12.577
17.	Pure and Applied Chemistry	2	1.919
18.	Science	2	41.846

Wyjaśnienie: w zestawieniu uwzględniono tylko te tytuły czasopism, gdzie zanotowano więcej niż 1 artykuł.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021; Journal Citation Report, 2021.

Analizując podzbiór 100 najwyżej cytowanych publikacji pod kątem najczęściej pojawiających się słów kluczowych, można zauważyć konsekwencję dominacji w podzbiorze artykułów głównie z fizyki i astronomii. Otóż najczęściej pojawiają się takie słowa, jak gwiazdy (*stars*) czy inne terminy związane z grawitacją (np. *gravitational effects*, *gravity waves*), czy promieniowaniem kosmicznym (*cosmic background radiation*). W przypadku analizy fraz i słów kluczowych z abstraktów trudno zidentyfikować jakąś wyraźną koncentrację w konkretnych obszarach nauki.

W grupie publikacji z najwyższymi wskaźnikami cytowań (por. tab. 28) wyróżniają się badania realizowane z udziałem P. Cieplaka, ówczśnie z Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, dotyczące nowego molekularnego pola siłowego drugiej generacji z zastosowaniem w symulacji białek, DNA i wielu cząstek organicznych (Bayly i in., 1995; Wang i in., 2000). Z udziałem P. Cieplaka prowadzone były także badania z dziedziny chemii fizycznej dotyczące potencjału elektrostatycznego ładunków atomowych (Bayly, Cieplak, Cornell i Kollman, 1993).

Wśród tych najczęściej cytowanych prac afiliowanych przez badaczy z UW znajdują się także te dotyczące obserwacji astronomicznych. Badania prowadzone przez grupę badawczą CMS (ten sam artykuł co w części dotyczącej zbioru ogólnego) dotyczą obserwacji nowej cząsteczki, bozonu (Chatrchyan i in., 2012). Wśród dużej liczby autorów znajduje się grupa około 30 badaczy z polskich ośrodków: Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Instytutu Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej oraz 14 badaczy z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Ta sama grupa badawcza (tym razem publikacja z udziałem 15 badaczy z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego) opisała detektor CMS (*Compact Muon Solenoid*) działający w Wielkim Zderzaczu Hadronów do badania zderzeń proton-proton (Chatrchyan i in., 2008). Badania dotyczące atmosferycznych neutrin i ich oscylacji prowadzone były z udziałem D. Kiełczewskiej z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego (Fukuda i in., 1998). Natomiast badania B.P. Abbotta (2016) i zespołu dotyczą odkrywczą obserwacji połączenia podwójnych czarnych dziur. W badaniach brała udział grupa polskich naukowców z takich ośrodków, jak Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN, Obserwatorium Astronomiczne UW, Uniwersytet w Białymstoku, Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Instytut Matematyczny PAN, Instytut Astronomii Uniwersytetu Zielonogórskiego. Z Uniwersytetem Warszawskim związana była trójka z nich: K. Belczyński, T. Bulik i I. Kowalska. Z kolei obserwacje grawitacyjnych i elektromagnetycznych połączeń gwiazd neutronowych (Abbott i in., 2017a) zaowocowały publikacją badań z udziałem polskich naukowców z tych samych ośrodków co powyżej. Uniwersytet Warszawski znów reprezentowali T. Bulik i I. Kowalska. Badania kosmosu odbywały się także w ramach misji Planck. Badania te dotyczyły niektórych parametrów kosmicznego mikrofalowego promieniowania tła (Ade i in., 2016) i prowadzone były z udziałem polskich naukowców z Obserwatorium Astronomicznego Mikołaja Kopernika, PAN (P. Bielewicz) oraz Obserwatorium Astronomicznego UW (K. Górski). Z udziałem tego ostatniego prowadzone były też badania metodologii, która może być wykorzystana w analizach danych z obserwacji astronomicznych, między innymi tych dotyczących kosmicznego mikrofalowego promieniowania tła (Górski i in., 2005).

Tabela 28. Dziesięć publikacji z najwyższymi indeksami cytowań autorstwa/współautorstwa badaczy związanych z UW

Lp.	Autorzy badań	Dyscypliny	Wkład UW	Zakres tematyczny	Potencjalne zastosowania	Rok publikacji	Indeks cytowań
1.	W.D. Cornell	chemia, farmacja, nauki biologiczne	Piotr Cieplak	molekularne pole siłowe	symulacja białek, DNA, cząsteczek organicznych	1995	10 720
2.	S. Chatrchyan i in.	fizyka	14 badaczy z UW	cząstki elementarne bozon	poznanie i zrozumienie mikroświata	2012	6 004
3.	B.P. Abbott i in.	astronomia	Krzysztof Belczyński, Tomasz Bulik i Izabela Kowalska	czarne dziury	poznanie i zrozumienie wszechświata	2016	5 722
4.	S. Chatrchyan i in.	fizyka	15 badaczy z UW	cząstki elementarne bozon	poznanie i zrozumienie mikroświata	2008	4 876
5.	Ch.I. Bayly, P. Cieplak, W.D. Cornell, P.A. Kollman	chemia	Piotr Cieplak	potencjał elektrostatyczny ładunków atomowych, chemia fizyczna	poznanie i zrozumienie mikroświata	1993	4 670
6.	P.A.R. Ade	astronomia	Krzysztof Górski	kosmologia kosmiczne mikrofalowe promieniowanie tła	poznanie i zrozumienie wszechświata	2016	4 669
7.	Y. Fukuda	fizyka	Danuta Kielczewska	cząstki elementarne neutрино	poznanie i zrozumienie mikroświata	1998	4 020
8.	B.P. Abbott i in.	astronomia	Tomasz Bulik i Izabela Kowalska	gwiazdy neutronowe	poznanie i zrozumienie wszechświata	2017	3 544
9.	J. Wang, P. Cieplak, P.A. Kollman	chemia farmacja nauki biologiczne	Piotr Cieplak	molekularne pole siłowe	symulacja białek, DNA, cząsteczek organicznych	2000	3 222
10.	K.M. Górski i in.	astronomia	Krzysztof Górski	obserwacje astronomiczne analiza danych kosmiczne mikrofalowe promieniowanie tła	poznanie i zrozumienie wszechświata	2005	3 087

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy Scopus, 2021; Abbott i in., 2016; Abbott i in., 2017a; Ade i in., 2016; Bayly i in., 1993; Bayly i in., 1995; Chatrchyan i in., 2012; Chatrchyan i in., 2008; Fukuda i in., 1998; Górski i in., 2005; Wang i in., 2000.

4.3. Podsumowanie wyników

Podsumowując część analiz dotyczących aktywności badaczy afiliujących wiodące polskie uczelnie na podstawie podzbioru UW (por. tab. 29) ze zbioru ogólnego i zgodnie z porządkiem określonym pytaniami badawczymi od PB5 do PB7, można stwierdzić, że ogólna tendencja w czasie (PB5) w 183-letnim okresie (1838–2020) jest rosnąca. Najślabiej pod względem liczby publikacji wypada okres XIX wieku, najbardziej liczny i z najbardziej dynamiczną tendencją wzrostową jest okres XXI wieku. Wiek XXI można uznać za najlepszy okres w rozwoju aktywności badawczej i publikacyjnej badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego. Okres XIX-wieczny można uznać za załazkowy. Polscy badacze z Uniwersytetu Warszawskiego zaczęli wówczas wchodzić na arenę międzynarodową i upowszechniać wyniki badań i płynący z nich potencjał wpływu społecznego. Także i w tym podzbiorze zaobserwowano negatywny wpływ dwóch światowych konfliktów wojennych na produktywność badaczy. Jednak w przypadku podzbioru UW okres przed I wojną światową także charakteryzował się mało licznymi rocznikami. W zasadzie do drugiej połowy lat 50. XX wieku wyniki roczne były niewielkie. Od tego momentu widać konsekwentne wzrosty. Im bliżej lat współczesnych, tym wyższe wyniki badaczy z UW.

Ze względu na aktywność badaczy afiliujących UW w ujęciu poszczególnych obszarów nauki (PB6) największą koncentrację publikacji zanotowano w fizyce i astronomii (ponad 35%). Publikacji z tego zakresu jest najwięcej i stanowią one największą bazę wiedzy do generowania potencjalnych wpływów społecznych. Innymi relatywnie istotnymi obszarami badawczymi są także nauki ścisłe, takie jak chemia, matematyka czy informatyka.

Analiza indeksów cytowań i podzbioru najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru UW (PB7) wykazała, że największy wpływ społeczny mają publikacje współczesne (po roku 2000). W tym podzbiorze najwięcej jest właśnie publikacji relatywnie nowych (71%). Najczęściej cytowane publikacje zaliczają się głównie do obszarów fizyki i astronomii, a najważniejszymi platformami wymiany wiedzy i generowania wpływu społecznego są głównie czasopisma fizyczne i astronomiczne. Spośród trzech najważniejszych czasopism dwa są z dziedzin fizyki i astronomii, jedno zaś – z chemii. Ich IF jest na średnim poziomie (około 5–8) z jednym wyjątkiem – „Chemical Reviews” (IF ponad 52). Poszukując obszarów wpływu społecznego wśród najczęściej cytowanych publikacji afiliowanych przez UW, zanotowano silną koncentrację wokół fizyki i astronomii. Liczna grupa zastosowań lokuje się właśnie w tych dyscyplinach. Wskazać można na odkrywanie prawidłowości rządzących światem i kosmosem, widoczna jest zarówno perspektywa mikro (bozony, neutrina, atomy) jak i makro (czarne dziury, promieniowanie kosmiczne, gwiazdy neutronowe).

Tabela 29. Podsumowanie wyników analiz dotyczących aktywności polskich naukowców na arenie międzynarodowej – podzbiór UW

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis
1.	I	zbiór danych	podzbiór ze zbioru ogólnego publikacje z afiliacją Uniwersytetu Warszawskiego
2.		ramy czasowe	1838–2020
3.		długość w latach	183 lat
4.		liczba rekordów	51 388
5.	PB5. Dynamika w czasie	ogólna tendencja	wzrostowa
6.		najsłabszy okres pod względem liczebności	roczniki z XIX wieku
7.		najlepszy okres pod względem liczebności	roczniki z XXI wieku
8.		średnia liczba publikacji na rok (cały podzbiór UW)	ponad 280
9.		średnia liczba publikacji na rok (najsłabszy okres)	niedługo ponad 0,5
10.		średnia liczba publikacji na rok (najlepszy okres)	ponad 1900
11.		okresy spadkowe (hamujące aktywność)	I wojna światowa II wojna światowa okres PRL-u
12.		okresy wzrostowe	od drugiej połowy lat 50. XX wieku (wzrosty trwają do dziś)
13.	PB6. Obszary nauki	obszar z największym wpływem społecznym	fizyka i astronomia
14.		kolejne obszary ze znacznym wpływem społecznym	chemia, matematyka, informatyka

Tabela 29. – cd.

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis
15.	PB7. Cytowania i wpływ społeczny	okres z jakiego pochodzi najwięcej publikacji najczęściej cytowanych	po roku 2000
16.		najważniejszy obszar nauki reprezentowany przez najczęściej cytowane publikacje	fizyka i astronomia
17.		inne ważne obszary nauki reprezentowane przez najczęściej cytowane publikacje	chemia nauki o ziemi planetach
18.		wiodące platformy wymiany wiedzy	czasopisma fizyczne i astronomiczne jedno czasopismo chemiczne: „Physical Review Letters” „Astronomy and Astrophysics” „Chemical Reviews”
19.		pozycja wiodących czasopism	czasopisma z IF, lecz niezbyt wysokim (na poziomie 5–8) wyjątek: „Chemical Reviews” (IF ponad 52)
20.		wiodące tematy badawcze	głównie związane z fizyką i astronomią
21.		potencjalne obszary największego wpływu społecznego	poznanie i zrozumienie mikro i makro świata, wszechświata

Źródło: opracowanie własne.

Rozdział 5

INTELEKTUALNY WKŁAD BADAŃ PROWADZONYCH NA POLITECHNICIE WARSZAWSKIEJ

5.1. Wprowadzenie

W tej części monografii przeanalizowano podzbiór zbioru ogólnego zawierający rekordy odnoszące się do publikacji afiliowanych przez wiodący techniczny ośrodek naukowy w Polsce, najlepszą politechnikę pod względem liczby publikacji i potencjału generowania wpływu społecznego – Politechnikę Warszawską (PW). Analizy zakresem obejmowały pytania badawcze od PB5 do PB7. Prowadzono analizy: liczby rekordów w czasie, tendencji w czasie, obszarów badawczych i cytowań, w tym na osi czasu, z uwzględnieniem obszarów badawczych, źródeł, słów kluczowych, fraz abstraktów i słów z abstraktów oraz analizy treści. Analizy dotyczyły tylko podzbioru PW. Badany zbiór zawierał 39 471 rekordów ze 84-letniego okresu między 1937 a 2020 rokiem. Rekordy były autorstwa badaczy afiliujących Politechnikę Warszawską. W wyniku analiz w ramach PB5 określono ogólną tendencję badań w czasie, zidentyfikowano okresy najsłabsze i najlepsze (pod względem liczebności) dla badaczy afiliujących Politechnikę Warszawską. Określono też średnią liczbę publikacji rocznie w tych okresach. Zidentyfikowano okresy spadkowe i główne zjawiska, które hamowały aktywność badaczy z Politechniki Warszawskiej na arenie międzynarodowej. Zidentyfikowano także okresy największych wzrostów wyników badań naukowych (wyrażonych liczbą publikacji) prowadzonych na Politechnice Warszawskiej. W trakcie analizy danych pod względem PB6 zidentyfikowano obszary nauki, które na Politechnice Warszawskiej generują największe wpływy społeczne. Analizując zbiór danych PW w perspektywie określonej PB7, zidentyfikowano okres z jakiego pochodzi najwięcej publikacji z najwyższymi indeksami cytowań i największym wpływem społecznym. Zidentyfikowano też obszary nauki na Politechnice Warszawskiej, które mają najwyższe indeksy cytowań i najwyższy potencjał do gene-

rowania wpływu społecznego. Wskazano również wiodące platformy wymiany wiedzy i dyskusji naukowej oraz określono ich pozycję, co ma znaczenie przy określaniu wpływu społecznego generowanego przez badania prowadzone na Politechnice Warszawskiej. Wreszcie zidentyfikowano wiodące tematy badawcze podejmowane przez naukowców z Politechniki Warszawskiej i potencjalne obszary największego wpływu społecznego, jaki może być współtworzony przez jej badaczy.

5.2. Wyniki analiz

Analizując podzbiór zawierający rekordy odnoszące się do publikacji afiliowanych przez Politechnikę Warszawską – podzbiór PW (39 471 publikacji), rozpoczęto od analizy chronologicznej (PB5) rozkładu w czasie. Zakres dat po raz kolejny uległ zawężeniu. Dolna granica podzbioru to rok 1937, cały podzbiór liczy 84 lata. W podzbiorze PW, tak jak w podzbiorze UW oraz w całym zbiorze, widoczna jest tendencja rosnąca (por. rys. 22). Brakuje roczników z XVIII i XIX wieku, które były obserwowane zarówno w całym zbiorze, jak i w podzbiorze UW. W przypadku PW widać jednak, podobnie jak w poprzednich analizowanych zakresach dat, że roczniki z wieku XXI są bardziej liczne niż te z początkowych stuleci, w tym przypadku z wieku XX. To właśnie wiek XX (a przynajmniej jego pierwsze 60 lat zanotowanych w zbiorze) stał się dla PW tym, czym dla UW był wiek XIX, czyli okresem początkowego zakorzeniania się nauki, wyników badań prowadzonych na PW na międzynarodowej arenie dyskusji naukowej. 64 roczniki zanotowane w XX wieku zaowocowały łącznie nieco ponad 7000 publikacji, co daje średniorocznie około 109 publikacji. W porównaniu z rocznikami z XXI wieku jest to wynik niski. Przez pierwszych 20 lat XXI wieku naukowcom z PW udało się osiągnąć wynik ponad 32 tysięcy publikacji, co daje średnią na rok na poziomie ponad 1600. Średnia liczba publikacji rocznie w całym podzbiorze PW wynosi nieco ponad 469. W rocznikach z wieku XX ta wartość nie została przekroczona. Natomiast w rocznikach z wieku XXI – tak i to ponad trzykrotnie. Szczegółowe dane znajdują się w tabeli 30.

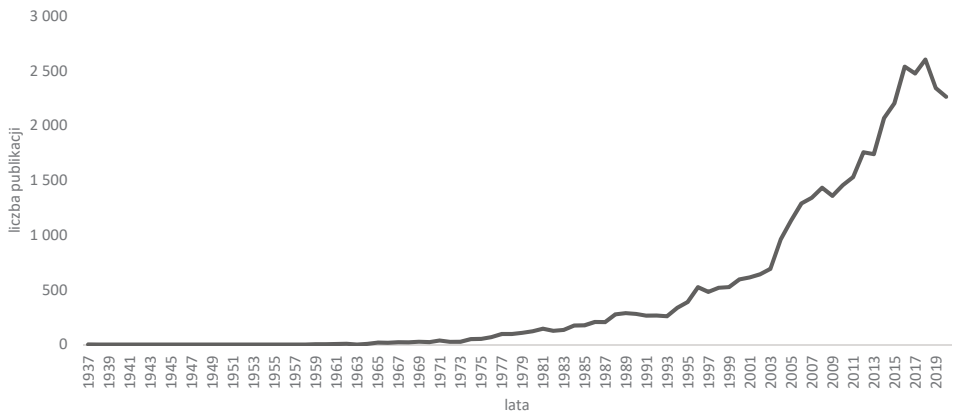
Tabela 30. Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w podziale na trzy stulecia w podzbiorze PW

Zakres dat	1937–2000	2001–2020
Wiek	XX	XXI
Liczba publikacji	7 015	32 456
Liczba lat w poszczególnych okresach	64	20
Średnia liczba publikacji rocznie	109,61	1 622,80
Przyrost liczby publikacji	–	25 441
Przyrost liczby publikacji w %	–	362,67

Wyjaśnienie:
Średnia liczba publikacji rocznie w okresie (n) = liczba publikacji w okresie (n)/liczba lat w poszczególnych okresach (n).
Przyrost liczby publikacji w okresie (n) = liczba publikacji w roku okresie (n) – liczba publikacji w okresie ($n-1$).
Przyrost liczby publikacji w % w okresie (n) = przyrost liczby publikacji w okresie (n)/liczba publikacji w okresie ($n-1$).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 22. Liczba publikacji rocznie w analizowanym podzbiorze PW – ogólna tendencja



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Pierwsze roczniki w podzbiorze PW to okres początkowego rozwoju. Lata od 1937 do 1958 to roczniki z wynikami zerowymi poza 1937 rokiem, w którym zanotowano 1 publikację. Można więc te pierwsze 22 roczniki pominąć i początki wpływu społecznego nauki z PW zacząć analizować od 1959 roku, kiedy to już cyklicznie zaczynają się pojawiać pojedyncze publikacje w każdym kolejnym roczniku. W przypadku PW to właśnie rok 1959 można uznać za początki aktywności badaczy z PW na światowych arenach dyskusji akademickiej. Przy czym, w przypadku UW był to rok 1883 (76 lat wcześniej), a w przypadku całego analizowanego zbioru danych jego początek to rok 1861 (98 lat wcześniej). To duże przesunięcie w czasie. W 1959 roku w całym zbiorze notowano już wyniki trzycyfrowe, a w podzbiorze UW dwucyfrowe.

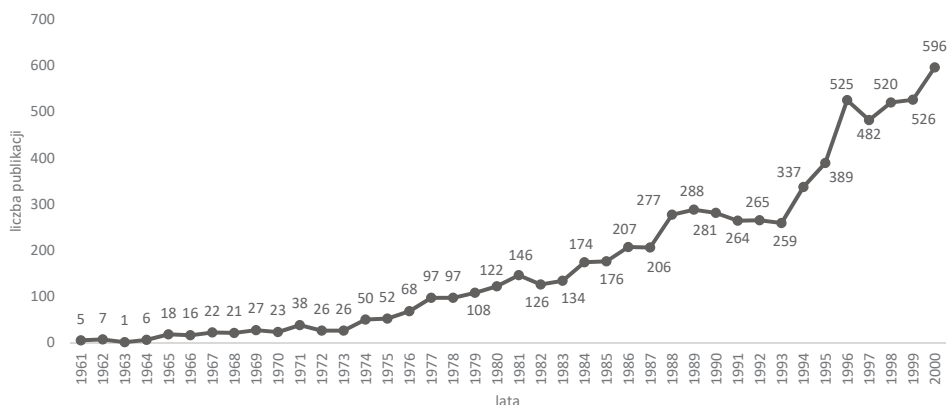
Początki podzbioru PW zbiegły się z okresem II wojny światowej i obserwowanym zahamowaniem (w całym zbiorze i w podzbiorze UW) związanym z okresem powojennego PRL-u. Dlatego aktywność badaczy z PW w tamtych latach po prostu nie została zanotowana (por. rys. 23). Do połowy lat 60. XX wieku obserwuje się wyniki jednocyfrowe. Dwucyfrowe zaś zaczynają się pojawiać dopiero później. Ta pozytywna tendencja utrzymujących się wyników dwucyfrowych trwa do lat 80., od kiedy to notuje się już wyniki trzycyfrowe (por. rys. 24). Nie widać zahamowania tej tendencji rozwojowej, poza jakimiś drobnymi, krótkotrwałymi spadkami, po których szybko widać kolejne odbicie. Obserwuje się dalszy wzrost, od roku 2005 notowane są już wyniki czterocyfrowe. Zauważono natomiast pewne spadki w ostatnich rocznikach ze zbioru danych. Otóż w latach 2017, 2019 i 2020 notuje się przyrosty ujemne na poziomie nawet 260 publikacji mniej w stosunku do roku poprzedniego. Ze względu na to, że jest to koniec analizowanego okresu trudno jest wyjaśnić taki stan rzeczy, trudno także przewidywać jak będzie wyglądała sytuacja w kolejnych latach (por. rys. 25). Jedyne co można powiedzieć na podstawie analizowanych danych, że ani w podzbiorze UW, ani w całym zbiorze takich zjawisk nie zanotowano. Można mieć nadzieję, że to jakiś kolejny krótkotrwały spadek i że w niedalekiej przyszłości tendencja znów będzie wzrostowa. Szczegółowe zestawienie danych z podzbioru PW prezentuje tabela 31.

Rysunek 23. Liczba publikacji afiliowanych przez PW w latach 1937–1960 (XX wiek)



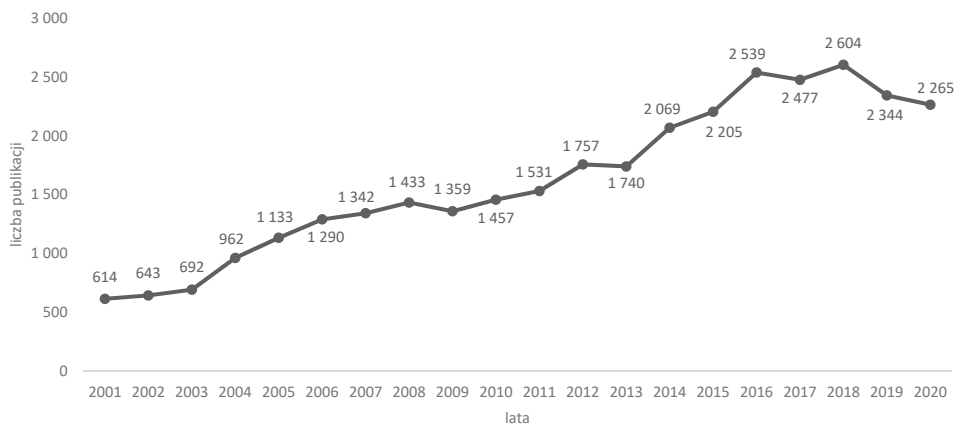
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 24. Liczba publikacji afiliowanych przez PW w latach 1961–2000 (XX wiek)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 25. Liczba publikacji afiliowanych przez PW w latach 2001–2020 (XXI wiek)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Tabela 31. – cd.

A	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
B	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
C	277	288	281	264	265	259	337	389	525	482	520
D	71	11	–7	–17	1	–6	78	52	136	–43	38
E	34,47	3,97	–2,43	–6,05	0,38	–2,26	30,12	15,43	34,96	–8,19	7,88
A	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
B	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
C	526	596	614	643	692	962	1 133	1 290	1 342	1 433	1 359
D	6	70	18	29	49	270	171	157	52	91	–74
E	1,15	13,31	3,02	4,72	7,62	39,02	17,78	13,86	4,03	6,78	–5,16
A	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
B	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
C	1 457	1 531	1 757	1 740	2 069	2 205	2 539	2 477	2 604	2 344	2 265
D	98	74	226	–17	329	136	334	–62	127	–260	–79
E	7,21	5,08	14,76	–0,97	18,91	6,57	15,15	–2,44	5,13	–9,98	–3,37

Wyjaśnienie:

[A] – liczba porządkowa.

[B] – rok wydania publikacji.

[C] – liczba publikacji.

[D] – przyrost liczby publikacji liczony jako liczba publikacji w roku okresie (n) – liczba publikacji w okresie ($n-1$).

[E] – przyrost liczby publikacji w % liczony jako przyrost liczby publikacji w okresie (n)/liczba publikacji w okresie ($n-1$).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Z obszarów nauki, w jakich były publikowane prace badaczy afiliujących Politechnikę Warszawską (PB6) w całym 84-letnim podzbiorze danych, wyniki dwucyfrowe udziału procentowego uzyskało sześć obszarów. Z czego aż cztery obszary uzyskały wynik na poziomie większym niż kilkanaście procent: nauki inżynierskie, fizyka i astronomia, materiałoznawstwo, informatyka. Dodatkowo jeszcze matematyka i chemia uzyskały po kilkanaście procent. Zdecydowanie pierwsze cztery obszary należy uznać za wiodące na Politechnice Warszawskiej i odznaczające się najwyższym wpływem społecznym w zakresie udziału

w światowej dyskusji naukowej, aktywności badawczej i publikacyjnej. Układ taki wydaje się w sposób naturalny odzwierciedlać techniczny charakter uczelni i prowadzonych w jej ramach badań. W przypadku Uniwersytetu Warszawskiego tylko fizyka z astronomią uzyskała wynik na poziomie wyższym niż kilkanaście procent. Kolejnych obszarów, z udziałami procentowymi od 3 do 9%, na Politechnice Warszawskiej zanotowano cztery (mniej niż na Uniwersytecie Warszawskim). Wśród tych obszarów o umiarkowanym znaczeniu znajduje się inżynieria chemiczna; biochemia, genetyka i biologia molekularna; nauki o środowisku i energia. Kolejna grupa to obszary o niewielkim znaczeniu (od 1 do 3%). Tutaj znajdują się te typowe dla uczelni o innym profilu, jak np. medycyna, nauki społeczne czy agronomia. Pozostałe obszary są niszowe (por. tab. 32). Widać z tego, że na Politechnice Warszawskiej koncentracja badaczy na wybranych obszarach jest większa niż na Uniwersytecie Warszawskim. Więcej jest obszarów z wyższymi udziałami procentowymi. Tematycznie prace naukowe realizowane na Politechnice Warszawskiej wydają się bardziej spójne, mniej rozdrobnione, bardziej jednolite. To oddaje charakter sprofilowanej technicznej uczelni, w odróżnieniu np. od Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie obserwuje się niższe udziały procentowe w ramach większej liczby obszarów.

Tabela 32. Publikacje naukowe afiliowane przez PW w podziale na obszary nauki

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
1.	Nauki inżynierskie	18 984	48,10
2.	Fizyka i astronomia	14 129	35,80
3.	Materiałoznawstwo	11 194	28,36
4.	Informatyka	9 988	25,30
5.	Matematyka	7 080	17,94
6.	Chemia	6 256	15,85
7.	Inżynieria chemiczna	3 377	8,56
8.	Biochemia, genetyka i biologia molekularna	1 688	4,28
9.	Nauki o środowisku	1 668	4,23
10.	Energia	1 623	4,11
11.	Medycyna	989	2,51
12.	Nauki społeczne	930	2,36
13.	Nauki o ziemi i planetach	888	2,25

Tabela 32. – cd.

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
14.	Nauki o decyzjach	597	1,51
15.	Agronomia i nauki biologiczne	416	1,05
16.	Biznes, zarządzanie i rachunkowość	376	0,95
17.	Farmakologia, toksykologia i farmacja	331	0,84
18.	Nauki multidyscyplinarne	207	0,52
19.	Neuronauki	139	0,35
20.	Ekonomia, ekonometria i finanse	138	0,35
21.	Immunologia i mikrobiologia	122	0,31
22.	Nauki o zdrowiu	107	0,27
23.	Nauki humanistyczne i sztuki	98	0,25
24.	Psychologia	29	0,07
25.	Stomatologia	24	0,06
26.	Pielęgniarstwo	15	0,04
27.	Weterynaria	12	0,03

Wyjaśnienie: w kolumnie [udział procentowy] 100% = 39 471.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Przyglądając się cytowaniom, tym razem prac z podzbioru zawierającego publikacje afiliowane przez badaczy z Politechniki Warszawskiej (PB7), wydzielono kolejny podzbiór zawierający 100 publikacji z najwyższymi indeksami cytowań.

W takim podzbiorze indeksy cytowań wynoszą od 314 do 6004. Znalazły się w nim publikacje z 34 roczników z lat 1973–2017. Okazuje się, że najliczniejszą grupę, także w podzbiorze PW, (76%) stanowią publikacje z okresu współczesnego (po 2000 roku). Biorąc pod uwagę sumaryczny indeks cytowań tych artykułów w ujęciu rocznym okazuje się, że na pierwszych pozycjach znajdują się roczniki z górnej części podzbioru (2008, 2010, 2012). Szczegółowe informacje w tym zakresie przedstawia tabela 33. Także i w przypadku podzbioru PW można stwierdzić, że badania bardziej współczesne, bliższe naszym czasom odznaczają się większym wpływem społecznym, kształtują współczesny świat i przyczyniają się do postępu.

Tabela 33. 100 najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru PW w ujęciu chronologicznym

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
1.	2017	1	1 458
2.	2016	2	947
3.	2015	3	1 633
4.	2014	9	3 906
5.	2013	7	3 816
6.	2012	2	6 346
7.	2011	5	3 027
8.	2010	8	7 216
9.	2009	3	2 585
10.	2008	7	9 257
11.	2007	4	2 999
12.	2006	2	721
13.	2005	4	4 034
14.	2004	8	4 085
15.	2003	4	2 421
16.	2002	4	2 001
17.	2001	3	1 672
18.	2000	1	646
19.	1999	2	985
20.	1998	3	3 130
21.	1997	2	977
22.	1996	3	1 029
23.	1995	2	1 138
24.	1994	1	368
25.	1990	1	366
26.	1989	1	412
27.	1988	1	338
28.	1987	1	716

Tabela 33. – cd.

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
29.	1981	1	374
30.	1980	1	656
31.	1979	1	762
32.	1977	1	425
33.	1976	1	375
34.	1973	1	374

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Biorąc pod uwagę obszary nauki, w jakich prowadzone były te najczęściej cytowane badania w podzbiorze PW, zdecydowanie na prowadzenie wyłania się fizyka i astronomia (57%), a następnie nauki inżynierskie (28%) i informatyka (14%). Pozostałe obszary nauki osiągnęły niższe, jednocyfrowe wyniki niesięgające 10% (maksymalnie 9%) liczebności podzbioru. Szczegółowe dane w tym zakresie znajdują się w tabeli 34.

Tabela 34. Zestawienie 100 najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru PW w podziale na obszary nauki

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
1.	Fizyka i astronomia	57	57
2.	Nauki inżynierskie	28	28
3.	Informatyka	14	14
4.	Chemia	9	9
5.	Matematyka	9	9
6.	Materiałoznastwo	8	8
7.	Inżynieria chemiczna	5	5
8.	Nauki o decyzjach	4	4
9.	Biochemia, genetyka i biologia molekularna	3	3
10.	Nauki o ziemi i planetach	2	2
11.	Medycyna	2	2
12.	Energia	1	1
13.	Nauki multidyscyplinarne	1	1

Źródło: opracowane własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Ze względu na podział obszarów nauki także czasopisma, w których opublikowano największą liczbę najczęściej cytowanych artykułów należą do fizyki. Dwucyfrowy wynik osiągnęło jedno czasopismo: „Physical Review Letters” (por. tab. 35). W kolejnych tytułach publikowano już dużo mniej artykułów (maksimum 6). Spośród czasopism zestawionych w tabeli 35 tylko jeden tytuł ma dwucyfrowy IF. Jest to „Chemical Society Reviews”, czasopismo znajduje się na 13 miejscu pod względem wysokości IF na liście JCR (por. rys. 26).

Tabela 35. Czasopisma ze zbioru PW, w których publikowane były artykuły najczęściej cytowane

Lp.	Tytuł czasopisma	Liczba publikacji	IF2019
1.	Physical Review Letters	20	8,385
2.	IEEE Transactions on Industrial Electronics	6	7,515
3.	Physical Review C	5	2,988
4.	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A	4	1,265
5.	Journal of Physics G	3	2,415
6.	Physics Letters, Section B	3	4,384
7.	Chemical Society Reviews	2	42,846
8.	CIRP Annals – Manufacturing Technology	2	3,641
9.	European Journal of Operational Research	2	4,213
10.	European Physical Journal C	2	4,389
11.	IEEE Transactions on Biomedical Engineering	2	4,424
12.	Information Sciences	2	5,910
13.	Journal of Instrumentation	2	1,454
14.	Materials Science and Engineering	2	b.d.
15.	Nuclear Physics A	2	1,695

Wyjaśnienia:

W zestawieniu uwzględniono tylko te tytuły czasopism, gdzie zanotowano więcej niż jeden artykuł. Czasopismo „Materials Science and Engineering” aktualnie jest podzielone na dwa odrębne tytuły (A i B).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021; Journal Citation Report, 2021.

Rysunek 26. Zestawienie tytułów czasopism ze zbioru PW z najwyższym IF 2019 wg JCR

Journal Titles Ranked by Impact Factor

Compare Selected Journals		Add Journals to New or Existing List		Customize Indicators	
		Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor ▼	Eigenfactor Score
☐	8	NATURE REVIEWS CANCER	52,054	53.030	0.06609
☐	9	CHEMICAL REVIEWS	200,019	52.760	0.27158
☐	10	Nature Energy	17,747	46.495	0.06732
☐	11	JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	158,632	45.540	0.29049
☐	12	REVIEWS OF MODERN PHYSICS	51,123	45.049	0.05180
☐	13	CHEMICAL SOCIETY REVIEWS	150,706	42.846	0.22961
☐	14	NATURE	767,246	42.779	1.21714
☐	15	SCIENCE	699,875	41.846	1.02310

Źródło: Journal Citation Report, 2021.

W podzbiorze PW 100 najwyższej cytowanych publikacji pod kątem najczęściej pojawiających się słów kluczowych widać pewną, choć niezbyt wyraźną, koncentrację wokół fizyki i chemii. Najczęściej pojawiające się zarówno słowa kluczowe, jak i frazy w abstraktach dotyczą cząsteczek, ich ładunków (np. *charged particles*), jonów i ciężkich jonów (np. *ions*, *heavy ions*) (np. złota). Pojawiają się także terminy związane z energią i zderzeniami cząstek (np. *energy*, *colliding beam accelerator*, *high energy physics*, *Au collisions*).

Wśród publikacji z najwyższymi wskaźnikami cytowań (por. tab. 36) najczęściej cytowane są badania realizowane z udziałem G. Kasprowicza i R. Romaniuka z Instytutu Systemów Elektronicznych Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej dotyczące obserwacji astronomicznych. Badania prowadzone przez grupę badawczą CMS (ten sam artykuł co w części dotyczącej zbioru ogólnego i podzbioru UW) dotyczą obserwacji nowej cząsteczki, bozonu (Chatrchyan i in., 2012). Ta sama grupa badawcza (tym razem publikacja z udziałem 3 badaczy z Instytutu Systemów Elektronicznych Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej: K. Poźniak, R. Romaniuk, W. Zabołotny) opisała detektor CMS (*Compact Muon Solenoid*) działający w Wielkim Zderzaczu Hadronów do badania zderzeń proton-proton (Chatrchyan i in., 2008). Jest to ten sam artykuł, który został wymieniony w podzbiorze UW. Badacze z tego Instytutu uczestniczyli też w badaniach nad laserami i elektronami (sześciuosobowy zespół) (Ackermann i in., 2007). Natomiast G. Kasprowicz był również zaangażowany w badania dotyczące obserwacji połączenia gwiazd neutronowych (Abbott i in., 2017).

Tabela 36. Dziesięć publikacji z najwyższymi indeksami cytowań autorstwa/współautorstwa badaczy związanych z Politechniką Warszawską

Lp.	Autorzy badań	Dyscypliny	Wkład UW	Zakres tematyczny	Potencjalne zastosowania	Rok publikacji	Indeks cytowań
1.	S. Chatrchyan i in.	fizyka	Grzegorz Kasprowicz, Ryszard Romaniuk	cząstki elementarne bozon	poznanie i zrozumienie mikroświata	2012	6004
2.	S. Chatrchyan i in.	fizyka	Krzysztof Poźniak, Ryszard Romaniuk, Wojciech Zabołotny	cząstki elementarne bozon	poznanie i zrozumienie mikroświata	2008	4876
3.	S. Kouro, M. Malinowski i in.	elektronika	Mariusz Malinowski	konwertery wielopoziomowe	konwersja mocy, zastosowania przemysłowe i komercyjne (sprężarki, wytłaczarki, pompy i in.)	2010	2656
4.	J. Adams i in.	fizyka	6 badaczy z PW	zderzenia ciężkich jonów, badania nad materią i energią	zastosowanie materii kwarkowo-gluonowej, hydrodynamika, termodynamika	2005	2525
5.	M.P. Kaźmierkowski, L. Malesani	elektronika	Marian Kaźmierkowski	sterowanie prądem dla trójfazowych przetworników napięcia o modulowanej szerokości impulsów	energoelektronika, zastosowania m.in. w napędach silników prądu zmiennego, systemach zasilania bezprzewodowego, zasilaczach prądu przemienneego	1998	1755

Tabela 36. – cd.

Lp.	Autorzy badań	Dyscypliny	Wkład UW	Zakres tematyczny	Potencjalne zastosowania	Rok publikacji	Indeks cytowań
6.	M. Malinowski i in.	elektronika	Mariusz Malinowski	kaskadowe falowniki wielopoziomowe	rynek zarządzania energią średniego napięcia, przemysł chemiczny, naftowy, skroplonego gazu, elektrownie wodne, napędy morskiej	2010	1649
7.	B.P. Abbott i in.	astronomia	Grzegorz Kasprowicz	gwiazdy neutronowe	poznanie i zrozumienie wszechświata	2017	1458
8.	Ackermann i in.	fizyka	5 badaczy z PW	lasery i swobodne elektrony	przemysł z zastosowaniem laserów	2007	1381
9.	Aamodt i in.	fizyka	12 badaczy z PW	zderzenia ciężkich jonów, badania nad materią i energią	poznanie i zrozumienie mikroświata	2008	1297
10.	P. Cortes i in.	elektronika	Marian Kaźmierkowski	sterowanie predykcyjne w energoelektronice i napędach	sterowanie przekształtnikami mocy, mikroprocesor, konwersja energii	2008	1294

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy Scopus, 2021; Aamodt i in., 2008; Abbott i in., 2017; Ackermann i in., 2007; Adams i in., 2005; Chatrehan i in., 2008; Chatrehan i in., 2012; Cortesi in., 2008; Kaźmierkowski i Malesani, 1998; Kouro i in., 2010; Malinowski i in., 2010.

Badania dotyczące zderzeń ciężkich jonów, które poruszają kwestie związane z materią i energią powstawały w dużych grupach badawczych STAR (Adams i in., 2005) i ALICE (Aamodt i in., 2008) z udziałem polskich zespołów z Politechniki Warszawskiej. M. Malinowski z Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej prowadził w niewielkich, kilkuosobowych zespołach badania nad konwerterami i falownikami wielopoziomowymi (Kouro i in., 2010; Malinowski i in., 2010). W tym samym Instytucie były prowadzone także badania z udziałem M. Kaźmierkowskiego (także w niewielkich zespołach) nad kwestiami związanymi z energoelektroniką (Kaźmierkowski i Malesani, 1998; Cortes i in., 2008).

5.3. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Podsumowując część analiz dotyczących aktywności badaczy afiliujących wiodące polskie uczelnie na podstawie podzbioru PW (por. tab. 38) ze zbioru ogólnego i zgodnie z porządkiem określonym pytaniami badawczymi od PB5 do PB7 można stwierdzić, że ogólna tendencja w czasie (PB5) w 84-letnim okresie (1937–2020) jest rosnąca. Należy podkreślić, że analizowany okres jest krótszy, nie ma w nim roczników z wieku XIX. W związku z tym najsłabiej pod względem liczby publikacji wypada okres XX wieku, natomiast najbardziej liczny i z najbardziej dynamiczną tendencją wzrostową jest okres XXI wieku. Wiek XXI można uznać za najlepszy okres w rozwoju aktywności badawczej i publikacyjnej badaczy z Politechniki Warszawskiej. Okres XX-wieczny można uznać za martwy (szczególnie jego pierwsze 60 lat zanotowanych w zbiorze), biorąc pod uwagę wchodzenie badaczy z PW i upowszechnianie się wyników ich badań i wpływu społecznego na arenie międzynarodowej. Praktycznie do 1959 roku pojawiła się jedna publikacja. Okres początkowy zaczął się w 1959 roku, kiedy badacze z PW zaczęli wchodzić na areny międzynarodowe, notowano wówczas pojedyncze publikacje rocznie. Do połowy lat 60. obserwuje się wyniki jednocyfrowe. Podczas gdy, w przypadku UW był to rok 1883 (76 lat wcześniej), a w przypadku całego analizowanego zbioru danych jego początek to 1861 rok (98 lat wcześniej). To duże przesunięcie w czasie. W 1959 roku w całym zbiorze notowano już wyniki trzycyfrowe, a w podzbiorze UW dwucyfrowe. Ze względu na ramy czasowe widać negatywny wpływ II wojny światowej i PRL-u, które to okresy zbiegły się z początkami analizowanego zbioru i notowane są w nich niskie wyniki. Wzrosty zaczynają być obserwowane od lat 80. XX wieku. Zanotowano pewne spadki w ostatnich rocznikach ze zbioru, jednak trudno je wyjaśnić na podstawie dysponowanych danych. Ze względu na aktywność badaczy afiliujących PW w ujęciu poszczególnych obszarów nauki (PB6) największą koncentrację publikacji zanotowano w naukach inżynierskich (ponad 48%).

Publikacji z tego zakresu jest najwięcej i stanowią one największą bazę wiedzy do generowania potencjalnych wpływów społecznych. Innymi relatywnie istotnymi obszarami badawczymi są także nauki ścisłe i techniczne, takie jak fizyka i astronomia, materiałoznawstwo i informatyka.

Po przeanalizowaniu indeksów cytowań i podzbioru najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru PW (PB7) okazało się, że największy wpływ społeczny mają publikacje współczesne (po roku 2000). W tym podzbiorze najwięcej jest właśnie publikacji relatywnie nowych (76%). Najczęściej cytowane publikacje zaliczają się głównie do fizyki i astronomii, a najważniejszą platformą wymiany wiedzy i generowania wpływu społecznego jest czasopismo fizyczne. W tym kontekście widać rozdrobnienie, w konkretnych tytułach czasopism publikowane były pojedyncze artykuły. Tylko w czasopiśmie „Physical Review Letters” zanotowano koncentrację na poziomie 20 artykułów, ten tytuł można uznać za najważniejszą platformę wymiany wiedzy, dyskusji naukowej i wpływu społecznego. Czasopisma z tego podzbioru mają także relatywnie zróżnicowane IF, są takie, które nie mają IF, a najwyższy jego poziom to ponad 42. Poszukując obszarów wpływu społecznego wśród najczęściej cytowanych publikacji afiliowanych przez UW, zanotowano silną koncentrację wokół fizyki i elektroniki. Liczna grupa zastosowań lokuje się właśnie w tych dyscyplinach. Głównie podkreślić można kwestie związane z prądem, mocą, materią i energią. Pojawiają się wątki dotyczące perspektywy mikro (bozony) i makro (gwiazdy neutronowych).

Tabela 37. Podsumowanie wyników analiz dotyczących aktywności polskich naukowców na arenie międzynarodowej – podzbiór PW

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis
1.		zbiór danych	podzbiór ze zbioru ogólnego publikacje z afiliacją Politechniki Warszawskiej
2.	–	ramy czasowe	1937–2020
3.		długość w latach	84 lata
4.		liczba rekordów	39 471
5.	PB5.	ogólna tendencja	wzrostowa
6.	Dynamika w czasie	najśłabszy okres pod względem liczebności	pierwsze 60 roczników z XX wieku brak roczników z XIX wieku
7.		najlepszy okres pod względem liczebności	roczniki z XXI wieku

Tabela 37. – cd.

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis
8.		średnia liczba publikacji na rok (cały podzbiór UW)	ponad 469
9.		średnia liczba publikacji na rok (najłabszy okres)	ponad 109 w całym XX wieku do 1959 roku brak publikacji brak roczników z XIX wieku
10.		średnia liczba publikacji na rok (najlepszy okres)	ponad 1600
11.		okresy spadkowe (hamujące aktywność)	II wojna światowa PRL
12.		okresy wzrostowe	od lat 80. XX wieku (wzrosty trwają do dziś, wyjątkiem są ostatnie roczniki ze zbioru: 2017, 2019 i 2020, kiedy notuje się spadki)
13.		obszar z największym wpływem społecznym	nauki inżynierskie
PB6. 14.	Obszary nauki	kolejne obszary ze znacznym wpływem społecznym	fizyka i astronomia materiałoznawstwo informatyka
15.	PB7. Cytowania	okres z jakiego pochodzi najwięcej publikacji najczęściej cytowanych	po roku 2000
16.	i wpływ społeczny	najważniejszy obszar nauki reprezentowany przez najczęściej cytowane publikacje	fizyka i astronomia
17.		inne ważne obszary nauki reprezentowane przez najczęściej cytowane publikacje	nauki inżynierskie informatyka
18.		wiodące platformy wymiany wiedzy	„Physical Review Letters” brak innych koncentracji
19.		pozycja wiodących czasopism	mocno zróżnicowana IF Najczęściej około 1–4
20.		wiodące tematy badawcze	głównie związane z fizyką i elektroniką
21.		potencjalne obszary największego wpływu społecznego	prąd, moc, materia, energia

Źródło: opracowanie własne.

Rozdział 6

WARSZAWA W BADANIACH NAUKOWYCH

6.1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale przeanalizowano zbiór danych zawierający rekordy odnoszące się do publikacji dotyczących Warszawy, afiliacja autora i lokalizacja geograficzna ośrodka nie była kryterium kwalifikacyjnym zaliczenia rekordu do zbioru. Analizie poddano rekordy, gdzie Warszawa była przedmiotem badań, stanowiła tło takich badań, kwestie dotyczące Warszawy były na różne sposoby poruszane, analizowane, komentowane czy rozważane. Analizy zakresem obejmowały pytania badawcze od PB8 do PB10. Prowadzono analizy: liczby rekordów w czasie, tendencji w czasie, obszarów badawczych i cytowań, w tym na osi czasu, z uwzględnieniem obszarów badawczych, źródeł, słów kluczowych, fraz z abstraktów i słów z abstraktów oraz analizy treści. Badany zbiór zawierał 4847 rekordów ze 190-letniego okresu między 1831 a 2020 rokiem. W wyniku analiz w ramach PB8 określono ogólną tendencję badań w czasie, zidentyfikowano okresy najstabsze i najlepsze (pod względem liczebności), jeżeli chodzi o badania dotyczące Warszawy. Określono też średnią liczbę publikacji rocznie w tych okresach. Zidentyfikowano okresy spadkowe i główne zjawiska, które hamowały aktywność badawczą/publikacyjną, która dotyczyła Warszawy. Zidentyfikowano także okresy największych wzrostów w zakresie wyników badań naukowych (wyrażonych liczbą publikacji) dotyczących Warszawy. Analizując dane pod względem PB9, zidentyfikowano obszary nauki, które wśród badań dotyczących Warszawy generują największe wpływy społeczne. Natomiast analiza zbioru danych dotyczących Warszawy w perspektywie określonej PB10 pozwoliła na zidentyfikowanie okresu z jakiego pochodzi najwięcej publikacji z najwyższymi indeksami cytowań i największym wpływem społecznym. Zidentyfikowano też obszary nauki, które mają najwyższe indeksy cytowań i najwyższy potencjał do generowania wpływu społecznego. Podjęto również próbę identyfikacji wiodących platform wymiany wiedzy i dyskusji naukowej oraz określenia ich pozycji, co może mieć znaczenie przy określaniu wpływu społecznego generowanego

przez badania dotyczące Warszawy. Wreszcie zidentyfikowano wiodące tematy badawcze podejmowane przez naukowców i potencjalne obszary największego wpływu społecznego, jaki może być współtworzony przez badaczy podejmujących kwestie związane z Warszawą.

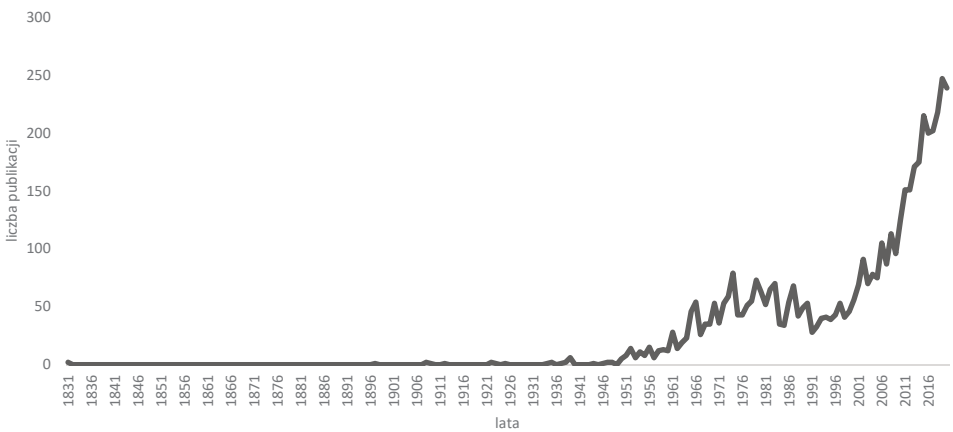
6.2. Wyniki analiz

W trakcie eksploracji zbioru danych w poszukiwaniu odpowiedzi na PB8 okazało się, że ogólna tendencja w zakresie liczby publikacji dotyczących Warszawy w całym 190-letnim okresie jest rosnąca (por. rys. 27). Średniorocznie w rocznikach z XXI wieku powstało więcej publikacji niż w latach z XX wieku. Najslabiej w takim ujęciu wypadają roczniki XIX-wieczne. W latach 1831–1900 zanotowano tylko trzy publikacje. Można stwierdzić, że przez pierwsze 70 lat w zasadzie brakowało publikacji dotyczących Warszawy. Okres XIX wieku to okres początkowy z bardzo niskimi wynikami w zakresie publikacji dotyczących Warszawy. W wieku XX (lata 1901–2000) zanotowano 1963 publikacje, co w ujęciu średniej rocznej liczby rekordów daje wynik na poziomie około 19. Po okresie wstępnego i bardzo incydentalnego zakorzeniania się w wieku XIX widać, że wiek XX odznacza się wyższą dynamiką liczby rekordów. Wiek XXI to kolejne wzrosty liczby rekordów rocznie. Tylko w dwudziestoletnim okresie od 2001 do 2020 roku zanotowano 2878 rekordów, czyli o ponad 900 więcej niż w wieku poprzednim, procentowo to daje 46% wzrost. Podczas gdy w wieku XX powstawało średnio 19 rekordów rocznie, w pierwszym dwudziestoleciu wieku XXI mowa już o 143 rekordach średniorocznie, to znaczący wzrost (szczegółowe zestawienie prezentuje tab. 38). Okazuje się, że najlepszy okres to pierwsze 20-lecie XXI wieku. Powstało wtedy najwięcej publikacji, widać intensywniejszą aktywność badaczy niż w okresach poprzednich. Średnio na rok notuje się 5 razy więcej publikacji niż wynosi średnia dla całego analizowanego 190-letniego okresu.

Podobnie jak przy analizie wkładu polskiego dorobku w badania światowe i kolejnych analiz częściowych (dorobku Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej), postanowiono bardziej szczegółowo przyjrzeć się tym danym. Lata od 1831 do 1900 to niemalże całkowicie pusty okres z dwoma wyjątkami – dwa rekordy w 1931 roku i jeden rekord w 1897 roku. Biorąc pod uwagę zbiór danych można powiedzieć, że w tym okresie Warszawa jako przedmiot badań czy kontekst prowadzonych badań naukowych nie istniała. Te trzy rekordy to bardzo krótkie notatki dotyczące cholery i stosowania chloroformu (*Bellum Medicum at Warsaw*, 1831; *Chloroform Administration in Warsaw*, 1897; *Letter from M. Londe*, 1831). W zasadzie można powiedzieć, że w tym czasie badania

naukowe dotyczące w jakiś sposób Warszawy nie zostały zanotowane w analizowanym zbiorze. Poza tymi trzema wzmiankami, reszta roczników jest pusta (por. rys. 28).

Rysunek 27. Liczba publikacji rocznie dotyczących Warszawy – ogólna tendencja



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Tabela 38. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w podziale na trzy stulecia

Zakres dat	1831–1900	1901–2000	2001–2020
Wiek	XIX	XX	XXI
Liczba publikacji	3	1 966	2 878
Liczba lat w poszczególnych okresach	70	100	20
Średnia liczba publikacji rocznie	0,04	19,66	143,90
Przyrost liczby publikacji	–	1 963	912
Przyrost liczby publikacji w %	–	65 433,33	46,39

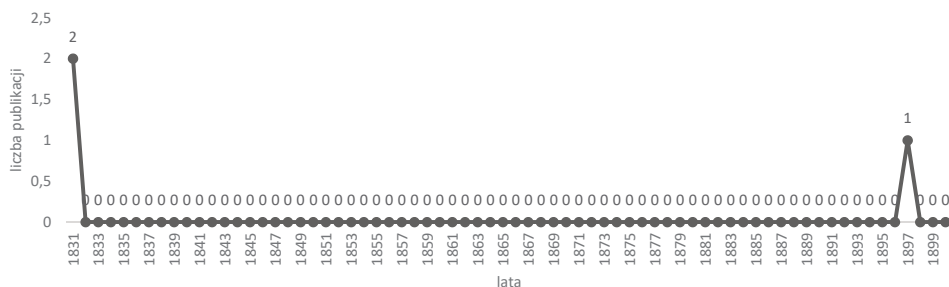
Wyjaśnienie:

Średnia liczba publikacji rocznie w okresie (*n*) = liczba publikacji w okresie (*n*)/liczba lat w poszczególnych okresach (*n*).

Przyrost liczby publikacji w okresie (*n*) = liczba publikacji w roku okresie (*n*) – liczba publikacji w okresie (*n*-1).

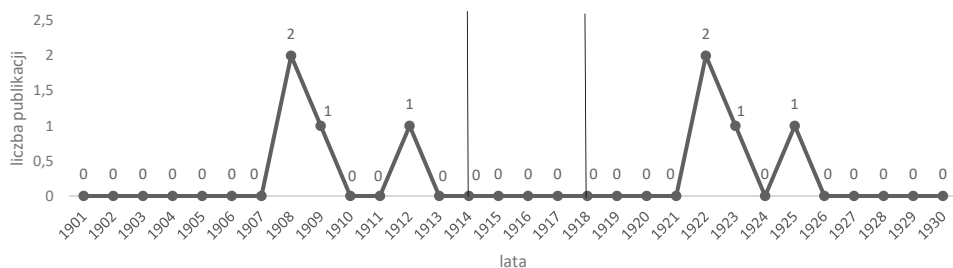
Przyrost liczby publikacji w % w okresie (*n*) = przyrost liczby publikacji w okresie (*n*)/liczba publikacji w okresie (*n*-1).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

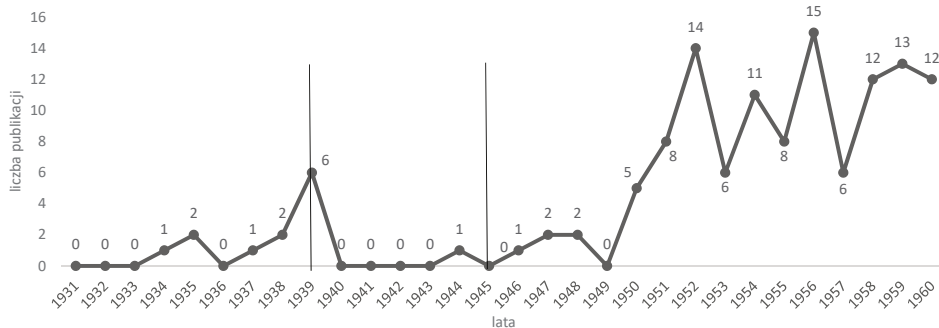
Rysunek 28. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 1831–1900 (XIX wiek)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

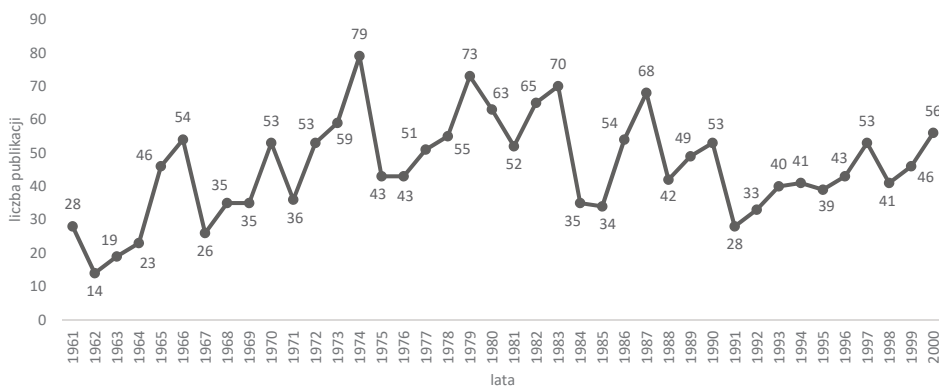
W rocznikach z XX wieku I wojna światowa to w zasadzie jeszcze okres bardzo słabo produktywny. Widać pojedyncze dwa wzrosty bezpośrednio przed i dwa bezpośrednio po niej. Jednak są to wzrosty dotyczące pojedynczych artykułów, które nie dają wyraźnych podstaw do stwierdzeń o początku rozwojowej tendencji (por. rys. 29). Rok 1939 natomiast, na tle lat poprzednich, przyniósł wynik bardzo wysoki, bo 6 publikacji. Poprzednie lata od 1934 roku także przynosiły pojedyncze wyniki. Można więc powiedzieć, że był to jakiś potencjalny początek trendu wzrostowego badań dotyczących Warszawy. Niestety II wojna światowa ten początek zdławiła, nie pozwoliła mu się rozwinąć i zakorzenić badaniom o Warszawie w światowym dyskursie naukowym (por. rys. 30). Po II wojnie światowej te wcześniejsze potencjalne początki pozytywnego trendu szybko się odrodziły. Już od 1946 roku zaczynają pojawiać się pojedyncze rekordy. Natomiast w latach 1952–1960, z trzema wyjątkami, rocznie notuje się kilkanaście rekordów. Można zatem mówić o pozytywnym trendzie badań dotyczących Warszawy od końca II wojny światowej. Tendencja ta stale się utrzymywała w okresach późniejszych. Od 1961 roku notowane są roczniki z wynikami kilkudziesięciu rekordów. Były tylko dwa wyjątki (1962 i 1963 rok), kiedy zanotowano po kilkanaście wyników. Poza tym trend stale się rozwijał (por. rys. 31). Wiek XXI to już wysokie wyniki roczne na poziomie ponad 60 rekordów, a od roku 2010 stale pojawiają się wyniki już trzycyfrowe (por. rys. 32). Tendencja zapoczątkowana po II wojnie światowej wciąż się rozwija. Badań dotyczących Warszawy jest coraz więcej i nie ma podstaw do stwierdzenia symptomów załamania tego trendu. Szczegółowe zestawienie danych z całego analizowanego zbioru danych prezentuje tabela 39.

Rysunek 29. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 1901–1930 (XX wiek)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

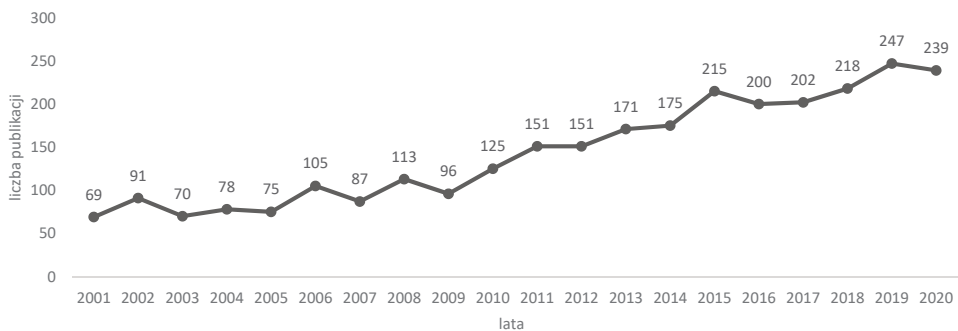
Rysunek 30. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 1931–1960 (XX wiek)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 31. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 1961–2000 (XX wiek)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Rysunek 32. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 2001–2020 (XXI wiek)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Tabela 39. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w całym zbiorze danych (lata 1831–2020)

[illegible]

[illegible]

Tabela 39. – cd.

A	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
B	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
C	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	0
E	-	-	-100,00	-	-	-	-	-	-	-
A	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
B	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
C	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0
D	0	2	-1	-1	1	-1	0	0	0	0
E	-	-	-50,00	-100,00	-	-100,00	-	-	-	-
A	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
B	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
C	0	0	0	1	2	0	1	2	6	0
D	0	0	0	1	1	-2	1	1	4	-6
E	-	-	-	-	100,00	-100,00	-	100,00	200,00	-100,00
A	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
B	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
C	0	0	0	1	0	1	2	2	0	5
D	0	0	0	1	-1	1	1	0	-2	5
E	-	-	-	-	-100,00	-	100,00	0,00	-100,00	-
A	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
B	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
C	8	14	6	11	8	15	6	12	13	12
D	3	6	-8	5	-3	7	-9	6	1	-1
E	60,00	75,00	-57,14	83,33	-27,27	87,50	-60,00	100,00	8,33	-7,69

Tabela 39. – cd.

A	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
B	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
C	28	14	19	23	46	54	26	35	35	53
D	16	-14	5	4	23	8	-28	9	0	18
E	133,33	-50,00	35,71	21,05	100,00	17,39	-51,85	34,62	0,00	51,43
A	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
B	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
C	36	53	59	79	43	43	51	55	73	63
D	-17	17	6	20	-36	0	8	4	18	-10
E	-32,08	47,22	11,32	33,90	-45,57	0,00	18,60	7,84	32,73	-13,70
A	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
B	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
C	52	65	70	35	34	54	68	42	49	53
D	-11	13	5	-35	-1	20	14	-26	7	4
E	-17,46	25,00	7,69	-50,00	-2,86	58,82	25,93	-38,24	16,67	8,16
A	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
B	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
C	28	33	40	41	39	43	53	41	46	56
D	-25	5	7	1	-2	4	10	-12	5	10
E	-47,17	17,86	21,21	2,50	-4,88	10,26	23,26	-22,64	12,20	21,74
A	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
B	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
C	69	91	70	78	75	105	87	113	96	125
D	13	22	-21	8	-3	30	-18	26	-17	29
E	23,21	31,88	-23,08	11,43	-3,85	40,00	-17,14	29,89	-15,04	30,21

Tabela 39. – cd.

A	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
B	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
C	151	151	171	175	215	200	202	218	247	239
D	26	0	20	4	40	-15	2	16	29	-8
E	20,80	0,00	13,25	2,34	22,86	-6,98	1,00	7,92	13,30	-3,24

Wyjaśnienie:

[A] – liczba porządkowa.

[B] – rok wydania publikacji.

[C] – liczba publikacji.

[D] – przyrost liczby publikacji liczony jako liczba publikacji w roku okresie (n) – liczba publikacji w okresie ($n-1$).

[E] – przyrost liczby publikacji w % liczony jako przyrost liczby publikacji w okresie (n)/liczba publikacji w okresie ($n-1$).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Przeglądając się obszarom nauki i prowadzonym oraz publikowanym na arenie międzynarodowej wynikom badań dotyczących Warszawy (PB9), można zaobserwować w całym 190-letnim analizowanym okresie, że wyniki dwucyfrowe (udział procentowy) uzyskały cztery obszary. Na pierwszym miejscu są publikacje z medycyny, które reprezentują ponad 36% całości zbioru. Na kolejnej pozycji z wynikiem ponad 22% są nauki społeczne. W tych dwóch obszarach, w liczbach bezwzględnych, powstało po ponad tysiąc kilkaset publikacji. Pozostałe dwa obszary z dwucyfrowym udziałem procentowym (nauki o ziemi i planetach oraz nauki humanistyczne i sztuki) to już udziały procentowe na poziomie kilkunastu procent, co w liczbach bezwzględnych przekłada się na wyniki kilkuset (ponad 600) publikacji. Te cztery obszary mogą być uznane za wiodące i potencjalnie wywierające największy wpływ społeczny właśnie ze względu na dużą liczbę publikacji, która poszerza grono odbiorców, różnych interesariuszy nauki. W tych obszarach badania dotyczące Warszawy prowadzone były najbardziej intensywnie na tle innych obszarów. Kolejna grupa to obszary o umiarkowanym znaczeniu, z wynikiem co najmniej kilku procent (od 3 do 9%). W tej grupie znalazło się sześć obszarów: nauki inżynierskie, nauki o środowisku, agronomia i nauki biologiczne, fizyka i astronomia, informatyka oraz biochemia, genetyka i biologia molekularna. Natomiast obszary z udziałem procentowym od 1 do 3% mają raczej niewielkie znaczenie na tle innych. Do tej grupy zalicza się między innymi biznes, zarządzanie i rachunkowość, ekonomię, ekonometrię i finanse, energię czy chemię. Pozostałe obszary (poniżej 1%) można uznać za niszowe (por. tab. 40).

Tabela 40. Publikacje naukowe dotyczące Warszawy w podziale na obszary nauki

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
1.	Medycyna	1 785	36,83
2.	Nauki społeczne	1 114	22,98
3.	Nauki o ziemi i planetach	732	15,10
4.	Nauki humanistyczne i sztuki	639	13,18
5.	Nauki inżynierskie	482	9,94
6.	Nauki o środowisku	455	9,39
7.	Agronomia i nauki biologiczne	266	5,49
8.	Fizyka i astronomia	202	4,17
9.	Informatyka	194	4,00
10.	Biochemia, genetyka i biologia molekularna	182	3,75
11.	Materiałoznawstwo	137	2,83
12.	Biznes, zarządzanie i rachunkowość	121	2,50
13.	Ekonomia, ekonometria i finanse	121	2,50
14.	Matematyka	121	2,50
15.	Energia	87	1,79
16.	Stomatologia	70	1,44
17.	Chemia	58	1,20
18.	Immunologia i mikrobiologia	53	1,09
19.	Inżynieria chemiczna	48	0,99
20.	Farmakologia, toksykologia i farmacja	43	0,89
21.	Psychologia	40	0,83
22.	Neuronauki	38	0,78
23.	Nauki multidyscyplinarne	30	0,62
24.	Nauki o decyzjach	26	0,54
25.	Weterynaria	26	0,54
26.	Pielęgniarstwo	25	0,52
27.	Nauki o zdrowiu	23	0,47

Wyjaśnienie: w kolumnie [udział procentowy] $100\% = 4847$.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Podobnie jak w poprzednich zbiorach (Polska, UW i PW), podchodząc do analizy wpływu badań dotyczących Warszawy, warto przyjrzeć się cytowaniom tych prac. Pozwoli to zaobserwować, które z nich zostały najbardziej dostrzeżone w środowiskach akademickich, które były najbardziej inspirujące i zostały wykorzystane do kolejnych badań prowadzonych przez innych badaczy.

Szukając odpowiedzi na PB10, wydzielono podzbiór 100 publikacji dotyczących Warszawy z najwyższymi indeksami cytowań. Ze względu na to, że graniczną wartością indeksu cytowań było 30 i pięć publikacji uzyskało taki właśnie indeks, zbiór ten fizycznie liczył nie 100 a 102 publikacje. W tym podzbiorze indeksy cytowań wynoszą od 30 do 178. Znalazły się w nim publikacje z 46 roczników od 1973 do 2018 roku. Najliczniejsza grupa (ponad 75%) to publikacje z okresu współczesnego (po 2000 roku). Biorąc pod uwagę sumaryczny indeks cytowań tych 102 artykułów w ujęciu rocznym, okazało się, że na pierwszych pozycjach znajdują się roczniki z górnej części podzbioru – te bardziej współczesne (po 2010 roku). Choć są pewne niewielkie wyjątki (np. 1999 rok). Jednak w ogólnym ujęciu większe indeksy cytowań badań dotyczących Warszawy uzyskały publikacje bliższe czasom dzisiejszym. W latach wcześniejszych w tym podzbiorze danych widać wiele roczników pustych, kiedy nie zanotowano żadnej publikacji z wyższym indeksem cytowań lub roczników z pojedynczymi rekordami. Im bliżej współczesności, tym roczników pustych lub z pojedynczymi rekordami jest mniej, więcej natomiast pojawia się roczników z wyższymi liczbami publikacji z wysokimi indeksami cytowań.

Można zatem stwierdzić, że badania bliższe współczesności odznaczają się większym wpływem społecznym, kształtują w większym stopniu współczesny świat i przyczyniają się do postępu. Szczegółowe informacje w tym zakresie przedstawia tabela 41.

Tabela 41. Najczęściej cytowane publikacje dotyczące Warszawy w ujęciu chronologicznym

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
1.	1973	1	31
2.	1974	0	0
3.	1975	0	0
4.	1976	0	0
5.	1977	0	0
6.	1978	0	0

Tabela 41. – cd.

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
7.	1979	1	32
8.	1980	0	0
9.	1981	0	0
10.	1982	0	0
11.	1983	0	0
12.	1984	0	0
13.	1985	0	0
14.	1986	0	0
15.	1987	3	104
16.	1988	0	0
17.	1989	1	48
18.	1990	1	41
19.	1991	1	58
20.	1992	0	0
21.	1993	1	44
22.	1994	1	109
23.	1995	2	183
24.	1996	0	0
25.	1997	1	51
26.	1998	2	232
27.	1999	6	401
28.	2000	3	124
29.	2001	3	173
30.	2002	2	87
31.	2003	2	103
32.	2004	3	156
33.	2005	1	86
34.	2006	5	232

Tabela 41. – cd.

Lp.	Rok	Liczba publikacji	Sumaryczny indeks cytowań
35.	2007	7	378
36.	2008	5	281
37.	2009	7	388
38.	2010	3	215
39.	2011	7	303
40.	2012	8	485
41.	2013	5	256
42.	2014	6	289
43.	2015	8	327
44.	2016	3	107
45.	2017	2	82
46.	2018	1	54

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Wśród obszarów nauki, w jakich były prowadzone te najczęściej cytowane badania, najwyższe wskaźniki mają nauki o środowisku, medycyna i nauki społeczne. W każdym z tych obszarów jest ponad 20 publikacji (procentowo od 21 do ponad 36%). Wyniki na poziomie udziałów procentowych co najmniej 10% osiągnęły jeszcze trzy obszary: biochemia, genetyka i biologia molekularna, agronomia i nauki biologiczne oraz farmakologia, toksykologia i farmacja (szczegóły w tab. 42).

Tabela 42. Zestawienie najczęściej cytowanych publikacji dotyczących Warszawy w podziale na obszary nauki

Lp.	Obszar nauki	Liczba publikacji	Udział procentowy
1.	Nauki o środowisku	37	36,27
2.	Medycyna	26	26,00
3.	Nauki społeczne	21	21,00
4.	Biochemia, genetyka i biologia molekularna	15	15,00
5.	Agronomia i nauki biologiczne	10	10,00
6.	Farmakologia, toksykologia i farmacja	10	10,00

Tabela 42. – cd.

7. Nauki o ziemi i planetach	9	9,00
8. Nauki humanistyczne i sztuki	7	7,00
9. Nauki inżynierskie	7	7,00
10. Energia	5	5,00
11. Chemia	4	4,00
12. Informatyka	3	3,00
13. Immunologia i mikrobiologia	3	3,00
14. Fizyka i astronomia	3	3,00
15. Weterynaria	3	3,00
16. Biznes, zarządzanie i rachunkowość	2	2,00
17. Materiałoznawstwo	2	2,00
18. Pielęgniarstwo	2	2,00
19. Stomatologia	1	1,00
20. Ekonomia, ekonometria i finanse	1	1,00
21. Matematyka	1	1,00
22. Nauki multidyscyplinarne	1	1,00
23. Neuronauki	1	1,00
24. Psychologia	1	1,00

Źródło: opracowane własne na podstawie danych z bazy Scopus, 2021.

Analizując czasopisma naukowe, w których publikowane były najczęściej cytowane artykuły dotyczące Warszawy, nie zanotowano widocznych tendencji. W zbiorze danych w tym zakresie panuje bardzo duże rozdrobnienie. Najwyższa liczba publikacji w jednym czasopiśmie to trzy. W ogromnej większości natomiast jest po jednym artykule w danym tytule czasopisma. Nie można na tej podstawie stwierdzić o występowaniu koncentracji badań w ramach określonych tytułów czasopism.

Natomiast analizując podzbiór najczęściej cytowanych publikacji dotyczących Warszawy pod kątem najczęściej pojawiających się słów kluczowych. Można zauważyć dominację w podzbiorze nauk o środowisku, medycznych i społecznych. Najczęściej pojawiają się takie słowa, jak człowiek (*human, humans*), terminy związane z płcią: kobieta/mężczyzna (*female/male/child*), wiekiem: dorosły/

dziecko/w średnim wieku/dorastający (*adult/child/middle aged/adolescent*). Pojawiają się także określenia związane z procesem edukacyjnym: edukacja, szkoła, przedszkole (*education, school, preschool*).

Badania publikacji z najwyższymi wskaźnikami cytowań (por. tab. 43) wskazują, że najczęściej cytowane były badania zespołów zajmujących się kwestiami mikrobiologicznymi z udziałem M. Gniadkowskiego i jego współpracowników (trzy teksty spośród dziesięciu najczęściej cytowanych). Badania te dotyczą w ogólnym ujęciu problematyki epidemiologii i różnych analizowanych drobnoustrojów i były prowadzone na próbach w warszawskim szpitalu (Szpital Praski). Potencjał wpływu społecznego jest w ich przypadku w praktyce klinicznej związanej z epidemiologią i drobnoustrojami w środowiskach szpitalnych (Gniadkowski i in., 1998; Pałucha, Mikiewicz, Hryniewicz i Gniadkowski, 1999; Empel i in., 2007). Badania z obszaru medycyny, również związane z praktyką kliniczną, były prowadzone w zakresie chorób układu krążenia (udar mózgu) (Członkowska i in., 1994) oraz onkologii (nowotwór żołądka) (Chow i in., 1999). Badania te również prowadzono na populacjach z Warszawy, gdzie stwierdzono relatywnie znaczną zachorowalność na te schorzenia. Badania przy współudziale K. Chrzanowskiej i M. Zdzienickiej, oparte na analizie przypadku chorego z Warszawy cierpiącego na szereg wad wrodzonych, mogą wspomóc procesy medyczne na różnych etapach rozwoju pacjenta (w różnym wieku) (van der Lelij i in., 2010). W zakresie nauk medycznych, w stomatologii zespół naukowców (bez udziału Polaków) opracował zestaw wytycznych do zastosowania w implantologii i diagnostyce obrazowej (Harris i in., 2012). Wytyczne te zostały przygotowane na spotkaniu w Warszawskim Uniwersytecie Medycznym, który w ich opracowaniu odgrywał rolę platformy wymiany wiedzy. Badania z zakresu psychologii były prowadzone przy dużym współudziale (5 z 6 członków zespołu) badaczy polskich. Dotyczyły one psychologii emocji. Stworzono warszawski zbiór wyrazów twarzy uczestników badania, który może być wykorzystywany w analizie mimiki i badań nad wyrażaniem emocji (Olszanowski i in., 2015). Pozostałe z dziesięciu najczęściej cytowanych publikacji nie dotyczyło już medycyny ani dyscyplin zblizonych, lecz ochrony środowiska: zanieczyszczenia powietrza i energetyki odnawialnej. W. Dmuchowski ze współautorem zajęli się analizą zanieczyszczenia środowiska niektórymi pierwiastkami (siarką, cynkiem, kadmem, ołowiem, miedzią i arsenem) w okręgu warszawskim (Dmuchowski i Bytnerowicz, 1995). Wyniki tych badań mogą zostać wykorzystane do oceny zagrożeń związanych z zanieczyszczeniem środowiska dla populacji zarówno ludzkiej, jak i dla zwierząt i roślin. Natomiast badania z zakresu energii prowadzone przez trzech polskich autorów dotyczyły hybrydowych systemów zasilania i były prowadzone na instalacjach warszawskich (Paskai in., 2009). Ich potencjalne zastosowania to głównie energetyka odnawialna.

Tabela 43. Dziesięć publikacji dotyczących Warszawy z najwyższymi indeksami cytowań autorstwa/współautorstwa polskich badaczy

Lp.	Autorzy badań	Dyscypliny	Polski wkład	Zakres tematyczny	Potencjalne zastosowania	Rok publikacji	Indeks cytowań
1.	M. Gniadkowski i in.	mikrobiologia	Marek Gniadkowski, Andrzej Pałucha, Barbara Mikiewicz	enzymy, DNA, szczepki bakterii, drobnoustroje w środowisku szpitalnym	praktyka kliniczna, leczenie zakażeń badanymi szczepami bakterii	1998	178
2.	D. Harris i in.	stomatologia	-	diagnostyka obrazowa, implantologia	zestaw wytycznych do zastosowań w implantologii stomatologicznej z uwzględnieniem kwestii radiologicznych	2012	170
3.	W. Dmuchański i A. Bytnerowicz	nauki o środowisku	Wojciech Dmuchański	analiza chemiczna, zanieczyszczenie środowiska	ocena zagrożenia zanieczyszczenia środowiska dla roślinności oraz dla zdrowia ludzi i zwierząt	1993	150
4.	P. van der Lelij i in.	medycyna	Krystyna H. Chrzanowska, Małgorzata Z. Zdżienicka	analiza przypadku chorego z zespołem wad wrodzonych	genetyka, praktyka kliniczna na różnych etapach rozwojowych	2010	129
5.	P. Paska, P. Biczul, M. Kłos	energia	Józef Paska, Piotr Biczul, Mariusz Kłos	hybrydowe systemy zasilania	energetyka odnawialna, elektrownie wykorzystujące OZE	2009	113

Tabela 43. – cd.

Lp.	Autorzy badań	Dyscypliny	Polski wkład	Zakres tematyczny	Potencjalne zastosowania	Rok publikacji	Indeks cytowań
6.	A. Członkowska i in.	medycyna	Anna Członkowska, Danuta Ryglewicz, Thomas Weissbein, Maria Barańska-Gieruszczak	choroby układu krążenia, udar mózgu	praktyka kliniczna w zakresie chorób układu krążenia, w szczególności udarów mózgu	1994	109
7.	W.H. Chow	medycyna	5 badaczy z Polski	onkologia, nowotwór żołądka, diety	praktyka kliniczna, w szczególności onkologiczna związana z nowotworem żołądka, praktyka leczenia uzależnień	1999	108
8.	A.Patucha i in.	mikrobiologia	Andrzej Pałucha, Barbara Mikiewicz, Waleria Hryniewicz, Marek Gniadkowski	drobnoustroje w środowisku szpitalnym	praktyka kliniczna, epidemiologia	1999	94
9.	J. Empel i in.	mikrobiologia	Joanna Empel, Krzysztof Filczak, Agnieszka Mrówka, Waleria Hryniewicz, Marek Gniadkowski	drobnoustroje w środowisku szpitalnym	praktyka kliniczna, epidemiologia	2007	93
10.	M. Olszanowski i in.	psychologia	5 badaczy z Polski	psychologia emocji, analiza fotografii, analiza mimiki twarzy	zastosowanie w psychologii emocji, badaniach nad emocjami	2015	90

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy Scopus, 2021; Chow i in., 1999; Członkowska i in., 1994; Dmuchański i Bytniewicz, 1995; Empel i in., 2007; Gniadkowski i in., 1998; Harris i in., 2012; van der Lelij i in., 2010; Paska i in., 2009; Olszanowski i in., 2015; Pałucha i in., 1999.

6.3. Podsumowanie wyników

Podsumowując część analiz dotyczących Warszawy (por. tab. 44) i zgodnie z porządkiem określonym pytaniami badawczymi od PB8 do PB10 można stwierdzić, że ogólna tendencja w czasie (PB8) w 190-letnim okresie (1831–2020) jest rosnąca. Najślabiej pod względem liczby publikacji wypada okres XIX wieku, najbardziej liczny i z najbardziej dynamiczną tendencją wzrostową jest okres XXI wieku. Wiek XXI można uznać za najlepszy okres w rozwoju aktywności badawczej i publikacyjnej związanej z Warszawą. Okres XIX-wieczny można uznać za martwy odnośnie do wchodzenia tematyki i kontekstu badawczego dotyczącego Warszawy na arenę międzynarodową, zanotowano w nim trzy publikacje na przestrzeni 70 lat. Zaobserwowano negatywny wpływ II wojny światowej na produktywność badaczy. Okres bezpośrednio przed i po, jak i samej I wojny światowej charakteryzuje się bardzo małą liczbą publikacji, nie można więc mówić, że wojna spowodowała zahamowanie tendencji. Nie zaobserwowano też zahamowania spowodowanego okresem PRL-u. W zasadzie od drugiej połowy lat 50. XX wieku obserwuje się wzrost, który trwa do dziś. Im bliżej lat współczesnych, tym wyższa liczba publikacji dotyczących Warszawy.

Wśród badań dotyczących Warszawy w ujęciu poszczególnych obszarów nauki (PB9) największą koncentrację publikacji zanotowano w medycynie (ponad 36%). Stanowią one największą bazę wiedzy do generowania potencjalnych wpływów społecznych. Innym relatywnie istotnym obszarem badawczym są nauki społeczne, a następnie nauki o ziemi i planetach oraz nauki humanistyczne i sztuki.

Przeprowadzona analiza indeksów cytowań i podzbioru najczęściej cytowanych publikacji dotyczących Warszawy (PB10) wykazała, że największy wpływ społeczny mają publikacje współczesne (po roku 2000). W tym podzbiorze najwięcej jest właśnie publikacji relatywnie nowych (75%). Najczęściej cytowane publikacje zaliczają się głównie do nauk o środowisku, medycyny i nauk społecznych. Nie zanotowano koncentracji w zakresie tytułów czasopism, które można by uznać za najważniejsze platformy wymiany wiedzy i generowania wpływu społecznego. W tym zakresie zaobserwowano duże rozdrobnienie (pojedyncze artykuły w poszczególnych tytułach czasopism). Poszukując obszarów wpływu społecznego wśród najczęściej cytowanych publikacji dotyczących Warszawy zanotowano silną koncentrację wokół medycyny wraz z obszarem powiązanym, jakim jest mikrobiologia. Liczna grupa zastosowań lokuje się właśnie w tych dyscyplinach. Głównie wskazać można na zastosowania w praktyce klinicznej związanej np. z epidemiologią, chorobami krążenia czy onkologią.

Tabela 44. Podsumowanie wyników analiz dotyczących Warszawy

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis
1.	-	zbiór danych	zbiór danych dotyczących Warszawy
2.		ramy czasowe	1831–2020
3.		długość w latach	190 lat
4.		liczba rekordów	4847
5.		ogólna tendencja	wzrostowa
6.		najsłabszy okres pod względem liczebności	roczniki z XIX wieku
7.		najlepszy okres pod względem liczebności	roczniki z XXI wieku
8.		średnia liczba publikacji na rok (cały podzbiór dotyczący Warszawy)	ponad 25
9.	PB8. Dynamika w czasie	średnia liczba publikacji na rok (najsłabszy okres)	bliska zera (kilka setnych)
10.		średnia liczba publikacji na rok (najlepszy okres)	ponad 143
11.		okresy spadkowe (hamujące aktywność)	II wojna światowa
12.		okresy wzrostowe	Od lat 50. XX wieku (wzrosty trwają do dziś)
13.		obszar z największym wpływem społecznym	medycyna
14.	PB9. Obszary nauki	kolejne obszary ze znacznym wpływem społecznym	nauki społeczne, nauki o ziemi i planetach, nauki humanistyczne i sztuki
15.		okres z jakiego pochodzi najwięcej publikacji najczęściej cytowanych	po roku 2000
16.	PB10. Cytowania i wpływ społeczny	najważniejszy obszar nauki reprezentowany przez najczęściej cytowane publikacje	nauki o środowisku

Tabela 44. – cd.

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis
17.		inne ważne obszary nauki reprezentowane przez najczęściej cytowane publikacje	medycyna nauki społeczne
18.		wiodące platformy wymiany wiedzy	brak koncentracji duże rozdrobnienie brak podstaw do zidentyfikowania platformy wymiany wiedzy i generowania wpływu społecznego
19.		pozycja wiodących czasopism	brak wiodących czasopism
20.		wiodące tematy badawcze	głównie związane z medycyną i biologią
21.		potencjalne obszary największego wpływu społecznego	praktyka kliniczna w zakresie m.in. epidemiologii, chorób krążenia czy onkologii

Źródło: opracowanie własne.

Rozdział 7

PORÓWNANIE WYNIKÓW W POSZCZEGÓLNYCH ZBIORACH

Podsumowując powyższe analizy zarówno w zbiorze ogólnym dotyczącym badań polskich naukowców (uwzględniając dwa podzbiory: publikacje afiliowane przez badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej), jak i w zbiorze reprezentującym badania dotyczące Warszawy, można stwierdzić, że zbiór ogólny był zdecydowanie najbardziej liczny, jeżeli wziąć pod uwagę całkowitą liczbę publikacji. Na kolejnych miejscach znalazły się podzbiory UW, następnie PW, natomiast zbiorem najmniejszym był zbiór danych badań dotyczących Warszawy. Taki układ liczebności zbiorów nie jest zaskakujący. Zbiory UW i PW to podzbiory zbioru ogólnego, natomiast zbiór warszawski jest zbiorem danych mocno zawężonych i specyficznych. Jednak biorąc pod uwagę długość w latach tych poszczególnych podzbiorów, okazuje się, że zbiór ogólny jest najdłuższy. Na kolejnym miejscu natomiast znalazł się zbiór warszawski. Pierwsze publikacje z podzbiorów UW i PW pochodzą z lat 1838 i 1937. Warto zanotować, że oficjalna data utworzenia Uniwersytetu Warszawskiego to rok 1816 (Historia UW, 2021; Fakty i liczby, 2021), Politechniki Warszawskiej zaś – rok 1915 (Historia, 2021). To stuletnie przesunięcie w naturalny sposób wpłynęło na dolne granice podzbiorów. Pierwsze publikacje zanotowane w podzbiorach powstały więc 22 lata od daty założenia uczelni. Jeżeli uznać najliczniejszy, największy pod względem rekordów zbiór jako bazowy i potraktować tę podstawę jako 100%, to podzbiór UW stanowi około 5%, PW nieco mniej, bo 4%, natomiast zbiór warszawski to jedynie ułamek procenta.

We wszystkich zbiorach ogólna dynamika w czasie jest wzrostowa. Największe wzrosty we wszystkich zbiorach notuje się od około drugiej połowy XX wieku z pewnymi niewielkimi odchyleniami. Wzrosty te trwają do dzisiaj. Zauważono także, że okresy trudne historycznie, związane z dużymi konfliktami zbrojnymi, jak I i II wojna światowa czy też tragicznym okresem PRL-u odbiły się negatywnie na działalności naukowej. Są to okresy mocno hamujące aktywność badawczą

i publikacyjną polskich badaczy. Można stwierdzić, że gdyby nie okres PRL-u, polska nauka rozwijałaby się dużo bardziej dynamicznie. I i II wojna światowa to zjawiska tragiczne, ale dotyczące właściwie wszystkich badaczy. PRL i okupacja sowiecka to zjawisko dotyczące już głównie Europy Środkowo-Wschodniej. Z tego punktu widzenia można uznać okres PRL-u za najtrudniejszy dla polskiej nauki.

Jeżeli poszukiwać koncentracji w obszarach nauki, które pozwalają na wywieranie największych wpływów społecznych, to zdecydowanie wpływ taki będzie wywierać medycyna w zbiorze ogólnym. Natomiast na Uniwersytecie Warszawskim największa koncentracja występuje na fizyce i astronomii, na Politechnice Warszawskiej zaś – na naukach inżynierskich. W zbiorze warszawskim, podobnie jak w zbiorze ogólnym, wybija się medycyna. We wszystkich zbiorach najczęściej cytowane publikacje pochodzą z okresu współczesnego, po 2000 roku. Wiodące obszary nauki w tych publikacjach to we wszystkich zbiorach fizyka, astronomia oraz medycyna. Obszary te można uznać za wiodące i wywierające największy wpływ społeczny. Zdecydowanie największy wpływ można zaobserwować w zbiorze ogólnym, gdzie notuje się czasopisma z bardzo wysokimi IF, nieco gorzej jest w przypadku podzbioru UW, w podzbiorze PW IF są niskie. Główne obszary największego wpływu koncentrują się wokół zastosowań medycznych a także poznania i zrozumienia świata w skalach zarówno mikro, jak i makro, związanych z wszechświatem, kosmosem.

Szczegóły porównania wyników w poszczególnych zbiorach znajdują się w tabeli 45.

Tabela 45. Porównanie wyników w poszczególnych zbiorach danych

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis			
1.		zbiór danych	ogólny badania polskich naukowców	podzbiór UW ze zbioru ogólnego	podzbiór PW ze zbioru ogólnego	badania dotyczące Warszawy
2.		ramy czasowe	1799–2020	1838–2020	1937–2020	1831–2020
3.		długość w latach	222	183	84	190
4.	–	liczba rekordów	920333	51388	39471	4847
5.		klasyfikacja pod względem wielkości/liczebności	największy/ najliczniejszy	drugi co do wielkości/ liczebności	trzeci co do wielkości/ liczebności	najmniej liczny
6.		udział procentowy (za 100% przyjęto liczebność zbioru ogólnego)	100	5,58	4,29	0,53
7.		ogólna tendencja	wzrostowa			
8.		najślabszy okres pod względem liczebności	roczniki z początkowego okresu			
PB1/PB8.						
9.	Dynamika w czasie	najlepszy okres pod względem liczebności	roczniki z XXI wieku			
10.		średnia liczba publikacji na rok	ponad 4000	ponad 280	ponad 460	ponad 25

Tabela 45. – cd.

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis			
			I wojna światowa II wojna światowa PRL	I wojna światowa II wojna światowa PRL	II wojna światowa PRL	II wojna światowa
11.		okresy spadkowe (hamujące aktywność)	I wojna światowa II wojna światowa PRL	I wojna światowa II wojna światowa PRL	II wojna światowa PRL	II wojna światowa
12.		okresy wzrostowe	lata 70. XX wieku lata 90. XX wieku (wzrosty trwają do dziś)	od drugiej połowy lat 50. XX wieku (wzrosty trwają do dziś)	od lat 80t. XX wieku (wzrosty trwają do dziś)	od lat 50. XX wieku (wzrosty trwają do dziś)
13.		obszar z największym wpływem społecznym	medycyna	fizyka i astronomia	nauki inżynierskie	medycyna
14.	PB2/PB9. Obszary nauki	kolejne obszary ze znacznym wpływem społecznym	fizyka i astronomia, nauki inżynierskie, materiałoznawstwo, chemia, biologia	chemia, matematyka, informatyka	fizyka i astronomia, materiałoznawstwo, informatyka	nauki społeczne, nauki o ziemi i planetach, nauki humanistyczne i sztuki
15.		okres z jakiego pochodzi najwięcej publikacji najczęściej cytowanych	po roku 2000			
16.	PB4/PB10. Cytowania i wpływ społeczny	najważniejszy obszar nauki reprezentowany przez najczęściej cytowane publikacje	medycyna	fizyka i astronomia	fizyka i astronomia	nauki o środowisku

Tabela 45. – cd.

Lp.	Pytanie badawcze/ główny zakres analiz	Kryterium	Opis			
17.	inne ważne obszary nauki reprezentowane przez najczęstszą cytowane publikacje	fizyka i astronomia	chemia, nauki o ziemi i planetach	nauki inżynierskie, informatyka	medycyna, nauki społeczne	
18.		czasopisma medyczne	czasopisma fizyczne i astronomiczne	slabe koncentracje	brak koncentracji	
19.		pozycja wiodących czasopism	bardzo wysoki IF	niezbyt wysoki IF	niski IF	nie dotyczy
20.		wiodące tematy badawcze	związane z medycyną	związane z fizyką i astronomią	związane z fizyką i astronomią	związane z medycyną i biologią
21.	potencjalne obszary największego wpływu społecznego	poznanie i zrozumienie mikro- i makroświata zastosowania medyczne zastosowania techniczne	poznanie i zrozumienie mikro- i makroświata, wszechświata	prąd, moc, materia, energia	zastosowania medyczne	

Źródło: opracowanie własne.

WNIOSKI KOŃCOWE I REKOMENDACJE

Przeprowadzone badania i analizy pozwoliły na zarysowanie ram koncepcyjnych społecznej odpowiedzialności nauki jako koncepcji zarządzania stosowanej w świecie nauki, w szczególności przez jego głównych aktorów – badaczy. Do głównych ograniczeń analiz można zaliczyć przede wszystkim to, że opierają się na danych pochodzących z konkretnej bazy danych, pobranych za pomocą określonych fraz, w określonym czasie i z zastosowaniem specyficznych kryteriów oczyszczania zbiorów. Wobec tego analizy oparte na danych z innych baz danych, pobranych przez przyjęcie odmiennych fraz wyszukiwania i kryteriów oczyszczania mogą dać inne wyniki. Podobnie jak analizy podporządkowane innemu zestawowi pytań badawczych. Warto jednak podkreślić, że przyjęta procedura badań pozwoliła na pobranie dużego zbioru danych. Udało się także znaleźć odpowiedzi na główne pytanie badawcze, jak kształtuje się wpływ społeczny badań naukowych prowadzonych przez polskich badaczy na arenie międzynarodowej. Podsumowując przeprowadzone badania i analizy z zakresu społecznej odpowiedzialności nauki jako koncepcji zarządzania stosowanej zarówno przez poszczególnych badaczy, jak i uczelnie w projektowaniu, prowadzeniu i upowszechnianiu badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem wpływu społecznego, można stwierdzić, że:

1. Społeczną odpowiedzialność nauki można traktować jako koncepcję zarządzania w sferze prowadzenia badań naukowych, funkcjonowania instytucji naukowych i zarządzania wpływami społecznymi badań.
2. W procesie projektowania i prowadzenia badań naukowych, pozyskiwania funduszy na badania i ocenie jednostek naukowych koncepcja społecznej odpowiedzialności nauki może okazać się przydatna.
3. Praktycznie każde badania naukowe mają pewien potencjał do wywierania/kreowania wpływów społecznych w różnych aspektach. Potencjał taki nie musi być ograniczony tylko do badań stosowanych. Mogą się nim cechować także badania podstawowe.
4. Koncepcją zarządzania pokrewną i pomocną dla określenia ram i kierunków oraz sposobów zastosowania społecznej odpowiedzialności nauki może być społeczna odpowiedzialność biznesu.
5. Użyteczne w zrozumieniu i zastosowaniu koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki mogą być między innymi dwa modelowe ujęcia społecznej odpo-

wiedzialności biznesu: piramida A.B. Carrolla ze swoimi warstwami odpowiedzialności ekonomicznej, prawnej, etycznej i filantropijnej oraz model M. Portera i M. Kramera opierający się na perspektywie strategicznej, obustronnych relacjach i korzyściach (dla biznesu i społeczeństwa) oraz na schematach analitycznych łańcucha wartości i diamentu konkurencyjności.

6. Warto także poddać refleksji koncepcję tworzenia (współtworzenia) wspólnej wartości (CSV), która może zostać interpretowana na płaszczyźnie nie tylko biznes – społeczeństwo, lecz także nauka – społeczeństwo.
7. Wykorzystując definicję społecznej odpowiedzialności biznesu (przedsiębiorstw) sformułowaną przez Komisję Europejską, można spróbować przez analogię sformułować definicję społecznej odpowiedzialności nauki (uczelni). W tak określonej definicji ważnymi elementami wydają się: wpływ społeczny, interesariusze, współpraca i relacje. Jednak kluczowe może okazać się generowanie pozytywnych wpływów społecznych.
8. Obiecującym modelem społecznej odpowiedzialności uczelni o walorach teoretycznych i wdrożeniowych jest model K.F. Latifa oparty na modelu CSR A.B. Carrolla. Model K.F. Latifa składa się z siedmiu warstw odpowiedzialności operacyjnej, badawczej, wobec interesariuszy wewnętrznych, prawnej, etycznej, filantropijnej i wobec społeczeństwa/społeczności.
9. Jako jedne z podstawowych obszarów społecznej odpowiedzialności nauki można (wykorzystując model K.F. Latifa) wskazać prowadzenie badań naukowych i edukację. Jednak w modelu K.F. Latifa wymienia się wiele różnych obszarów społecznej odpowiedzialności nauki, które składają się na tę koncepcję zarządzania. W szczególności ważnymi obszarami wydaje się: odpowiedzialność operacyjna (poziom edukacji i warunki pracy), odpowiedzialność badawcza (poziom badań naukowych i generowanie wpływu społecznego nauki), odpowiedzialność wobec interesariuszy wewnętrznych (pracowników naukowych, administracyjnych i studentów różnych poziomów), odpowiedzialność prawna (przestrzeganie przepisów prawa, w tym prawa szkolnictwa wyższego), odpowiedzialność etyczna (etyka badań naukowych), odpowiedzialność filantropijna (generowanie wpływu społecznego poprzez wnoszenie wkładu badań naukowych dla otaczającego społeczeństwa), zaangażowanie społeczności (wspólne działanie nauki i społeczeństwa na rzecz poprawy jakości życia).
10. Wykorzystując ujęcie społecznej odpowiedzialności biznesu M. Portera i M. Kramera, warto podkreślić sieć wzajemnych relacji między społeczeństwem i nauką oraz obopólne korzyści (związane z wpływem społecznym) potencjalnie z takich relacji płynące.
11. Wśród głównych potrzeb nauki, które mogą być zaspokajane przez społeczeństwo (otoczenie społeczne) można wymienić m.in. edukację na niższych niż uniwersytecki poziomach, uregulowania prawne, pola i tematy badawcze, uczestników procesów badawczych, infrastrukturę i finanse.

12. Wśród potrzeb społeczeństwa, które mogą być zaspokajane przez świat nauki można wymienić m.in. lepsze wykształcenie, generowanie miejsc pracy, wyższą jakość życia i materialny poziom życia, generowanie innowacji.
13. Za istotny element łańcucha wartości Portera (oddziaływania ze środka na zewnątrz) w kontekście nauki uznać można operacje (edukacja i badania naukowe). Nowa wiedza będąca efektem badań naukowych transferowana przez świadczenie usług edukacyjnych do społeczeństwa może pozytywnie wpływać na jakość życia, poziom materialny, szanse rozwoju i kariery oraz poziom świadomości społecznej. Pozostałe elementy modelu (logistyka zaopatrzenia i logistyka dostaw, marketing i sprzedaż oraz usługi posprzedażowe) także mogą mieć istotne znaczenie w realizowaniu koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki.
14. W ramach diamentu konkurencyjności (oddziaływania z zewnątrz do środka) w kontekście nauki uwzględnić można takie elementy, jak zasoby konieczne do realizacji badań naukowych, regulacje formalno-prawne z zakresu prowadzenia badań, poziom popytu na wyniki badań naukowych, wsparcie ze strony otoczenia w procesach badawczych.
15. Wykorzystując koncepcję współtworzenia wartości (CSV) do społecznej odpowiedzialności nauki, warto podkreślić kilka elementów: pożądane są takie obszary badań naukowych, w których podczas procesów badawczych rozwiązane zostaną problemy społeczne i wygenerowany zostanie wpływ społeczny; istotna jest wartość nauki, która jest współtworzona razem ze społeczeństwem; w świecie nauki zysk i konkurencyjność odgrywają istotną rolę, ponieważ generują postęp i wpływ społeczny; wspólna wartość i wpływy społeczne mogą stać się istotną częścią procesów badawczych.
16. W koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki ważną rolę wydaje się odgrywać teoria interesariuszy. Wartościowe jest uwzględnienie wzajemnych relacji między nauką (badaczami, uczelniami, procesami badawczymi) a różnymi grupami interesu.
17. Do właściwego zrozumienia i zastosowania teorii interesariuszy w społecznej odpowiedzialności nauki mogą być pomocne koncepcje R.E. Freemana (np. ewolucja podejść do zarządzania uwzględniająca teorię interesariuszy, procedura analizy interesariuszy, typologia strategii działań), S. Coopera (cele interesariuszy i miary realizacji ich celów), R.K. Mitchella, B.R. Agle'a i D.J. Wood (typologia interesariuszy z uwzględnieniem ich atrybutów siły, legitymacji i pilności).
18. W świetle koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki za istotnych interesariuszy można uważać m.in. badaczy, społeczeństwo, uczelnie z ich władzami i aparatem osobowym i technicznym, a także jednostki zarządzające i regulatorów, konkurentów i organizacje/instytucje finansujące. Wydaje się

zasadne, żeby w analizie interesariuszy uwzględniać zarówno perspektywę badaczy wobec danego interesariusza, jak i na odwrót.

19. Innowacje społeczne mogą być postrzegane jako jeden z kluczowych elementów koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki. Odpowiadają w dużej mierze za pozytywny wpływ społeczny badań naukowych, zwiększają ich wartość dla społeczeństwa i pobudzają procesy współtworzenia tej wartości.
20. Istotne jest to, że innowacje społeczne mają potencjał zmiany systemowej w szeroko pojętym otoczeniu społecznym przy udziale samych reprezentantów tego otoczenia, w tym tych, którzy dotychczas byli niedostrzegani, niedoceniani czy dyskryminowani.
21. Proces od pomysłu do wygenerowania wpływu społecznego w procesie współtworzenia innowacji społecznych przebiega różnie, zwykle jednak warto zwrócić uwagę na niektóre powtarzające się elementy: jak najszerszą eksplorację otoczenia społecznego z uwzględnieniem różnych perspektyw w poszukiwaniu problemów społecznych, generowanie pomysłów na zmiany, zastosowania prototypowe i pilotażowe oraz kolejne usprawnienia innowacji społecznej, podtrzymywanie funkcjonowania wdrożonej innowacji społecznej, skalowanie i dyfuzja innowacyjnych społecznie rozwiązań, zmianę systemową w postaci długofalowego i znacznego wpływu społecznego. Elementy te warto wziąć pod uwagę już podczas projektowania badań naukowych w różnych obszarach, dziedzinach czy dyscyplinach nauki. Dyscypliną spajającą koncepcję społecznej odpowiedzialności nauki w obszarze innowacji społecznych mogą być nauki o zarządzaniu.
22. Przy koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki zorientowanej na innowacje społeczne i generowanie wpływu społecznego warto zwrócić uwagę na różne rodzaje wartości, jakie są kluczowe w procesach współtworzenia: wartość społeczną, wartość ekonomiczną, wartość środowiskową i wartość instytucjonalną. Integracja tych czterech typów wartości może zwiększyć potencjał innowacji społecznych i podnieść prawdopodobieństwo długofalowego i znacznego wpływu społecznego, który powstaje przy udziale nauki i badaczy oraz innych uczestników procesu współtworzenia.
23. W koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki łączą się między innymi dwa obszary: badań naukowych i innowacji społecznych, które mogą wykazywać do siebie wiele analogii między innymi: być zorientowane na generowanie pozytywnego wpływu i postępu społecznego, być prowadzone z różnych powodów (w tym ekonomicznych i społecznych), być nowatorskie (mieć cechy nowości), uwzględniać potrzeby i oczekiwania szerokiego zbioru interesariuszy, już na etapie planowania być zorientowane na dyfuzję wyników, wpisywać się w koncepcję zrównoważonego rozwoju, przyjmować różne formy, zmieniać współczesny świat i mieć inkluzywny charakter.

24. Jednym z ważnych elementów koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki może być wpływ społeczny badań naukowych. Badacze już na etapie projektowania badań naukowych mogliby uwzględniać ich potencjalny wpływ społeczny.
25. Generowanie wpływu społecznego badań naukowych, jego monitorowanie, pomiar i zwiększanie jego zasięgu i znaczenia może stać się sposobem zmiany otaczającego świata, sposobem poprawy jakości życia ludzi w niejednym obszarze funkcjonowania społecznego. Przez wpływ społeczny realizowany może być postęp cywilizacyjny i urzeczywistniana służebna wobec społeczeństwa rola nauki i badań naukowych.
26. Ważnym kryterium oceny istotności badań naukowych, także ich potencjału do generowania wpływu społecznego, wydają się publikacje oraz wskaźniki ich cytowalności. Im badania naukowe opublikowane są w lepszych czasopismach i wydawnictwach akademickich, im wyższy ich indeks cytowań, tym większa ich potencjalna dyfuzja w społeczeństwie i wyższy potencjał wpływu społecznego.
27. Do analiz wpływu społecznego nauki (badań naukowych) można wykorzystać metody bibliometryczne, a dane do takich analiz znaleźć w światowych bazach bibliograficznych.

Analizując koncepcję społecznej odpowiedzialności nauki przez aktywność polskich badaczy na arenie międzynarodowej i potencjał oraz obszary generowania wpływu społecznego, można stwierdzić, że:

1. Ogólna tendencja publikacyjna polskich badaczy na arenie międzynarodowej jest wzrostowa. Najkorzystniejszy jest okres współczesny: XXI wiek. Powstaje w tym okresie najwięcej publikacji, aktywność polskich badaczy jest najbardziej intensywna i cały czas rośnie.
2. Najstarszym okresem dla polskiej nauki jest okres początkowy, czyli XVIII wiek, w którym publikacji jest najmniej. To okres, kiedy polscy badacze zaczynają wchodzić na światową arenę nauki.
3. Na aktywność polskich badaczy niekorzystny wpływ miały dwa światowe konflikty zbrojne (I i II wojna światowa) oraz okres PRL-u. Po zahamowaniu aktywności podczas I wojny światowej relatywnie szybko udało się powrócić do poziomów wcześniejszych i podtrzymywać rosnący trend. II wojna światowa oraz następujący po niej okres PRL-u to dramatyczny okres dla polskiej nauki. Odbudowanie poziomu aktywności trwało bardzo długo. Liczba publikacji w tych latach (lata 50. XX wieku) była tak niska, jak w 1861 roku. Odbicie przyniosła dopiero dekada lat 70.
4. Od lat 90. XX wieku widać wyraźny, niezaburzony dłuższymi i wyraźnymi spadkami wzrost aktywności polskich badaczy, który trwa do dziś.

5. Najistotniejszym, najliczniejszym obszarem nauki w zbiorze ogólnym okazała się medycyna. Następnymi obszarami, które można wskazać jako istotne z punktu widzenia aktywności i potencjału generowania wpływu polskiej nauki są fizyka i astronomia, nauki inżynierskie, chemia i biologia.
6. Jako liczące się, najbardziej aktywne na arenie międzynarodowej i generujące potencjalnie największe wpływy społeczne uczelnie polskie należy uznać Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Jagielloński i Politechnikę Warszawską.
7. Najlepszy okazał się Uniwersytet Warszawski. Zdecydowanie można uznać, że na Uniwersytecie Warszawskim w całym analizowanym okresie tworzyło się i rozwijało środowisko badaczy najbardziej produktywnych i potencjalnie generujących największy wpływ społeczny.
8. Warszawę można traktować jako centralny region o największym znaczeniu badawczym i największym potencjale generowania wpływu społecznego w Polsce. Dwa z trzech najważniejszych ośrodków akademickich znajdują się właśnie w stolicy (Uniwersytet Warszawski i Politechnika Warszawska).
9. Najczęściej cytowane publikacje polskich badaczy są datowane po roku 2000. Okazało się, że badania bardziej współczesne odznaczają się wyższym wpływem społecznym niż badania historyczne (starsze). Te nowsze w większym stopniu mają szansę na kształtowanie i zmienianie współczesnego świata, wpływają na społeczeństwo i współprzyczyniają się do postępu.
10. Spośród wszystkich polskich uczelni, z których badacze afiliowali najliczniej cytowane publikacje najczęściej pojawiającą się jednostką był Uniwersytet Warszawski.
11. Najczęściej cytowane publikacje dotyczą w największym stopniu medycyny, a następnie takich obszarów nauki, jak fizyka i astronomia oraz chemia.
12. Najważniejszymi platformami dyfuzji nauki (w dorobku polskich badaczy), których oddziaływanie społeczne jest największe są trzy czasopisma z zakresu medycyny: „New England Journal of Medicine”, „Lancet” i „European Heart Journal”.
13. Najczęściej pojawiającymi się słowami w podzbiorze najczęściej cytowanych publikacji są terminy odnoszące się do nauk medycznych: „pacjenci”, „śmierć”, „leczenie” i „choroba”.
14. Jako potencjalne obszary wpływu najczęściej cytowanych publikacji polskich autorów można wskazać m.in. poznanie i zrozumienie mikro- i makroświata (np. cząstki elementarne, czarne dziury), zastosowania medyczne (np. terapie kliniczne) i techniczne (np. sztuczna inteligencja, elektronika półprzewodnikowa).

Natomiast wnioski dotyczące społecznej odpowiedzialności nauki w kontekście aktywności międzynarodowej badaczy z najważniejszego polskiego ośrodka

naukowego (Uniwersytetu Warszawskiego) i potencjału oraz obszarów generowania wpływu społecznego są następujące:

1. Ogólna tendencja publikacyjna badaczy afiliujących Uniwersytet Warszawski jest wzrostowa. Najkorzystniejszy jest okres współczesny – XXI wiek. Powstaje w tym czasie najwięcej publikacji, aktywność badawcza na UW jest najbardziej intensywna i cały czas rośnie.
2. Najłabszym okresem dla badaczy i rozwoju nauki na UW jest okres początkowy (XIX wiek – lata 1871–1900). Wtedy powstało najmniej publikacji. To okres, kiedy badacze z Uniwersytetu Warszawskiego zaczynają wchodzić na światową arenę nauki.
3. Za początek intelektualnego wkładu Uniwersytetu Warszawskiego w naukę światową można uznać 1883 rok.
4. Na aktywność badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego niekorzystny wpływ miały dwa światowe konflikty zbrojne (I i II wojna światowa) oraz okres PRL-u. Zarówno podczas I, jak i II wojny światowej aktywność badaczy praktycznie ustała. Dodać należy, że przed I wojną światową także była bardzo niska. Następnie zaczęły dawać o sobie znać niepokoje związane z II wojną i kolejne zahamowanie aktywności badaczy Uniwersytetu Warszawskiego, które trwało do pierwszej połowy lat 50. XX wieku.
5. Od drugiej połowy lat 50. XX wieku można zauważyć konsekwentne, niezaburzone dłuższymi i wyraźnymi spadkami wzrosty aktywności publikacyjnej na Uniwersytecie Warszawskim. Wzrosty trwają do dzisiaj. Świadczy to o sile Uniwersytetu Warszawskiego jako ośrodka naukowego, który także w okresie, kiedy nauka w Polsce była hamowana, był w stanie podtrzymać i wzmacniać aktywność badawczą.
6. Najistotniejszym, najsilniejszym obszarem nauki na Uniwersytecie Warszawskim okazała się fizyka i astronomia. Następными obszarami nauki, które można wskazać jako istotne z punktu widzenia aktywności i potencjału generowania wpływu społecznego badań naukowych prowadzonych na Uniwersytecie Warszawskim są chemia, matematyka i informatyka.
7. Najczęściej cytowane publikacje badaczy Uniwersytetu Warszawskiego są datowane na okres współczesny, po roku 2000. Okazało się, że badania bardziej współczesne odznaczają się wyższym wpływem społecznym lub przynajmniej wyższym potencjałem do generowania takiego wpływu z udziałem Uniwersytetu Warszawskiego. Nowsze badania prowadzone na Uniwersytecie Warszawskim w większym stopniu niż te sprzed 2000 roku mają szansę na kształtowanie i zmienianie współczesnego świata i współprzyczynianie się do postępu.
8. Najczęściej cytowane publikacje afiliowane przez badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego dotyczą w największym stopniu fizyki i astronomii. Następnie można wskazać takie obszary, jak chemia, nauki o ziemi i planetach.

9. Najważniejszymi dla UW platformami dyfuzji nauki, platformami, których oddziaływanie społeczne jest największe, są czasopisma z zakresu fizyki i astronomii oraz chemii. Warto wskazać trzy czasopisma: „Physical Review Letters”, „Astronomy and Astrophysics” i „Chemical Reviews”.
10. Najczęściej pojawiającymi się słowami w najczęściej cytowanych badaniach z Uniwersytetu Warszawskiego są terminy odnoszące się do fizyki i astronomii, związane z gwiazdami, grawitacją (w tym falami grawitacyjnymi) i promieniowaniem kosmicznym.
11. Jako potencjalne obszary wpływu społecznego najczęściej cytowanych publikacji autorów z Uniwersytetu Warszawskiego można wskazać m.in. poznanie i zrozumienie prawidłowości rządzących światem i kosmosem zarówno z perspektywy mikro (bozony, neutrino, atomy), jak i makro (gwiazdy i czarne dziury, kosmologia, promieniowanie kosmiczne).

Biorąc natomiast pod uwagę społeczną odpowiedzialność nauki w kontekście aktywności międzynarodowej badaczy z najważniejszego polskiego technicznego ośrodka naukowego (Politechniki Warszawskiej) i potencjał oraz obszary generowania wpływu społecznego można stwierdzić, że:

1. Ogólna tendencja publikacyjna badaczy afiliujących Politechnikę Warszawską jest wzrostowa. Najkorzystniejszy jest okres współczesny: XXI wiek. Powstaje w tym okresie najwięcej publikacji, aktywność badawcza na Politechnice Warszawskiej jest najbardziej intensywna i cały czas rośnie. Zaznaczyć należy, że w podzbiorze PW brakuje rekordów z XIX wieku.
2. Najłabszym okresem jest pierwsze 60 roczników zanotowanych w XX wieku. Za początek intelektualnego wkładu Politechniki Warszawskiej w naukę światową można uznać rok 1959, kiedy cyklicznie zaczynają pojawiać się pojedyncze publikacje. Widać duże przesunięcie w czasie w stosunku do podzbioru UW (76 lat) i zbioru ogólnego (98 lat).
3. Okres załazkowy nauki na Politechnice Warszawskiej zbiegł się z okresami II wojny światowej i PRL-u, w związku z czym aktywność badawcza nie miała szans rozwinąć się wcześniej. Do połowy lat 60. XX wieku w zasadzie jej nie zanotowano lub była bardzo incydentalna, ten okres można uznać za martwy.
4. Od lat 80. XX wieku notuje się konsekwentne wzrosty, niezaburzone dłuższymi i wyraźnymi spadkami. Zaobserwowano jednak pewne relatywnie znaczące spadki w ostatnich rocznikach ze zbioru danych (2017, 2019 i 2020), co jest niepokojące. Jednak analizowane zbiory danych nie pozwalają na odpowiedź na pytanie dlaczego tak się stało ani jak długo to potrwa.
5. Najistotniejszym, najsilniejszym obszarem nauki na Politechnice Warszawskiej są nauki inżynierskie. Dodatkowo jako silne i ważne z punktu widzenia aktywności badawczej i możliwości generowania wpływu społecznego należy wskazać: fizykę i astronomię, materiałoznawstwo i informatykę.

6. Najczęściej cytowane publikacje badaczy z Politechniki Warszawskiej są datowane na okres współczesny, po roku 2000. Badania bardziej współczesne, nowsze mają większy potencjał generowania wpływu społecznego przez Politechnikę Warszawską, mają większe szanse na kształtowanie i zmienianie współczesnego świata i współprzyczynianie się do postępu.
7. Najczęściej cytowane publikacje afiliowane przez badaczy z Politechniki Warszawskiej dotyczą w największym stopniu fizyki i astronomii. Następnie można wskazać nauki inżynierskie i informatykę.
8. Zidentyfikowano jedno czasopismo „Physical Review Letters” (z zakresu fizyki), które można uznać za najważniejszą dla Politechniki Warszawskiej platformę dyfuzji wiedzy, której oddziaływanie społeczne jest największe. Brakuje innych znaczących koncentracji w tym zakresie.
9. Najczęściej pojawiającymi się słowami w najczęściej cytowanych badaniach z Politechniki Warszawskiej są terminy odnoszące się do fizyki i chemii. Choć ta koncentracja jest relatywnie słabo dostrzegalna. Terminy te związane są z cząsteczkami, ich ładunkami, jonami oraz energią.
10. Jako potencjalne obszary wpływu społecznego najczęściej cytowanych publikacji autorów z Politechniki Warszawskiej można wskazać na prąd, moc, materię i energię.

Społeczna odpowiedzialność nauki w kontekście bardziej regionalnym i analiza badań dotyczących Warszawy pozwala stwierdzić, że:

1. Liczba publikacji dotyczących Warszawy wykazuje tendencję wzrostową w czasie. Najkorzystniejszy jest okres współczesny – XXI wiek. Powstaje w tym czasie najwięcej publikacji dotyczących Warszawy, aktywność badawcza w tym zakresie jest najbardziej intensywna i cały czas rośnie.
2. Najśłabszym okresem dla badań dotyczących Warszawy jest okres początkowy (XIX wiek). W zasadzie lata 1831–1900 można uznać za martwe. Zanotowano w tym 70-letnim okresie tylko trzy publikacje. Można powiedzieć, że w tym czasie Warszawa jako przedmiot czy kontekst badań w zasadzie nie istniała. To początki, bardzo incydentalne i nieciągłe uwzględniania kwestii związanych z Warszawą w światowych badaniach naukowych.
3. Okres II wojny światowej zahamował początek zakorzeniania się w badaniach naukowych Warszawy jako kontekstu czy przedmiotu badań. Bezpośrednio przed i po niej notowano już pojedyncze publikacje. W trakcie wojny wyniki były zerowe. Można stwierdzić, że gdyby nie II wojna światowa Warszawa i badania jej dotyczące byłyby reprezentowane wcześniej w publikacjach naukowych o zasięgu międzynarodowym. W okresie bezpośrednio przed, po, jak i samej I wojny światowej ukazało się bardzo mało publikacji, nie można więc mówić, że wojna spowodowała zahamowanie tendencji.

4. Za początek naukowego dyskursu o Warszawie czy też dotyczącego Warszawy można uznać okres po II wojnie światowej – około 1947 roku. Mimo okresu PRL-u tendencja od tego czasu była wzrostowa.
5. Od końca II wojny światowej (od około drugiej połowy lat 50. XX wieku) widać konsekwentne, niezaburzone dłuższymi i wyraźnymi spadkami wzrosty aktywności badawczej dotyczącej Warszawy. Wzrosty te trwają do dzisiaj.
6. Najistotniejszym, najliczniejszym obszarem nauki w zbiorze danych dotyczących Warszawy jest medycyna. Następnymi obszarami nauki, które można uznać za istotne w kontekście prowadzonych badań dotyczących Warszawy są nauki społeczne, nauki o ziemi i planetach oraz nauki humanistyczne i sztuki.
7. Najczęściej cytowane publikacje poruszające temat lub kontekst Warszawy są datowane na okres współczesny, po roku 2000. Okazało się, że badania bardziej współczesne odznaczają się wyższym wpływem społecznym lub co najmniej potencjałem generowania takiego wpływu na różne aspekty funkcjonowania Warszawy. Nowsze badania dotyczące Warszawy (od 2010 r.) mają większą szansę, niż badania, które pochodzą sprzed 2000 r., zmienić różne aspekty życia stolicy i w stolicy oraz współprzyczynić się do jej rozwoju.
8. Najczęściej cytowane badania dotyczące Warszawy w największym stopniu lokują się w naukach o środowisku. Następnie można wymienić takie obszary nauki, jak medycyna i nauki społeczne.
9. Nie udało się zidentyfikować koncentracji w zakresie istotnych platform dyfuzji wiedzy, która dotyczyłaby Warszawy. Zanotowano duże rozdrobienie tytułów czasopism i liczb publikacji, które się w nich ukazały. Nie istnieje międzynarodowo istotne, prestiżowe, często cytowane czasopismo zajmujące się badaniami naukowymi dotyczącymi Warszawy.
10. Najczęściej pojawiającymi się słowami w najczęściej cytowanych badaniach dotyczących Warszawy są terminy związane głównie z medycyną, naukami o środowisku i naukami społecznymi, np. „człowiek”, „płeć”, „wiek” czy „edukacja”.
11. Jako potencjalne obszary wpływu społecznego najczęściej cytowanych publikacji ze zbioru danych dotyczących Warszawy można wskazać głównie praktykę kliniczną (m.in. epidemiologia, choroby krążenia, onkologia).

Po przeprowadzonych analizach warto sformułować zestaw rekomendacji dla interesariuszy, których te analizy dotyczą w najwyższym stopniu: badaczy, uczelni, społeczeństw i biznesu. Wśród rekomendacji dla badaczy zasadne wydaje się:

1. Projektowanie badań naukowych z uwzględnieniem koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki i wpływu społecznego.
2. Poszukiwanie potencjału wpływu społecznego w podejmowanych tematach badawczych.

3. Projektowanie badań naukowych z uwzględnieniem możliwości w zakresie innowacji społecznych.
4. Wdrażanie innowacji społecznych podczas i po zakończeniu procesów badawczych.
5. Uwzględnianie aspektów związanych ze społeczną odpowiedzialnością nauki i wpływem społecznym podczas aplikowania o środki finansowe na badania.
6. Włączanie w procesy badawcze otoczenia społecznego, różnych interesariuszy, odbiorców innowacji społecznych i beneficjentów wpływu społecznego.
7. Podczas projektowania i prowadzenia badań naukowych warto uwzględnić potrzeby i oczekiwania różnych interesariuszy.
8. Promowanie własnych badań i ich wyników z uwzględnieniem wskaźników cytowalności oraz możliwości generowania pozytywnych wpływów społecznych i wdrażania innowacji społecznych.
9. Wykorzystanie np. metod analiz bibliometrycznych do określania możliwości wpływów społecznych i generowania innowacji społecznych we własnych procesach badawczych.
10. Uwzględnianie w prowadzonych badaniach aktywności (w tym publikacyjnej) zarówno lokalnej, regionalnej, jak i międzynarodowej, co maksymalizuje szanse generowania wpływu społecznego i innowacji społecznych.
11. Poszukiwanie partnerów w prowadzeniu badań w ośrodkach i/lub grupach badawczych, które odznaczają się wysokim potencjałem generowania wpływu społecznego i wdrażania innowacji społecznych.
12. Otwarcie w prowadzonych badaniach na biznes i otoczenie społeczne, wsłuchanie się i zrozumienie ich potrzeb i oczekiwań, co zwiększy możliwość generowania wpływu społecznego i wdrażania innowacji społecznych.

Dla uczelni warte rekomendacji są:

1. Włączenie elementów koncepcji społecznej odpowiedzialności nauki do strategii zarządzania uczelnią.
2. Maksymalizacja wpływów społecznych prowadzonych w ramach uczelni badań.
3. Motywowanie badaczy do podejmowania tematów badawczych z uwzględnieniem społecznej odpowiedzialności uczelni i wpływu społecznego.
4. Motywowanie badaczy do podejmowania badań mających potencjał do innowacji społecznych.
5. Promowanie wyników badań, które wywarły pozytywny wpływ społeczny.
6. Określanie kierunków badań, które wzmacniają pozytywny wpływ społeczny uczelni.
7. Określanie kierunków badań z potencjałem innowacji społecznych.
8. Prowadzenie otwartej i szerokiej komunikacji z interesariuszami uczelni w zakresie wpływu społecznego i innowacji społecznych.

9. Włączanie interesariuszy uczelni we współtworzenie wpływów społecznych i innowacji społecznych.
10. Prowadzenie analiz bibliometrycznych (w tym m.in. cytawalności i wskaźników impact factor) badań prowadzonych w uczelni.
11. Poszukiwania możliwości włączenia się w procesy badawcze mające potencjał do generowania potencjalnych wpływów społecznych i wdrażania innowacji społecznych.
12. Szerokie otwarcie na współpracę i dialog z różnymi interesariuszami, wsłuchanie się w ich potrzeby i oczekiwania co zwiększy potencjał do generowania potencjalnych wpływów społecznych i wdrażania innowacji społecznych.

Wśród rekomendacji dla społeczeństwa i jego reprezentantów jako najważniejsze można wymienić:

1. Poszukiwanie rozwiązań aktualnych problemów różnych grup społecznych w wynikach badań naukowych.
2. Poszukiwanie partnerów do wspólnego rozwiązywania problemów społecznych wśród badaczy z wiodących uczelni oraz w świecie biznesu.
3. Uwzględnienie w poszukiwaniach rozwiązań problemów społecznych partnerstw (z nauką i biznesem) zarówno lokalnych i regionalnych, jak i tych międzynarodowych, które są geograficznie oddalone od miejsca wystąpienia problemu, ale mogą mieć potencjał jego rozwiązania, wygenerowania pozytywnego wpływu społecznego i wdrożenia innowacji społecznej.
4. Aplikowanie o środki finansowe na rozwiązanie problemów społecznych w zespołach złożonych z reprezentantów społeczeństwa, nauki i biznesu co w wielu przypadkach zwiększa prawdopodobieństwo uzyskania finansowania i maksymalizacji rezultatów projektów.
5. Komunikacja problemów społecznych do sektora nauki i biznesu w celu budowy wspólnych platform współpracy, współtworzenia pozytywnych wpływów społecznych i wdrażania innowacji społecznych.
6. Budowanie własnych strategii działania na podstawie koncepcji społecznej odpowiedzialności zarówno biznesu, jak i nauki, które uwzględniają silną integrację z otoczeniem społecznym w celu maksymalizacji pozytywnych wpływów społecznych i wdrażania innowacji społecznych.
7. Promowanie własnej aktywności w świecie nauki (na uczelniach i wśród badaczy) w celu demonstracji problemów społecznych i związanego z ich rozwiązywaniem potencjału generowania wpływu społecznego i wdrażania innowacji społecznych, co przyczyni się do lepszej pozycji jednostek naukowych (uczelni) i ich reprezentantów (badaczy) w środowisku akademickim.
8. Promowanie własnej aktywności w świecie biznesu w celu demonstracji problemów społecznych i związanego z ich rozwiązywaniem potencjału generowania wpływu społecznego i wdrażania innowacji społecznych, co przyczyni

się do lepszej pozycji jednostek biznesowych w konkurencyjnym otoczeniu społecznym.

9. W poszukiwaniu rozwiązań problemów społecznych zorientowanie się na tych badaczy, te uczelnie i te przedsiębiorstwa, których profil i dotychczasowa działalność jest zgodna z naturą danego problemu społecznego oraz widoczne są wyniki w rozwiązywaniu takich problemów społecznych w przeszłości: dowody wpływu społecznego i wdrożonych innowacji społecznych.
10. Stworzenie lub aktywizacja już istniejących komórek ds. dialogu z uczelniami, badaczami i otoczeniem biznesowym, których działalność koncentrowałaby się na wpływie społecznym, problemach społecznych i innowacjach społecznych.

Natomiast dla reprezentantów świata biznesu zasadne wydają się następujące rekomendacje:

1. Poszukiwanie badaczy, którzy mogą razem z biznesem współtworzyć wpływ społeczny i innowacje społeczne.
2. Poszukiwanie uczelni z dużym potencjałem do generowania wpływów społecznych i wdrażania innowacji społecznych wśród wiodących ośrodków akademickich.
3. Współpraca w określaniu i prowadzeniu wspólnych przedsięwzięć z uczelniami, które mogą razem z biznesem współtworzyć pozytywnych wpływ społeczny i innowacje społeczne.
4. Włączanie w proces współtworzenia pozytywnych wpływów społecznych i innowacji społecznych także innych interesariuszy z otoczenia społecznego w celu maksymalizacji wpływów i wyników innowacji społecznych.
5. Budowanie własnej pozycji konkurencyjnej z wykorzystaniem koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu, co koresponduje z koncepcją społecznej odpowiedzialności nauki i uczelni. Zapewni to spójny i wiarygodny przekaz do otoczenia społecznego.
6. Poszukiwanie możliwości generowania pozytywnych wpływów społecznych i innowacji społecznych w bibliograficznych bazach naukowych, które stanowią zasób rzetelnej wiedzy.
7. Uwzględnianie we własnych obszarach generowania wpływu społecznego i wdrażania innowacji społecznych kontekstu zarówno lokalnego, regionalnego, jak i międzynarodowego.
8. Wsluchanie się, uwrażliwienie na i zrozumienie potrzeb i oczekiwań badaczy, uczelni i otoczenia społecznego, co zwiększy możliwości generowania wpływu społecznego i wdrażania innowacji społecznych.
9. Zachęcanie pracowników do dialogu z uczelniami, badaczami i otoczeniem społecznym w celu budowania otwartej sieci współpracy, która stanie się

platformą do generowania wspólnych pozytywnych wpływów społecznych i wdrażania innowacji społecznych.

10. Stworzenie lub aktywizacja już istniejących komórek ds. dialogu z uczelniami, badaczami i otoczeniem społecznym, których działalność koncentrowałaby się na wpływie społecznym, problemach społecznych i innowacjach społecznych.

Po przeprowadzonych analizach pojawiają się interesujące wątki dalszych badań, które można podejmować w przyszłości. Wśród których można wskazać kilka z rysujących się przyszłych kierunków badań:

1. Warto dalej analizować samą społeczną odpowiedzialność nauki jako koncepcję zarządzania stosowaną w konkretnych przypadkach (uczelnie, badacze).
2. Warto pochylić się nad kwestiami związanymi z zakorzenieniem wątków związanych ze społeczną odpowiedzialnością nauki w strategiach uczelni i badaczy.
3. Warto analizować kwestie związane z generowanymi wpływami społecznymi przez badaczy i uczelnie.
4. Kwestie związane z opracowywaniem i wdrażaniem innowacji społecznych powstałych na drodze badań naukowych i dzięki zaangażowaniu uczelni i badaczy wydają się niezwykle interesującym obszarem badawczym.
5. Warto podjąć się analiz pozycjonowania uczelni i badaczy ze względu na wpływ społeczny i innowacje społeczne.
6. Z pewnością zasadne jest podjęcie analiz bibliometrycznych innych ośrodków naukowych, a także dorobku poszczególnych badaczy czy grup badawczych.
7. Takie analizy bibliometryczne mogłyby koncentrować się właśnie na wpływach społecznych, innowacjach społecznych czy też innych pojawiających się z czasem i z biegiem kolejnych badań wątkach z zakresu społecznej odpowiedzialności nauki.
8. Warto analizować społeczną odpowiedzialność nauki innymi metodami i narzędziami diagnostycznymi, co da pełniejszy obraz samej koncepcji i działalności głównych aktorów, którzy ją stosują lub mogą stosować.
9. Koniecznie należy podjąć analizy społecznej odpowiedzialności nauki z innych perspektyw niż badacze czy uczelnie. Należałoby przede wszystkim zbadać zasadność tej koncepcji, jej percepcję i rezultaty stosowania wśród aktorów zewnętrznych, w tym otoczenia społecznego i biznesu.
10. Warte dalszego zbadania wydają się powiązania między koncepcją społecznej odpowiedzialności nauki a koncepcjami pokrewnymi i podejściami, jak np. społeczna odpowiedzialność biznesu, współtworzenie wartości, teoria innowacji, teoria interesariuszy.

BIBLIOGRAFIA

- Aad, G., Abajyan, T., Abbott, B., Abdallah, J., Abdel Khalek, S., Abdelalim, A.A., Abdinov, O., Aben, R., Abi, B., Abolins, M., AbouZeid, O.S., Abramowicz, H., Abreu, H., Acharya, B.S., Adamczyk, L., Adams, D.L., Addy, T.N., Adelman, J., ... Zwahlen, L. (2012, 31 sierpnia). Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC. *Physics Letters B*, 716(1), 1–29. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1207.7214>.
- Aamodt, K., Abrahantes Quintana, A., Achenbach, S., Acounis, R., Adamová, D., Adler, C., Aggarwal, M., Agnese, F., Aglieri Rinella, G., Ahammed, Z., Ahmad, A., Ahmad, N., Ahmad, S., Akindinov, A., Akishin, P., Aleksandrov, D., Alessandro, B., Alfaro, R., Alfarone, G., ... Zuffa, M. (2008, 8 czerwca). The ALICE experiment at the CERN LHC. *Journal of Instrumentation*, 3(8), S08002. <https://doi.org/10.1088/1748-0221/3/08/S08002>.
- Abbott, B.P., Abbott, R., Abbott, T.D., Abernathy, M.R., Acernese, F., Ackley, K., Adams, C., Adams, T., Addesso, P., Adhikari, R.X., Adya, V.B., Affeldt, C., Agathos, M., Agatsuma, K., Aggarwal, N., Aguiar, O.D., Aiello, L., Ain, A., Ajith, P., ... Zweizig, J. (2016, 11 lutego). Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger. *Physical Review Letters*, 116(6), 061102. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.116.061102>.
- Abbott, B.P., Abbott, R., Abbott, T.D., Acernese, F., Ackley, K., Adams, C., Adams, T., Addesso, P., Adhikari, R.X., Adya, V.B., Affeldt, C., Afrough, M., Agarwal, B., Agathos, M., Agatsuma, K., Aggarwal, N., Aguiar, O.D., Aiello, L., Ain, A., ... Saba, A. (2017, 20 października). Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger. *The Astrophysical Journal Letters*, 848(2), [L12]. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa91c9>.
- Abbott, B.P., Abbott, R., Abbott, T.D., Acernese, F., Ackley, K., Adams, C., Adams, T., Addesso, P., Adhikari, R.X., Adya, V.B., Affeldt, C., Afrough, M., Agarwal, B., Agathos, M., Agatsuma, K., Aggarwal, N., Aguiar, O.D., Aiello, L., Ain, A., ... Zweizig, J. (2017a, 16 października). GW170817: Observation of Gravitational Waves from a Binary Neutron Star Inspiral. *Physical Review Letters*, 119(16), 161101. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.119.161101>.
- Abe, O., Abe, R., Enomoto, K., Kikuchi, K., Koyama, H., Masuda, H., Nomura, Y., Sakai, K., Sugimachi, K., Tominaga, T., Uchino, J., Yoshida, M., Haybittle, J.L., Davies, C., Harvey, V.J., Holdaway, T.M., Kay, R.G., Mason, B.H., Forbes, J.F. ... Caffier, H. (2005, 14 maja). Effects of chemotherapy and hormonal therapy for early breast cancer on recurrence and 15-year survival: an overview of the randomised trials. *Lancet*, 365(9472), 1687–1717. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)66544-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66544-0).
- Ackermann, W., Asova, G., Ayvazyan, V., Azima, A., Baboi, N., Bahr, J., Balandin, V., Beutner, B., Brandt, A., Bolzmann, A., Brinkmann, R., Brovko, O.I., Castellano, M., Castro, P., Catani, L., Chiadroni, E., Choroba, S., Ciani, A., Costello, J.T., ...

- Zapfe, K. (2007, czerwiec). Operation of a free electron laser from the extreme ultraviolet to the water window. *Nature Photonics*, 1(6), 336–342. <https://doi.org/10.1038/nphoton.2007.76>.
- Adams, J., Aggarwal, M.M., Ahammed, Z., Amonett, J., Anderson, B.D., Arkhipkin, D., Averichev, G.S., Badyal, S.K., Bai, Y., Balewski, J., Barannikova, O., Barnby, L.S., Baudot, J., Bekele, S., Belaga, V.V., Bellwied, R., Berger, J., Bezverkhny, B.I., Bharadwaj, S., ... Zubarev, A.N. (2005, 8 sierpnia). Experimental and Theoretical Challenges in the Search for the Quark Gluon Plasma: The STAR Collaboration's Critical Assessment of the Evidence from RHIC Collisions. *Nuclear Physics A*, 757(1–2), 102–183. <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2005.03.085>.
- Ade, P.A.R., Aghanim, N., Arnaud, M., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Banday, A.J., Barreiro, R.B., Bartlett, J.G., Bartolo, N., Battaner, E., Battye, R., Benabed, K., Benoit, A., Benoit-Levy, A., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bock, J.J., ... Zonca, A. (2016, 17 czerwca). Planck 2015 results. XIII. Cosmological parameters. *Astronomy and Astrophysics*, 594, [A13]. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201525830>.
- Almind, T.C., & Ingwersen, P. (1997). Infometric analyses on the world wide web: methodological approaches to “webometrics”. *Journal of Documentation*, 53(4), 404–426. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000007205>.
- Ball, R. (2018). *An Introduction to Bibliometrics, new development and trends*. Chandos Publishing.
- Bayly, Ch.I., Cieplak, P., Cornell, W.D., & Kollman, P.A. (1993). A Well-Behaved Electrostatic Potential Based Method Using Charge Restraints for Deriving Atomic Charges: The RESP Model. *Journal of Physical Chemistry*, 97(40), 10269–10280. <https://doi.org/10.1021/j100142a004>.
- Bayly, Ch.I., Merz, K.M., Ferguson, D.M., Cornell, W.D., Fox, T., Caldwell, J.W., Kollman, P.A., Cieplak, P., Gould, I.R., & Spellmeyer, D.C. (1995). A Second Generation Force Field for the Simulation of Proteins, Nucleic Acids, and Organic Molecules. *Journal of the American Chemistry Society*, 117(19), 5179–5197. <https://doi.org/10.1021/ja00124a002>.
- Bellis, N. (2009). *Bibliometrics and citation analysis, from the Science Citation Index to cybermetrics*. Scarecrow Press.
- Bellum Medicum at Warsaw. (1831/2003, 22 sierpnia). *Lancet*, 16(415), 633–634. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)83079-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)83079-3).
- Benneworth, P., & Jongbloed, B.W. (2010). Who matters to universities? A stakeholder perspective on humanities, arts and social sciences valorisation. *Higher Education*, 59, 567–588. <https://doi.org/10.1007/s10734-009-9265-2>.
- Bowen, H.R. (1953). *Social responsibilities of the businessman*. Harper & Brothers.
- Carroll, A.B. (1991). The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders. *Business Horizons*, 34(4), 39–48. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(91\)90005-G](https://doi.org/10.1016/0007-6813(91)90005-G).
- Chatrchyan, S., Hmayakyan, G., Khachatryan, V., Sirunyan, A.M., Adolphi, R., Anagnostou, G., Brauer, R., Braunschweig, W., Esser, H., Feld, L., Karpinski, W., Khomich, A., Klein, K., Kukulies, C., Olzem, J., Ostapchouk, A., Pandoulas, D., Pierschel, G., Raupach, F., ... Trub, P. (2008). The CMS experiment at the CERN LHC. *Journal of Instrumentation*, 3(8). <https://doi.org/10.1088/1748-0221/3/08/S08004>.

- Chatrchyan, S., Khachatryan, V., Sirunyan, A.M., Tumasyan, A., Adam, W., Aguilo, E., Bergauer, T., Dragicevic, M., Erö, J., Fabjan, C., Friedl, M., Fruehwirth, R., Ghete, V.M., Hammer, J., Hoch, M., Hörmann, N., Hrubec, J., Jeitler, M., Kiesenhofer, W., ... Wenman, D. (2012). Observation of a new boson at a mass of 125 GeV with the CMS experiment at the LHC. *Physics Letters B*, 716(1), 30–61. <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2012.08.021>.
- Chloroform Administration in Warsaw. (1897). *Lancet*, 149(3845), 1287–1288.
- Chow, W.H., Swanson, C.A., Lissowska, J., Groves, F.D., Sobin, L.H., Nasierowska-Guttmejer, A., Radziszewski, J., Regula, J., Hsing, A.W., Jagannatha, S., Zatonski, W., & Blot, W.J. (1999). Risk of stomach cancer in relation to consumption of cigarettes, alcohol, tea and coffee in Warsaw, Poland. *International Journal of Cancer*, 81(6), 871–876. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0215\(19990611\)81:6<871::aid-ijc6>3.0.co;2-#](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0215(19990611)81:6<871::aid-ijc6>3.0.co;2-#).
- Coccia, M. (2005). Technometrics: origins, historical evolution and new directions. *Technological Forecasting and Social Change*, 72, 944–979.
- Cooper, S. (2004). *Corporate Social Performance: A Stakeholder Approach*. Ashgate, Burlington, s. 89–99.
- Cortes, P., Kaźmierkowski, M.P., Kennel, R.M., & Quevedo, D.E. (2008). Predictive Control in Power Electronics and Drives. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 5(12), 4312–4324.
- Crets, S., & Celer, J. (2013). The Interdependence of CSR and Social Innovation. W T. Osburg, & R. Schmidpeter (Red.), *Social innovation. Solutions for sustainable future* (s. 77–87). Springer.
- Czlonkowska, A., Ryglewicz, D., Weissbein, T., Baranska-Gieruszczak, M., & Hier, D.B. (1994). A Prospective Community-Based Study of Stroke in Warsaw, Poland. *Stroke*, 25(3), 547–251. <https://doi.org/10.1161/01.STR.25.3.547>.
- Dietl, T., Ohno, H., Matsukura, F., Cibert, J., & Ferrand, D. (2000). Zener Model Description of Ferromagnetism in Zinc-Blende Magnetic Semiconductors. *Science*, 287(5455), 1019–1022. <https://doi.org/10.1126/science.287.5455.1019>.
- Dmuchowski, W., & Bytnerowicz, A. (1995). Monitoring environmental pollution in Poland by chemical analysis of scots pine (*pinus sylvestris* l.) needles. *Environmental Pollution*, 87(1), 87–104. [https://doi.org/10.1016/s0269-7491\(99\)80012-8](https://doi.org/10.1016/s0269-7491(99)80012-8).
- Doliński, D. (2002). Wpływ społeczny a jakość życia. *Psychologia Jakości Życia*, (1), 35–52.
- Dong, P., Loh, M., & Mondry, A. (2005). The “impact factor” revisited. *Biomedical Digital Libraries*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/1742-5581-2-7>.
- Dziewanowska, K. (2018). *Współtworzenie wartości w marketingu. Przykład szkolnictwa wyższego*. Wydawnictwo C.H. Beck.
- Eells, R. (1959). Social responsibility: Can business survive the challenge? *Business Horizons*, 2(4), 33–41.
- Eells, R. (1960). *The Meaning of Modern Business*. Columbia University Press.
- Empel, J., Filczak, K., Mrówka, A., Hryniewicz, W., Livermore, D.M., & Gniadkowski, M. (2007). Outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* Infections with PER-1 Extended-Spectrum β -Lactamase in Warsaw, Poland: Further Evidence for an International Clonal Complex. *Journal of Clinical Microbiology*, 45(9), 2829–2834. <https://doi.org/10.1128/JCM.00997-07>.

- Fakty i liczby. (2021). Pobrano 5 listopada 2021 z <https://www.uw.edu.pl/universytet/fakty-i-liczby/>.
- Fendrejewska, A. (2020). Kulturowe uwarunkowania rozwoju innowacji społecznych. W A. Olejniczuk-Merta, & M. Miller (Red.), *Innowacje społeczne, od aktywizacji społeczeństwa do ekosystemu innowacji* (s. 44–58). Wydawnictwo Key Text.
- Freeman, R.E. (1984). *Strategic Management, A Stakeholder Approach*. Pitman.
- Freeman, R.E., & Reed, D.L. (1983). Stockholders and Stakeholders: A New Perspective on Corporate Governance. *California Management Review*, 25(3), 88–106. <https://doi.org/10.2307/41165018>.
- Freeman, R.E., Wicks, A.C., & Parmar, B. (2004). Stakeholder Theory and “The Corporate Objective Revisited”. *Organization Science*, 15(3), 364–369. <https://doi.org/10.1287/orsc.1040.0066>.
- Fukuda, Y., Hayakawa, T., Ichihara, E., Inoue, K., Ishihara, K., Ishino, H., Itow, Y., Kajita, T., Kameda, J., Kasuga, S., Kobayashi, K., Kobayashi, Y., Koshio, Y., Miura, M., Nakahata, M., Nakayama, S., Okada, A., Okumura, K., Sakurai, N., ... Young, K.K. (1998). Evidence for Oscillation of atmospheric neutrinos. *Physical Review Letters*, 81(8), 1562–1567. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.81.1562>.
- Geryk, M. (2010). *Spoleczna odpowiedzialność uczelni w percepcji jej interesariuszy*. Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.
- Geryk, M. (2012). *Spoleczna odpowiedzialność uczelni*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.
- Gniadkowski, M., Schneider, I., Pałucha, A., Jungwirth, R., Mikiewicz, B., & Bauernfeind, A. (1998). Cefotaxime-Resistant Enterobacteriaceae Isolates from a Hospital in Warsaw, Poland: Identification of a New CTX-M-3 Cefotaxime-Hydrolyzing b-Lactamase That Is Closely Related to the CTX-M-1/MEN-1 Enzyme. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 42(4), 827–832. <https://doi.org/10.1128/AAC.42.4.827>.
- Górski, K.M., Hivon, E., Banday, A.J., Wandelt, B.D., Hansen, F.K., Reinecke, M., & Bartelmann, M. (2005). HEALPix: a framework for high-resolution discretization and fast analysis of data distributed on the sphere. *Astrophysical Journal*, 622(2), 759–771. <https://iopscience.iop.org/article/10.1086/427976/pdf>.
- Grieshuber, E. (2013). Innovation Through Corporate Social Responsibility. W T. Osburg, & R. Schmidpeter (Red.), *Social innovation. Solutions for sustainable future* (s. 197–206). Springer.
- Grucza, F. (2017). *Dzieła Wybrane. Zagadnienia metalingwistyki. Lingwistyka – jej przedmiot, lingwistyka stosowana*. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Komunikacji Specjalistycznej i Interkulturowej, Uniwersytet Warszawski.
- Harris, D., Horner, K., Gröndahl, K., Jacobs, R., Helmrot, E., Benic, G.I., Bornstein, M.M., Dawood, A., & Quirynen, M. (2012). E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clinical Oral Implants Research*, 23(11), 1243–1253. 10.1111/j.1600-0501.2012.02441.x.
- Heidenhain, R. (1870). Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen. *Archiv für mikroskopische Anatomie*, 6(1), 368–406.
- Historia. (2021). Pobrano 5 listopada 2021 z <https://www.pw.edu.pl/Uczelnia/O-nas/Historia>.

- Historia UW. (2021). Pobrano 5 listopada 2021 z <https://www.uw.edu.pl/universytet/historia-uw/>.
- Hołdanowicz, G., Huras, P., Modrzejewska, K., & Parzych, D. (2020). *Spółeczna odpowiedzialność nauki w kontekście rozwiązywania złożonych istotnych problemów w województwie mazowieckim*. Politechnika Warszawska; Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii.
- Hood, W.W., & Wilson, C.S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics, and infometrics. *Scientometrics*, 2(52), 291–314. <https://doi.org/10.1023/A:1017919924342>.
- Hopkins, M. (2013). Humanitarian Perspective on Social Innovation. W T. Osburg, & R. Schmidpeter (Red.), *Social innovation. Solutions for sustainable future* (s. 35–55). Springer.
- Jamali, D. (2007). The case for strategic corporate social responsibility in developing countries. *Business & Society Review*, 1, 1–27.
- Journal Citation Report. (2021). Pobrano 18 kwietnia 2021 z <https://jcr-1clarivate-1com-1000095sh19ec.han.buw.uw.edu.pl/JCRJournalHomeAction.action>.
- Jurdeczka, M. (2018). Innowacje społeczne w kontekście przedsiębiorczości społecznej – analiza studiów przypadku. W K. Poznańska (Red.), *Nowe formy innowacji* (s. 147–167). Oficyna Wydawnicza SGH.
- Każmierkowski, M.P., & Malesani, L. (1998). Current control techniques for three-phase voltage source pwm converters: A survey. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 45(5), 691–703.
- KEN. (2021). *Podręcznik dla ekspertów oraz dla ewaluowanych podmiotów w zakresie opisu wpływu działalności naukowej na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki*. Komisja Ewaluacji Nauki.
- Klincewicz, K. (2009). Zastosowanie bibliometrii w naukach o zarządzaniu. *Problemy Zarządzania*, 26(4), 130–156.
- Klincewicz, K. (2012). Bibliometria a inne techniki analityczne. W K. Klincewicz, M. Żemigala, & M. Mijal, *Bibliometria w zarządzaniu technologiami i badaniami naukowymi* (s. 34–40). Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
- Koboldt, D.C., Fulton, R.S., McLellan, M.D., Schmidt, H., Kalicki-Veizer, J., McMichael, J.F., Fulton, L.L., Dooling, D.J., Ding, L., Mardis, E.R., Wilson, R.K., Ally, A., Balasundaram, M., Butterfield, Y.S.N., Carlsen, R., Carter, C., Chu, A., Chuah, E., Chun, H.J.E., ... Palchik, J.D. (2012). Comprehensive molecular portraits of human breast tumours. *Nature*, 490(7418), 61–70. <https://doi.org/10.1038/nature11412>.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów (2011). Bruksela: Komisja Europejska.
- Kouro, S., Malinowski, M., Gopakumar, K., Pou, J., Franquelo, L.G., Wu, B., Rodriguez, J., Perez, M.A., & Leon, J.I. (2010). Recent Advances and Industrial Applications of Multilevel Converters. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 57(8), 2552–2580.
- Kozłowski, J. (2012). *Statystyka nauki, techniki i innowacji w krajach UE i OECD. Stan i problemy rozwoju*. Departament Strategii MNiSW.
- Latif, K.F. (2018). The Development and Validation of Stakeholder-Based Scale for Measuring University Social Responsibility (USR). *Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement*, 140(2), 511–547. <https://doi.org/10.1007/s110205-017-1794-y>.

- Leja, K.F. (2008). Uniwersytet organizacją służącą otoczeniu. W K. Leja (Red.), *Społeczna odpowiedzialność uczelni* (s. 57–72). Politechnika Gdańska.
- van der Lelij, P., Chrzanowska, K.H., Godthelp, B.C., Rooimans, M.A., Oostra, A.B., Stumm, M., Zdzenicka, M.Z., Joenje, H., & de Winter, J.P. (2010). Warsaw Breakage Syndrome, a Cohesinopathy Associated with Mutations in the XPD Helicase Family Member DDX11/ChlR1. *The American Journal of Human Genetics*, 86(2), 262–266. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2010.01.008>.
- Letter from M. Londe, President of The French Medical Commission at Warsaw. (1831). *Lancet*, 16(413), 573.
- Losa-Jonczyk, A. (2019). Rola interesariuszy uczelni – jak ich angażować?. W E. Jastrzębska, M. Przybysz, & M. Wróbel (Red.), *Społeczna odpowiedzialność, znaczenie dla uczelni i sposoby wdrażania* (s. 31–33). Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju.
- Malinowski, M., Gopakumar, K., Rodriguez, J., & Perez, M.A. (2010). A survey on cascaded multilevel inverters. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 57(7), 2197–2206. <https://doi.org/10.1109/TIE.2009.2030767>.
- Marszakowa-Szajkiewicz, I. (1996). *Bibliometryczna analiza współczesnej nauki*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
- Mellin, G., & Persson, O. (1996). Studying research collaboration using co-authorships. *Scientometrics*, 3(36), 363–377.
- Michelini, L. (2012). *Social Innovation and New Business Models Creating Shared Value in Low-Income Markets*. Springer.
- Mile, J. (1838). Versuch einer neuen physikalischen Theorie der Capillarität. *Annalen der Physik*, 121(10), 287–332. <https://doi.org/10.1002/andp.18381211203>.
- Mitchell, R.K., Agle, B.R., & Wood, D.J. (1997). Toward A Theory of Stakeholder Identification And Salience: Defining The Principle of Who and What Really Counts. *Academy of Management Review*, 22(4), 853–886. <https://www.jstor.org/stable/259247>.
- Moed, H.F., Briun, R.E., & Leeuwen, Th.N. (1995). New bibliometric tools for the assessment of national research performance: database description, overview of indicators and first applications. *Scientometrics*, 3(33), 381–422. <https://doi.org/10.1007/BF02017338>.
- Morawska-Jancelewicz, J. (2019). SOU i koncepcje pokrewne – społeczna odpowiedzialność nauki, trzecia misja i zaangażowanie społeczne. W E. Jastrzębska, M. Przybysz, & M. Wróbel (Red.), *Społeczna odpowiedzialność, znaczenie dla uczelni i sposoby wdrażania* (s. 14–17). Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju.
- Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovations*. The Young Foundation.
- Nowak, A., Szamrej, J., & Latante, B. (1990). From Private Attitude to Public Opinion: A Dynamic Theory of Social Impact. *Psychological Review*, 97(3), 362–376. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.97.3.362>.
- Nowak, P. (2008). *Bibliometria, webometria, podstawy, wybrane zastosowania*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Adama Mickiewicza.
- OECD. (2018). *Podręcznik Frascati 2015. Zalecenia dotyczące pozyskiwania i prezentowania danych z zakresu działalności badawczej i rozwojowej*. Główny Urząd Statystyczny.

- Olszanowski, M., Pochwatko, G., Kuklinski, K., Scibor-Rylski, M., Lewinski, P., & Ohme, R.K. (2015). Warsaw set of emotional facial expression pictures: a validation study of facial display photographs. *Frontiers in Psychology*, (5). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01516>.
- Osburg, T. (2013). Social Innovation to Drive Corporate Sustainability. W T. Osburg, R. Schmidpeter (Red.), *Social innovation. Solutions for sustainable future* (s. 13–22). Springer.
- Pałucha, A., Mikiewicz, B., Hryniewicz, W., & Gniadkowski, M. (1999). Concurrent outbreaks of extended-spectrum β -lactamase-producing organisms of the family Enterobacteriaceae in a Warsaw hospital. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 44(4), 489–499. <https://doi.org/10.1093/jac/44.4.489>.
- Parmar, B.L., Freeman, R.E., Harrison, J.S., Wicks, A.C., Purnell, L., & Colle, S. (2010). Stakeholder Theory: The State of the Art. *Academy of Management Annals*, 3(1), 403–445. <https://doi.org/10.1080/19416520.2010.495581>.
- Paska, J., Biczek, P., & Kłos, M. (2009). Hybrid power systems – An effective way of utilising primary energy sources. *Renewable Energy*, 34(11), <https://doi.org/10.1016/j.renene.2009.02.018>.
- Pawlak, Z. (1982). Rough sets. *International Journal of Computer and Information Sciences*, 11(5), 341–356. <https://doi.org/10.1007/BF01001956>.
- Ponikowski, P., Voors, A.A., Anker, S.D., Bueno, H., Cleland, J.G.F., Coats, A.J.S., Falk, V., González-Juanatey, J.R., Harjola, V.-P., Jankowska, E.A., Jessup, M., Linde, C., Nihoyannopoulos, P., Parissis, J.T., Pieske, B., Riley, J.P., Rosano, G.M.C., Ruilope, L.M., Ruschitzka, F., ... van der Meer, P. (2016). 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure*, 18(8), 891–975. <https://doi.org/10.1002/ejhf.592>.
- Portales, L. (2019). *Social Innovation and Social Entrepreneurship. Fundamentals, Concepts, and Tools*. Palgrave Macmillan.
- Porter, M. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, 68(2), 73–93.
- Porter, M. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61–78.
- Porter, M., & Kramer, M. (2006). Strategy & society: The link between competitive advantage and Corporate Social Responsibility. *Harvard Business Review*, 84(12), 78–92.
- Porter, M., & Kramer, M. (2007). Strategia a społeczeństwo. Społeczna odpowiedzialność biznesu – pożyteczna moda czy nowy element strategii konkurencyjnej. *Harvard Business Review Polska*, (6), 76–94.
- Porter, M., & Kramer, M. (2011). Tworzenie wartości dla biznesu i społeczeństwa. *Harvard Business Review Polska*, (5), 36–57.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25(4), 348–349.
- Raan, A.F.J. (2005). Fatal attraction: conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods. *Scientometrics*, 1(62), 133–143. <https://doi.org/10.1007/s11192-005-0008-6>.
- Research Excellence Framework 2021. Guidance on submissions (2019/01). (2020). Nicholson House.

- Resnik, D.B., & Elliott, K.C. (2016). The ethical challenges of socially responsible science. *Accountability in Research*, 23(1), 31–46. <https://doi.org/10.1080/08989621.2014.1002608>.
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej Dz.U. 2019 poz. 392(2019) (Polska). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20190000392/O/D20190392.pdf>.
- Rudnew, A. (1871). Ueber die Entstehung der sogenannten Glaskörper der Choroides des menschlichen Auges und über das Wesen der hyalinen Degeneration der Gefässe derselben. *Archiv für Pathologische Anatomie und Physiologie und für Klinische Medicin*, 53(2–3), 455–465. <https://doi.org/10.1007/BF01981887>.
- Samsonowicz, H. (2008). Społeczna odpowiedzialność uczelni. W K. Leja (Red.), *Społeczna odpowiedzialność uczelni*. Katedra Zarządzania Wiedzą i Informacją, Wydział Zarządzania i Ekonomii, Politechnika Gdańska.
- Sangam, S.L., & Mogali, S.S. (2009). The concept of H-Index. *PEARL – A Journal of Library and Information Science*, 3(4), 1–4.
- Scopus. (2021). Pobrano 24 lutego 2021 z <https://www-1scopus-1com-10000931e62f3.han.buw.uw.edu.pl/search/form.uri?display=basic#basic>.
- Scopus. (2021a). Pobrano 24 lutego 2021 z <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>.
- Silva Motta, G., & Hermida Quintella, R. (2012). Assessment of non – financial criteria in the selection of investment projects for seed capital funding: the contribution of scientometrics and patentometrics. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(3), 172–192.
- Sing, K.S.W., Everett, D.H., Haul, R.A.W., Moscou, L., Pierotti, R.A., Rouquerol, J., & Siemieniowska, T. (1985). Reporting physisorption data for gas/solid systems with special reference to the determination of surface area and porosity. *Pure and Applied Chemistry*, 54(11), 603–619. <https://doi.org/10.1351/pac198254112201>
- Social Responsibilities of Science. (1937). *Nature*, 139(3521), 689–691.
- Social Responsibility of Science. (1957). *Science*, 125(3239), 141.
- Solla Price, D.J. (1967). *Mała nauka – wielka nauka*. PWN.
- Solla Price, D.J. (1976). A General Theory of Bibliometric and Other Cumulative Advantage Processes. *Journal of the American Society for Information Science*. 27(5–6), 292–306.
- The International Council of Scientific Unions. (1937, 24 kwietnia). *Nature*, 139(3521), 697–698. <https://doi.org/10.1038/139697a0>.
- Tsui, T. (2016). Reflections on the so-called value-free ideal, a call for responsible science in the business schools. *Cross Cultural & Strategic Management*, 23(1), 4–28. <https://doi.org/10.1108/CCSM-08-2015-0101>.
- UE. (2013). *Guide to social innovation*. European Commission. <https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/12d044fe-617a-4131-93c2-5e0a951a095c>.
- Vanclay, F. (2002). Conceptualising social impacts. *Environmental Impact Assessment Review*, 22(3), 183–211. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(01\)00105-6](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(01)00105-6).
- Vanclay, F. (2003). International Principles For Social Impact Assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 21(1), 5–12. <https://doi.org/10.3152/147154603781766491>.
- Wang, J., Cieplak, P., & Kollman, P.A. (2000). How Well Does a Restrained Electrostatic Potential (RESP) Model Perform in Calculating Conformational Energies of Organic and Biological Molecules?. *Journal of Computational Chemistry*,

- 21(12), 1049–1074. [https://doi.org/10.1002/1096-987X\(200009\)21:12<1049::AID-JCC3>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1096-987X(200009)21:12<1049::AID-JCC3>3.0.CO;2-F).
- Welp, M., Vega-Leinert, A., Stoll-Kleemann, S., & Jaeger, C.C. (2006). Science-based stakeholder dialogues: Theories and tools. *Global Environmental Change*, 16, 170–181. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.12.002>.
- Wheeler, D., & Sillanpaa, M. (1997). *The Stakeholder Corporation*. Pitman.
- Wiktorska-Święcka, A., Moroń, D., & Klimowicz, M. (2015). *Zarządzania innowacjami społecznymi, trendy, perspektywy, wyzwania*. Difin.
- Wronka-Pośpiech, M. (2015). Innowacje społeczne – pojęcia i znaczenie. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, (212), 124–136.
- Wyrwa, J. (2014). Innowacje społeczne w teorii nauk ekonomicznych. W J. Wyrwa (Red.), *Innowacje społeczne w teorii i praktyce* (s. 41–71). Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Żemigła, M. (2013). *Společna odpowiedzialność biznesu w świetle analiz bibliometrycznych i opinii pracowników na temat równowagi między życiem zawodowym a prywatnym*. Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Żemigła, M. (2018). Tendencies in research on innovation in low-technology sectors. *Operations Research and Decisions*, (4), 107–121. <https://doi.org/10.5277/ord180408>.
- Żemigła, M. (2021). Społeczna odpowiedzialność biznesu – aktualne tendencje w badaniach. W M. Żemigła (Red.), *Współczesne problemy organizacji i zarządzania. Wybrane aspekty* (s. 76–106). Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego; Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania UW. <https://doi.org/10.7172/978-83-235-5345-8.swzw.2>.

SPIS TABEL

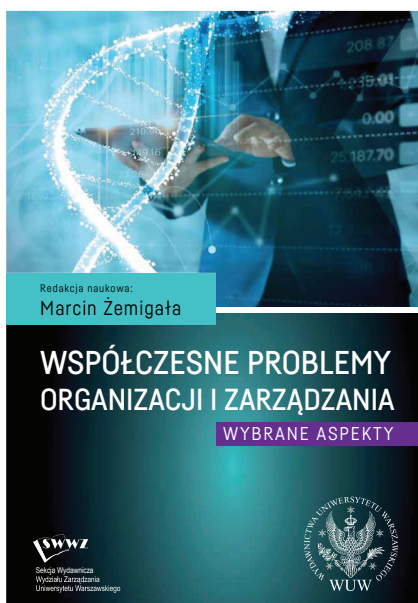
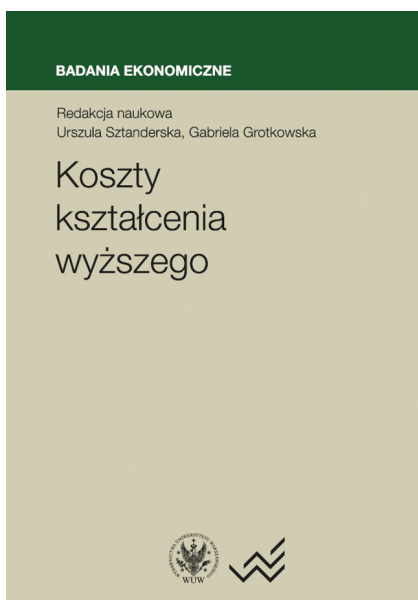
Tabela 1.	Części składowe współtworzenia wartości	21
Tabela 2.	Przykłady problemów społecznych ujawnionych w procesie trójstronnego dialogu ze społeczeństwem	35
Tabela 3.	Cele i miary realizacji celów interesariuszy	44
Tabela 4.	Typologia głównych interesariuszy w świecie nauki	48
Tabela 5.	Przykłady wzajemnych potrzeb i oczekiwań naukowców i innych interesariuszy	49
Tabela 6.	Typologia innowacji społecznych	51
Tabela 7.	Przegląd niektórych definicji innowacji społecznych	52
Tabela 8.	Klasyfikacja wpływów społecznych badań naukowych wg Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego	63
Tabela 9.	Podstawowe zalety i wady analiz bibliometrycznych	67
Tabela 10.	Porównanie kilku baz bibliograficznych	68
Tabela 11.	Charakterystyka zbiorów danych	72
Tabela 12.	Klasyfikacja obszarów badawczych wg bazy Scopus	73
Tabela 13.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w podziale na cztery stulecia	78
Tabela 14.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w całym ogólnym zbiorze danych (lata 1799–2020)	81
Tabela 15.	Publikacje naukowe polskich badaczy w podziale na obszary nauki	87
Tabela 16.	Publikacje naukowe polskich badaczy w podziale na uczelnie	88
Tabela 17.	100 najczęściej cytowanych publikacji polskich badaczy w ujęciu chronologicznym	90
Tabela 18.	Zestawienie 100 najczęściej cytowanych publikacji polskich badaczy w podziale na obszary nauki	92
Tabela 19.	Czasopisma, w których publikowane były najczęściej cytowane artykuły polskich badaczy	93
Tabela 20.	Dziesięć publikacji polskich badaczy z najwyższymi indeksami cytowań autorstwa/współautorstwa polskich badaczy	95
Tabela 21.	Podsumowanie wyników analiz dotyczących aktywności polskich naukowców na arenie międzynarodowej	98
Tabela 22.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w podziale na trzy stulecia w podzbiorze UW	102
Tabela 23.	Liczba publikacji afiliowanych przez UW	106

Tabela 24.	Publikacje naukowe afiliowane przez UW w podziale na obszary nauki	110
Tabela 25.	100 najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru UW w ujęciu chronologicznym	112
Tabela 26.	Zestawienie 100 najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru UW w podziale na obszary nauki	113
Tabela 27.	Czasopisma, w których były publikowane najczęściej cytowane artykuły z podzbioru UW	115
Tabela 28.	Dziesięć publikacji z najwyższymi indeksami cytowań autorstwa/współautorstwa badaczy związanych z UW	117
Tabela 29.	Podsumowanie wyników analiz dotyczących aktywności polskich naukowców na arenie międzynarodowej – podzbiór UW	119
Tabela 30.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w podziale na trzy stulecia w podzbiórze PW	123
Tabela 31.	Liczba publikacji afiliowanych przez PW	126
Tabela 32.	Publikacje naukowe afiliowane przez PW w podziale na obszary nauki	128
Tabela 33.	100 najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru PW w ujęciu chronologicznym	130
Tabela 34.	Zestawienie 100 najczęściej cytowanych publikacji z podzbioru PW w podziale na obszary nauki	131
Tabela 35.	Czasopisma ze zbioru PW, w których publikowane były artykuły najczęściej cytowane	132
Tabela 36.	Dziesięć publikacji z najwyższymi indeksami cytowań autorstwa/współautorstwa badaczy związanych z Politechniką Warszawską	134
Tabela 37.	Podsumowanie wyników analiz dotyczących aktywności polskich naukowców na arenie międzynarodowej – podzbiór PW	137
Tabela 38.	Liczba publikacji dotyczących Warszawy w podziale na trzy stulecia	141
Tabela 39.	Liczba publikacji dotyczących Warszawy w całym zbiorze danych (lata 1831–2020)	144
Tabela 40.	Publikacje naukowe dotyczące Warszawy w podziale na obszary nauki	149
Tabela 41.	Najczęściej cytowane publikacje dotyczące Warszawy w ujęciu chronologicznym	150
Tabela 42.	Zestawienie najczęściej cytowanych publikacji dotyczących Warszawy w podziale na obszary nauki	152
Tabela 43.	Dziesięć publikacji dotyczących Warszawy z najwyższymi indeksami cytowań autorstwa/współautorstwa polskich badaczy	155
Tabela 44.	Podsumowanie wyników analiz dotyczących Warszawy	158
Tabela 45.	Porównanie wyników w poszczególnych zbiorach danych	162

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.	Kontinuum R. Eellsa	14
Rysunek 2.	Piramida CSR A.B. Carrola	15
Rysunek 3.	Model A.B. Carrola i model K.F. Latifa – porównanie	28
Rysunek 4.	Ewolucja podejść do zarządzania organizacją od ujęcia produkcyjnego do teorii interesariuszy	42
Rysunek 5.	Typologia interesariuszy wg R.K. Mitchella, B.R. Agle’a i D.J. Wood	45
Rysunek 6.	Wstępne wyszukiwanie aktywności polskich badaczy w bazie Scopus	70
Rysunek 7.	Wstępne wyszukiwania badań dotyczących Warszawy w bazie Scopus	71
Rysunek 8.	Liczba publikacji rocznie w analizowanym zbiorze danych – ogólna tendencja	78
Rysunek 9.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 1801–1900 (XIX w.)	79
Rysunek 10.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 1901–1930 (XX wiek)	80
Rysunek 11.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 1931–1960 (XX wiek)	80
Rysunek 12.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 1961–2000 (XX wiek)	80
Rysunek 13.	Liczba publikacji afiliowanych przez polskich badaczy w latach 2001–2020 (XXI wiek)	81
Rysunek 14.	Zestawienie tytułów czasopism w zbiorze ogólnym z najwyższym IF 2019 wg JCR	92
Rysunek 15.	Liczba publikacji rocznie w analizowanym podzbiorze UW – ogólna tendencja	102
Rysunek 16.	Liczba publikacji afiliowanych przez badaczy z UW w latach 1838–1900 (XIX wiek)	103
Rysunek 17.	Liczba publikacji afiliowanych przez UW w latach 1901–1930 (XX wiek)	104
Rysunek 18.	Liczba publikacji afiliowanych przez UW w latach 1931–1960 (XX wiek)	104
Rysunek 19.	Liczba publikacji afiliowanych przez UW w latach 1961–2000 (XX wiek)	105

Rysunek 20. Liczba publikacji afiliowanych przez UW w latach 2001–2020 (XXI wiek)	105
Rysunek 21. Zestawienie tytułów czasopism ze zbioru UW z najwyższym IF 2019 wg JCR	114
Rysunek 22. Liczba publikacji rocznie w analizowanym podzbiorze PW – ogólna tendencja	123
Rysunek 23. Liczba publikacji afiliowanych przez PW w latach 1937–1960 (XX wiek)	125
Rysunek 24. Liczba publikacji afiliowanych przez PW w latach 1961–2000 (XX wiek)	125
Rysunek 25. Liczba publikacji afiliowanych przez PW w latach 2001–2020 (XXI wiek)	125
Rysunek 26. Zestawienie tytułów czasopism ze zbioru PW z najwyższym IF 2019 wg JCR	133
Rysunek 27. Liczba publikacji rocznie dotyczących Warszawy – ogólna tendencja	141
Rysunek 28. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 1831–1900 (XIX wiek)	142
Rysunek 29. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 1901–1930 (XX wiek)	143
Rysunek 30. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 1931–1960 (XX wiek)	143
Rysunek 31. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 1961–2000 (XX wiek)	143
Rysunek 32. Liczba publikacji dotyczących Warszawy w latach 2001–2020 (XXI wiek)	144
Równanie 1. Formuła obliczania IF	64



Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego
ul. Prosta 69, 00-838 Warszawa
tel. 22 55 31 333
www.wuw.pl



Sekcja Wydawnicza
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego

Marcin Żemigła – profesor uczelni na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego. W latach 2020–2024 prodziekan ds. nauki na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego; w latach 2021–2024 zastępca przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Zarządzaniu i Jakości; kierownik Katedry Teorii Organizacji i Zarządzania oraz dyrektor Centrum Społecznej Odpowiedzialności Biznesu i Zarządzania Środowiskowego na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego. Wieloletni ekspert Narodowego Centrum Nauki, obecnie ekspert Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Realizował badania i wykonywał ekspertyzy na zlecenie m.in. Światowej Organizacji Własności Intelektualnej, Ministerstwa Środowiska, Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz ponad 80 ekspertyz dla sektora biznesu. Prowadził badania naukowe w Korei Południowej (Chonnam National University, Kyungpook National University), Wielkiej Brytanii (University of Northumbria at Newcastle) i Słowenii (University of Ljubljana). Zawodowo zajmuje się głównie społeczną odpowiedzialnością biznesu, zarządzaniem środowiskowym i problematyką zrównoważonego rozwoju w zarządzaniu.

